

Лист 2	КНМБ.424318.007 ИЗ		<i>Л</i>	N/0 2	<i>П</i> -2-	Π
		VI3M.	<i>TIUL M</i>	и ийкум.	ΠΟΟΠ.	Дата

# Содержание

	Н-конт. Чтв	Осипов Андпеев			«псиунс», дерсия 1.10 Руководство пользователя 2021	1-АСУ»
	Пров. Гоза	Смирнов			микропроцессорных контроллеров	268
┨	Разраб.	Богомоло	в	диши	Гистема программирования Лит. Лист	Листов
	Изм Лист	N <sup>®</sup> ∂og	м Подриси	Лата	КНМБ.424318.007 ИЗ	
		3.15	Архивы	i		57
		3.14	<i>Εβοūс</i> πβα	модул	ей ввода-вывода	53
		3.13	Свойства	прото	кола	51
		3.12	Объект вс	вода-в	вывода	51
		3.11	Контеūнер	<i>660</i> 7	да-вывода	50
		3.10	Каналы вв	ода-в	ывода	50
		<i>3.9</i>	Свойства вв	ода-в	ывода	4 <i>8</i>
		3.8	Связь входо	в-вых	одов	45
		<i>3.7</i> .	4 Тренд			43
		3.7. 3.7.	∠	ниЛЬНЬ ЕКСТ	טוע עועג	
		3.7. 2.7	1 Графичес 2 филист	кие о	бъекты	
		3.7	Редактор Ф	БД		38
		3.6	Εβοūства Φί	5		37
		3.5	Свойства гр	уппы	ФБ	36
		<i>3</i> .4	Свойства за	дачи і	пользователя	
		3.3	, Задачи поль	зоват	еля	
		3.2. 3.2.	2 Аппарат 3 Настройн	ная но ка зад	астроика модема Рачи МЭК	
		<i>3.2.</i>	1 Настройн	ка свя	ЗИ С КОНТРОЛЛЕРОМ	
		3.2	- Своūства ко	, , нтрол	лера	25
		3.1. 3.1.	і Панельц 2 Панельц	інстру інстрц	іментоо программы іментов конфигурации	
		3.1	Основное ок	но при	иложения	
		3 Инс	трументалы	ная ср	реда разработки	21
		2.5	Технологиче	ская і	программа	19
		2.4	Командная с	трока	1	19
		2.3	Типы задач			18
		2.2	Глобальный	, масси	в параметров	18
1		2.1	Многозадачн	юе яд	ро	17
		2 Исп	олнительная	а сист	ема	17
		1.3	Установка		• •	11
		1.2	Требования	к коні	проллерам	
			Системные п	πρεδηί	ания к рабочей станици.	
		1 <i>Гис</i>	темные тпе	กิกกิกษา	יות וו וורשמאמלוגמ	
		ا مراجع	сведения			

Инв. № дубл.

Взам. инв. N<sup>o</sup>

Подпись и дата

Инв. N°

Утв.

Андреев

Перв. примен.

2150	Соонства ородативших архивов	5. בי
2. IZ.Z 7.15.7	Соонства исторических архивов	
2.0.2		.ر
3.16 7 1/ 1	Переменные	6l
3. 10. 1 2 16 2	Простые типы Массиви	b ک
J. 10.2		0
3.17	Настройка адресов	6
3.18	Настройка энергонезависимой памяти	64
<i>3.19</i>	Окно отладки	
3.20	Настройки программы	60
3.21	Макросы	
3.22	Общие настроечные окна	7
3.22.1	Настройка переменной	7
3.22.2	' Настройка интерфейса	7
3.22.3	' Настройка модема	72
3.22.4	Настройка расписания	
3.23	Режимы отладки конфигурации	
Функ	циональные блоки	7
4.1 Af	рифметические ФБ	
4.1.1	Максимум	
4.1.2	Минимум	
4. <i>1.3</i>	Умножение-деление	
4.1.4	Корень квадратный	81
<i>4.1.5</i>	Кусочно-линейная функция	8
4.1.6	Суммирование с масштабированием	82
4.1.7	Усреднение	8_
4.1.8	Сравнение чисел	
4.1.9	Умножение числа на степень 10	8 <u>'</u>
4.1.10	Деление числа на степень 10	8i
4.1.11	экстремум	0,
4.2 Te	нераторы значений	
4.Z.1	Программный забатчик	88
4. <i>Z.Z</i>	Формирователь импульсного вывова	82
4.2.3	Программа на сутки	אנ
4.Z.4 / 25	Тенеришир ремонстрационных зничений	9
4.2.5	Эстиновки кичествой согнили	 עם
4.2.0 4.2.7	Пульшававратор – генератор прямодгольных ампульсов Одновибратор	9 <u>-</u>
4. <i>3 /</i> /d	DZUKA	
4. <i>3</i> .1	Логическое И	
4.3.2	Логическое ИЛИ	
4.4 00	Бработка сигналов	
4.4.1	Переключатель с дискретным управлением	<i>9</i> .
4.4.2	Переключатель по номеру	
4.4.3	Пороговыи элемент	
4.4.4	НУЛЬ-ОРГАН	
4.4.5	ко-триггер	
446	L 4EM 4UK	

КНМБ.424318.007 ИЗ					
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
					Дата

4.6.14 4.6.15 4.6.16 4.6.17 4.6.18 4.6.19 4.6.20 4.6.21 <b>4.7</b> 4.7.1 4.7.2 4.7.1 4.7.2 4.7.1 4.7.2 4.7.1 4.7.2 4.7.1 4.7.2 4.7.1	Информация о прикладной задаче МЭК	
4.6.14 4.6.15 4.6.16 4.6.17 4.6.18 4.6.19 4.6.20 4.6.21 <b>4.7</b> 4.7.1 4.7.2 4.7.1 4.7.2 4.7.1 4.7.2 4.7.1 4.7.2 4.7.1 4.7.2 4.7.1 4.7.2 4.7.1 4.7.2	Информация о прикладной задаче МЭК. Информация о МЭК-соединении. Информация о SD-карте. Оперативный архив на SD-карте. Исторический архив на SD-карте. Контроль IP. Информация об использовании памяти. Быстрый старт. Редактор. 2.1 Панель инструментов. 2.2 Возможности. 2.3 Инспектор скрипта. 2.4 Отладка скрипта. 2.5 Настройка 2.6 «Горячие» клавиши. Входы/выходы ФБ. Внутренние переменные скрипта.	142 143 144 145 146 146 146 147 148 149 149 149 149 150 150 150 154 156 157 159 161 161
4.6.14 4.6.15 4.6.16 4.6.17 4.6.18 4.6.19 4.6.20 4.6.21 <b>4.7</b> 4.7.1 4.7.2 4.7. 4.7. 4.7. 4.7. 4.7. 4.7. 4.7	Информация о забаче дрхво Информация о прикладной задаче МЭК Информация о МЭК-соединении Информация о SD-карте Оперативный архив на SD-карте Исторический архив на SD-карте Контроль IP. Информация об использовании памяти	
4.6.14 4.6.15 4.6.16 4.6.17 4.6.18 4.6.19 4.6.20 4.6.21 <b>4.7.1</b> 4.7.1 4.7.1 4.7.1 4.7.1 4.7.1 4.7.1 4.7.1 4.7.1	Информация о завиче Архио Информация о прикладной задаче МЭК. Информация о МЭК-соединении. Информация о SD-карте Оперативный архив на SD-карте Исторический архив на SD-карте Контроль IP Информация об использовании памяти. Информация об использов	
4.6.14 4.6.15 4.6.16 4.6.17 4.6.18 4.6.19 4.6.20 4.6.21 <b>4.7.1</b> 4.7.1 4.7.2 4.7.1 4.7.2 4.7.1 4.7.2 4.7.1	Информация о прикладной задаче МЭК	
4.6.14 4.6.15 4.6.16 4.6.17 4.6.18 4.6.19 4.6.20 4.6.21 <b>4.7.1</b> 4.7.1 4.7.2 4.7.1 4.7.2 4.7.1 4.7.1	Информация о прикладной задаче МЭК	
4.6.14 4.6.15 4.6.16 4.6.17 4.6.18 4.6.19 4.6.20 4.6.21 <b>4.7.1</b> 4.7.1 4.7.2 4.7.1 4.7.2	Информация о заваче Архио Информация о прикладной задаче МЭК Информация о МЭК-соединении. Информация о SD-карте Оперативный архив на SD-карте Исторический архив на SD-карте Контроль IP Информация об использовании памяти. Информация об использовании памяти. Быстрый старт Редактор 2.1 Панель инструментов. 2.2 Возможности. 2.3 Инспектор скрипта.	142 143 144 145 146 146 146 147 148 147 148 149 149 149 149 150 150
4.6.14 4.6.15 4.6.16 4.6.17 4.6.18 4.6.19 4.6.20 4.6.21 <b>4.7.1</b> 4.7.1 4.7.2 4.7.1	Информация о заваче Архио Информация о прикладной задаче МЭК Информация о МЭК-соединении Информация о SD-карте Оперативный архив на SD-карте Исторический архив на SD-карте Контроль IP Информация об использовании памяти Информация об использовании памяти	142 143 144 145 146 146 146 146 147 148 148 149 149 149 150
4.6.14 4.6.15 4.6.16 4.6.17 4.6.18 4.6.19 4.6.20 4.6.21 <b>4.7.1</b> 4.7.1 4.7.2 4.7.1	Информация о заваче Архио Информация о прикладной задаче МЭК Информация о МЭК-соединении. Информация о SD-карте Оперативный архив на SD-карте Исторический архив на SD-карте Контроль IP Информация об использовании памяти. Быстрый старт Редактор 2.1 Панель инструментов.	142 143 144 145 146 146 147 148 148 148 149 149 149
4.6.14 4.6.15 4.6.16 4.6.17 4.6.18 4.6.19 4.6.20 4.6.21 <b>4.7.1</b> 4.7.1	Информация о заваче Архио Информация о прикладной задаче МЭК Информация о МЭК-соединении Информация о SD-карте Оперативный архив на SD-карте Исторический архив	142 143 144 145 146 146 146 147 148 148 149 149
4.6.14 4.6.15 4.6.16 4.6.17 4.6.18 4.6.19 4.6.20 4.6.21 <b>4.7.1</b>	Информация о заваче дрхов Информация о прикладной задаче МЭК Информация о МЭК-соединении Информация о SD-карте Оперативный архив на SD-карте Исторический архив на SD-карте Контроль IP Информация об использовании памяти Быстрый старт	142 143 144 145 146 146 146 147 148 148 <b>148</b> <b>148</b>
4.6.14 4.6.15 4.6.16 4.6.17 4.6.18 4.6.19 4.6.20 4.6.21 <b>4.7</b> _ [K]	Информация о заваче мрхио Информация о прикладной задаче МЭК Информация о МЭК-соединении Информация о SD-карте Оперативный архив на SD-карте Исторический архив на SD-карте Контроль IP Информация об использовании памяти	142 143 144 145 146 146 146 147 147 148 <b>148</b>
4.6.14 4.6.15 4.6.16 4.6.17 4.6.18 4.6.19 4.6.20 4.6.21	Информация о заваче дрхов Информация о прикладной задаче МЭК Информация о МЭК-соединении Информация о SD-карте Оперативный архив на SD-карте Исторический архив на SD-карте Контроль IP Информация об использовании памяти	
4.6.14 4.6.15 4.6.16 4.6.17 4.6.18 4.6.19 4.6.20 4.6.20 4.6.21	Информация о заваче мрхио Информация о прикладной задаче МЭК Информация о МЭК-соединении Информация о SD-карте Оперативный архив на SD-карте Исторический архив на SD-карте Контроль IP Информация об использовании памяти	
4.6.14 4.6.15 4.6.16 4.6.17 4.6.18 4.6.19 4.6.19	Информация о заваче дрхов Информация о прикладной задаче МЭК Информация о МЭК-соединении Информация о SD-карте Оперативный архив на SD-карте Исторический архив на SD-карте Контроль IP	
4.6.14 4.6.15 4.6.16 4.6.17 4.6.18 4.6.19	Информация о завиче дрхио Информация о прикладной задаче МЭК Информация о МЭК-соединении Информация о SD-карте Оперативный архив на SD-карте Исторический архив на SD-карте	
4.6.14 4.6.15 4.6.16 4.6.17 4.6.18	Информация о заваче дрхов Информация о прикладной задаче МЭК Информация о МЭК-соединении Информация о SD-карте Оперативный архив на SD-карте	
4.6.14 4.6.15 4.6.16 4.6.17	Информация о забаче мрхио Информация о прикладной задаче МЭК Информация о МЭК-соединении Информация о SD-карте	
4. <i>6</i> .14 4. <i>6</i> .15 4.6.16	информация о забиче дрхоб Информация о прикладной задаче МЭК Информация о МЭК-соединении	
4. <i>6</i> .14 4. <i>6</i> .15	информация о забаче Архиб Информация о прикладной задаче МЭК	14 <i>2</i> 14 <i>3</i>
<i>4.6.1</i> 4	ИНФОРМИЦИЯ О ЗИОИЧЕ АРХОО	
	Mudaphauua a zadaua Aprub	
4. <i>6.13</i>	Информация о состоянии FLASH	141
4.6.12	Сохранение переменных	141
4.6.11	Информация о задаче опроса внутренних модилей Ю	
4.6.10	, Контроль состояния модема	
4.6.9	Установка времени	
4.6.8	Инициативная связь	
4.6.7	Статистика работы задачи обмена через СОМ-порт (Modbus)	
4.6.6	Статистика работы задачи обмена по TCP/IP	
4.6.5	Тестирование производительности плавающих вычислений.	
4.6.4	Тестирование производительности целочисленных вычислений	
4.6.3	Информация о задаче опроса внешних истроиств	
4.6.2	Информация о системе	
4.6.1	Информация о задаче пользователя	
4.6 Eni	ециальные	132
4.5.4	Јадание	
4.5.3	Ручное управление	
4.5.2	Регулирование импульсное	
4.5.1	Регулирование аналоговое	125
4.5 _Pe	гуляторы	125
+.+.ZJ	mmeepopoounoe coenana	ر کر
4.4.22 <u>/</u> / 27	Интегпипование сигнала	
+.+.21 L L 22	Лифференциование сигнала	
4.4.20 <u>4</u> <u>4</u> 21	Импильсный пепеключатель	
<u>4.4.17</u> <u>/</u> /, 20	Вычисление значения темпелатиры	
4.4.10 <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u>	Фолмипователь аварийных сигналов	 116
4.4.17 <u>L</u> L 18	Развязывающий диспетчен	
4.4.10 /, /, 17	Задержка сигнала на несколько тактов	ر ۱، 11/،
4.4.1) /, /, 16	Αμπποροβωί φυπωπο (ΦΗ4)	
4.4.14 /. /. 15	Апертура соглала. Апертира сигнала с иставкой	
4.4.1) /, /, 1/.	Απεριπι ειιεμαλα	
4.4.12 /, /, 17	Флонт	
<u> </u>	Гоходнение значений за ситки (месяи)	1/19
4.4.10 /. /. 11	Фильтп дискренный	
4.4.7 /. /. 10	νισσερμισμουσκρεμισμού συσμαλου	
4.4.0 / / D	Переово шкил (Плавающий)	102

Подп. и дата

ИНВ. Nº дибл.

Взам. инв. N<sup>o</sup>

Подп. и дата

Инв. № подл.

4./.J / 7	стиноцрипные функции СКРИППИ 5.1. Матоматичоскио	<i>ID</i>
4./	5.1 Mullemulluyetkue	
4./	0.2 ЧШЕНИЕЛ ЗИПИСЬ	IOL 169
4.7.0	υτουεπήθεμμα	
4.8 Ta	<i>ймеры</i>	
4. <i>8.1</i>	Таймер	
4. <i>8.2</i>	Таймер-календарь	
4. <i>8.3</i>	Интервал	
4.8.4	Счетчик пробега	
4.8.5	Перевод секинд в День:Час:Миниты:Секинды	
4.8.6	Та́имер – обратный отсчет	
4.8.7	Timer	
4.8.8	Импильсный таймер	
4.8.9	Таймер с задержкой включения	
( 0 T		47
4.9 IP	игонометрические	
4.9.1	Синус	
<i>4.9.2</i>	Косинус	
4.10	Управление	
4.10.1	Управление аппаратом	
4.10.2	Управление выключателем	
4.10.3	Контроль и управление превышением нагризки	
4.10.4	2-х позиционный регилятор.	18
4 10 5	- Птечної клапан	18'
4 10 K	Регилипиющий клапан	189
4 10 7	Чпппвление насасам	19.
1.10.7	Управление задвижной	
4.10.0	5/1/20/1/102 50000#100	
4.11	Управление программой	
4.11.1	9070000	
4. <i>12 I</i>	Шифраторы	
4.12.1	Шифратор целых чисел	
4.12.2	Дешифратор целых чисел	
4.12.3	Шифратор дискретных переменных	
4.12.4	Дешифратор дискретных переменных	
4.12.5	Упаковшик вешественных чисел	
4.12.6	Распаковшик вешественных чисел	204
		20.
4.13	знергоресурсы	
4.13.1	Баланс текущих значении	
4.1 <i>3.</i> 2	Баланс накопленных значении	
Прото	колы обмена	
ς <u>1</u> Π-	отокол обмена Modbus master	20
י. דו און די קוז די	Οπιστυν συστεπα πουσους παιςτεί Πρωσαμμο καρισμι Modbus & Evcol	20 מת
٦. ١. ١	υπαταπμε καμπω πουρας ο Ελτει	
5.2 ПУ	' M3K 60870-5	
5.2.1	Описание карты МЭК в Excel	
5.2.2	Межконтроллерный обмен	
53 7-	OMOKOA KA MJK 60870 5 10/	21
קוו כ.ע ז ב ב	טוווטדער ארא אראסט ארא ארא ארא ארא ארא ארא ארא ארא ארא אר	۲۱ کے ۱۲ د
ו.כ.כ	וויייייייייייייייייייייייייייייייייייי	
5.4 КП	' M3K 60870-5-101	
5.5 Кл	иент ОРС DA	
56 <sub>П</sub> -	οποκολ εμμερομμεσιμμι βρομομμ ΝΤΟ	22
<i>σ.υ π</i> ρ	отокол сипхропизиции оремени міг	

Подп.

Изм.

Лист

№ докум.

5.0 5.0 5.0		222
5.	5.7 Общие принципы работы 6.2 Настопіка паботы клиента	
	5.3 Пример использования протокола NTP	
5.7	Протокол опроса контроллеров Beckhoff (ADS)	
58	Προποκολ ΜΊΚ 61850 (MMS)	238
5.9	Протокол векторных измерений IEEE [37 118	239
5.7 6 Гс	אר אין	240
6 1		
6.7		2+7 2/.1
о.2 7 Л	Эндияшор контроллера	2+7 2/, 3
7 до 71	Экспорт тогов (орисание изстроек)	
7.1		245 275
1.2	доступ к оанным при помощи МДД «КLogic»	
1.3	Прямои доступ к данным	
7.4	Сервер ОРС DA	
7.5	МЭК 60870-5-104	
7.6	Канал связи GPRS	
8 П/	атформы	
8.1	<i>DOS</i>	
8.2	ΙΡζ	252
<i>8.3</i>	Win32	
<i>8</i> .4	Linux	
8.	4.1 Теконик РОб	
	8.4.1.1 Интерфеисы контроллера 8.4.1.2. Использование консоли	
	8413 Πδηοβρημιά οδησία ευτοπογιάτατα τη προσφαία τη προσφα	
8.	4.2 Деконт А9	
	8.4.2.1 Интерфейсы контроллера	
	8.4.2.2 Использование консоли	
	8.4.2.3 Обновление образа системы	
	8.4.2.4     УСТАНОВКА ДАТЫ- БРЕМЕНИ ИЗ КОНСОЛИ	
8	0.4.2.5 Эстановки биты-бремени из коминоной строки	
0.	8.4.3.1 Интерфейсы контроллера	
	8.4.3.2 Использование консоли	
	8.4.3.3 Установка исполнительной системы	
0	8.4.3.4 Восстановление системы	
8. g	4.4  Некоторые консольные команды / 5  Подоруща врезовании	

Изм.

# Общие сведения

«KLogic» – система программирования микропроцессорных контроллеров с открытой архитектурой. «KLogic» состоит из исполнительной системы, выполняющейся в контроллере, и инструментальной среды разработки, функционирующей на платформе Win32.

Исполнительная система «KLogic» совместно с конфигурацией, создаваемой инструментальной средой, представляет собой целевую задачу, записываемую в контроллер. В конфигурацию входят технологические программы пользователя и параметры функционирования всех задач. Создание технологических программ, загрузка конфигурации в контроллер, отладка и мониторинг производятся из инструментальной среды разработки.

Исполнительная система «KLogic» реализована на языке С, и максимально абстрагирована от конкретного оборудования. Подобная реализация позволяет в минимальные сроки портировать исполнительную систему на любую платформу, для которой имеется компилятор языка С. При портировании требуется корректировка только таких подзадач, как опрос модулей ввода/вывода, реализация коммуникационных протоколов, а также особенностей используемого многозадачного ядра. Основная часть исполнительной системы, связанная с выполнением технологической программы пользователя, загрузкой конфигурации, отладкой и мониторингом остается без изменений.

В данной версии исполнительная система «KLogic» имеет реализации под следующие актуальные целевые платформы:

- Контроллер DECONT А9
- Контроллеры ОВЕН ПЛК 100, ПЛК 304
- Контроллеры MOXA UC-7112-LX Plus, IA-240
- Контроллеры РоТеК серии ВТ-6000
- Контроллеры Segnetics SMH2Gi, SMH4, Trim5
- Контроллеры Wiren Board 5, 6
- Контроллер КАСКАД АР-8
- Poymep iRZ RU21

Поддержка других платформ вполне осуществима по желанию заказчика при предоставлении опытных образцов.

Исполнительная система «KLogic» многозадачная на любой аппаратно-программной платформе. Все функции реализуются в виде отдельных задач-потоков. Число задач, выполняющихся в работающей системе, зависит только от конфигурации, и от возможностей применяемой платформы. Одновременно может функционировать несколько задач пользователя, каждая со своим периодом и приоритетом.

Инструментальная среда разработки представляет собой пакет программ, функционирующий на платформе Win32. Среда позволяет разрабатывать технологические программы с использованием функциональных блоков. На данный момент реализовано древовиднотабличное представление, ведутся работы над полноценным графическим видом отображения. Кроме набора предопределенных алгоритмов имеется возможность реализовывать собственные алгоритмы на двух языках программирования, максимально приближенных по синтаксису к языкам Pascal, С.

Отладка технологической программы возможна как в «виртуальном» режиме, без связи с оборудованием, так и полноценная удаленная отладка на реальном контроллере. Также в дистрибутиве имеется версия исполнительной системы под платформу Win32 в виде

Лист						
	КНМБ.424318.007 ИЗ					
8		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

службы Windows, что предоставляет большие возможности для изучения системы программирования на данной платформе.

Связь исполнительной системы «KLogic» со SCADA-системой может осуществляться по собственному протоколу, стандартным протоколам Modbus RTU/TCP и IEC 104, либо с использованием OPC-сервера (KLogicOPC). Поддерживается связь по протоколу TCP/IP, каналам RS-232/485, GSM/GPRS.

Для разработчиков контроллерной техники, желающих использовать «KLogic», имеются готовые решения по организации совместной разработки исполнительной системы под желаемую аппаратную платформу. Возможна как разработка новых алгоритмов обработки информации, так и новых задач – работа с терминалами отображения и ввода информации, поддержка новых типов модулей ввода/вывода и пр.

Подп. и дата				
Взам. инв. N°				
ИнВ. N°				

и дата

Подп.

## 1 Системные требования и установка

Настоящий раздел содержит описание требований, предъявляемых к аппаратуре и системному программному обеспечению, которым они должны удовлетворять для эксплуатации системы программирования микропроцессорных контроллеров с открытой архитектурой «KLogic» версии 1.16 (далее по тексту – «KLogic»).

Версию «KLogic» можно посмотреть в информационном окне, которая вызывается из меню приложения (см. 3.1), пункт: Помощь/О программе... Вид информационного окна показан на рисунке 1.



Рисунок 1 – Информационное окно

В строке «Версия модуля: 1.18.0.1803» первые два числа (1.18) указывают на версию программы (они остаются неизменными для данной версии), остальные (0.1803) указывают на номер компиляции (они могут отличаться от указанных на рисунке 1).

Система программирования микропроцессорных контроллеров с открытой архитектурой «KLogic» может эксплуатироваться автономно или в составе SCADA-системы «Каскад».

## 1.1 Системные требования к рабочей станции

Минимальные системные требования, предъявляемые к рабочей станции для функционирования инструментальной среды разработки:

- персональный компьютер на базе процессора не ниже Intel Core 2 Duo 2.0 ГГц;
- объем ОЗУ не менее 1024 Мб (рек. 2048 Мб и выше);
- объём свободного места на жёстком диске не менее 100 Мб (рек 200 Мб и более);
- видеокарта и монитор, поддерживающие режим 1024x768xHigh Color и выше;
- операционная система Windows NT/2000/XP/Vista/7/8/10 (рек. не ниже Windows 7);
- 🔹 поддержка операционной системой сетевого протокола TCP/IP.

При использовании «KLogic» в составе SCADA-системы «Каскад» системные требования к рабочей станции и установка в соответствии с «КНМБ.424318.006 ИЗ, комплекс про-

Лист						
10	КНМБ.424318.007 ИЗ					
10		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Дата

граммный информационно-управляющий SCADA-система «КАСКАД». Руководство пользователя».

## 1.2 Требования к контроллерам

Требования к контроллерам и их операционным системам в соответствии с 8 настоящего руководства.

## 1.3 Установка

и дата

Подп.

дибл.

ИнВ. N°

инв. N°

Взам.

Зата

В данном случае будет рассмотрена установка системы из дистрибутива KLogic\_setup.exe. После запуска дистрибутива на экране появляется пригласительное окно, показанное на рисунке 2.

👘 Установка программы КLc	ogic 📃 🖃 🔤 💌
	Добро пожаловать в программу установки системы KLogic !
	Сейчас KLogic будет установлен на Ваш компьютер.
	Нажмите кнопку "Далее" для продолжения, или кнопку "Отмена" для выхода из программы установки.
© 2004-2021 "Каскад-АСУ	
	Далее > Отмена

Рисунок 2 – Окно установки

После нажатия на кнопку Далее появляется окно, с лицензионным соглашением показанное, на рисунке З.

Подп. и ц									
тодл.									
3. Nº 1	F						KUME 1 21 240 007 142	Лист	
ИнС	-	Изм. Лист № докум.		ум. Подп. Дата		КНМБ.424318.007 ИЗ			

J	Лицензионное соглашение
	Пожалуйста, внимательно прочтите следующую важную информацию перед продолжением установки.
	Пожалуйста, внимательно прочтите лицензионное соглашение. Используйте полосы прокрутки для просмотра всего соглашения.
	СИСТЕМА ПРОГРАММИРОВАНИЯ "KLogic"
	ЛИЦЕНЗИОННОЕ СОГЛАШЕНИЕ
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Настоящее лицензионное соглашение является юридическим документом, заключаемым между вами (юридическим или физическим лицом, которое приобрело программное обеспечение "KLogic") и группой разработчиков ООО "Каскад-АСУ", являющейся производителем системы "KLogic". Система "KLogic" включает в себя непосредственно само программное
	Э принимаю условия соглашения
	Я не принимаю условия соглашения
ис	трибутив подготовлен в программе Inno Setup (www.irsoftware.org)

Рисунок 3 – Окно лицензионного соглашения

Если предлагаемое лицензионное соглашение принимается, то нужно установить галочку в окошке перед надписью «Я принимаю условия соглашения», иначе перед надписью «Я не принимаю условия соглашения».

В случае если лицензионное соглашение не применяется, дальнейшая установка программы не возможна.

Следующее окно (рисунок 4) – с информацией о дистрибутиве. Рекомендуется ознакомиться с ней внимательно.

Информация			
Пожалуйста, вн перед продолж	имательно прочтите следующую ва ением установки.	ажную информацию	(
Для продолжен	ия установки нажмите кнопку "Дале	e".	
KLogic			<b>^</b>
KLogic - это сис открытой архи	тема программирования микропроце тектурой.	ссорных контроллеров с	Ш
KLogic состоит и инструментал управлением о	из исполнительной системы, выполн вной среды разработки, функциони герационной системы семейства Win	няющейся в контроллере, прующей под dows.	
В настоящий мо следующие ак	мент исполнительная система имеет гуальные целевые платформы:	т реализации под	
- контроллер	DECONT A9;		-
стрибутив подгото	влен в программе Inno Setup (www.jr	rsoftware,org)	

Рисунок 4 – Информационное окно о дистрибутиве

После нажатия на кнопку **Далее** появляется окно, показанное на рисунке 5, для выбора каталога, куда будет устанавливаться система программирования «KLogic».

Лист						
40	КНМБ.424318.007 ИЗ					
12		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Выбор каталога установ	KN W Klasic 2		
Куда установить програм	iy klogic ?		
Выберите катало	г, в который Вы желаете у	установить программ	y KLogic.
Для выбора каталога мож	но воспользоваться кнопк	юй "Выбор".	
C:\Program Files (x86)\KLo	gic	Вь	бор

Рисунок 5 – Выбор каталога установки

и дата

Подп.

Инв. N° дибл.

UHB. N°

Взам.

Подп. и дата

Зл.

Можно оставить каталог по умолчанию, или выбрать любой другой.

После нажатия на кнопку **Далее,** в случае повторной установки программы, появиться следующее окно (рисунок 6), в котором предупреждается о том, что такая папка уже существует. Если Вы намерены установить систему программирования контроллеров «KLogic» в эту папку необходимо нажать на кнопку **Да**, в противном случае на кнопку **Нет**.

Папка уже	существует
•	Папка C:\Program Files (x86)\KLogic уже существует. Вы действительно хотите произвести в нее установку?
	Да <u>Н</u> ет

Рисунок 6 – Окно предупреждения

После указания папки для установки появляется окно (рисунок 7), в котором можно выбрать папку в системном меню **Пуск**, где будут создан ярлык для запуска системы программирования «KLogic». Для отказа от создания пункта меню перед надписью «Не создавать папку в меню "Пуск"» необходимо установить галочку

DO								
~							Лист	
Η Ω						КНМБ.424318.007 ИЗ		
И	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		13	

滑 Установ	вка программы KLogic	X
<b>Выбор</b> Где	• папки меню "Пуск" программа установки должна разместить ярлыки приложения ?	
	Выберите папку меню "Пуск", в которой программа установки должна разместить ярлыки приложения KLogic.	a
Для	выбора папки можно воспользоваться кнопкой "Выбор".	
KLo	діс Выбор	
н Дистрибут	<b>le создавать <u>п</u>апку в меню "Пуск"</b> тив подготовлен в программе Inno Setup (www.irsoftware.org)	
H F	< <u>Н</u> азад Далее > О	тмена

В следующем окне, указанном на рисунке 8, производится выбор дополнительных действий, которые будут выполнены в процессе установки.

🕂 Установка программы KLogic
Выбор дополнительных действий Какие дополнительные действия должны быть выполнены ?
Выберите дополнительные действия, которые программа установки должна выполнить в процессе установки приложения KLogic, затем нажмите "Далее".
Дополнительные действия:
🔽 Добавить иконку на рабочий стол
🔽 Добавить иконку в панель быстрого запуска
Дистрибутив подготовлен в программе Inno Setup (www.jrsoftware.org)
< <u>Н</u> азад Далее > Отмена

Рисунок 8 – Выбор дополнительных действий

Если нужно произвести какие-то действия из них, то следует установить галочку против соответствующей надписи. После нажатия на кнопку **Далее** появляется последнее окно (рисунок 9), предшествующее непосредственно процессу установки.

Лист						
	КНМБ.424318.007 ИЗ					
14			Лист	№ докум.	Подп.	Дата
					•	Дата

Все готово Програми компьют	о к установке на установки готова	к началу установк	и приложения KLog	јіс на Ваш	
Нажмите	кнопку "Установка"	', чтобы начать коп	ирование файлов.	Если вы	
хотите и	зменить какие-то па	раметры, нажмите	кноку "Назад".		_
Папкад С:\Р	ля установки: rogram Files (x86)\KL	ogic			^
Папка м КLog	еню "Пуск": ic				
Дополн Доп До До	ительные операции: олнительные действ бавить иконку на ра бавить иконку в пан	зия: абочий стол чель быстрого запу	ска		
					-
*				•	~

Рисунок 9 – Старт процесса установки системы программирования «KLogic»

После нажатия на кнопку **Установить** начинается процесс копирования файлов. Затем появляется окно (рисунок 10), уведомляющее, что установка системы программи– рования контроллеров «KLogic» завершена.



Рисунок 10 – Завершение установки системы программирования «KLogic»

Поставьте галочку перед надписью **Запустить KLogic**, если нужно сразу начать работу с системой программирования «KLogic». Поставьте галочку перед надписью **Запустить утилиту управления службами KLogic SVC**, если нужно установить один или несколько экземпляров виртуального контроллера KLogic в виде службы Windows. Поставьте галочку перед

						Λυςπ
Изм	Λιις π	№ доким	Подп	Лата	КНМБ.424318.007 ИЗ	15

надписью **Запустить утилиту проверки лицензии KLogic SVE**, если нужно проверить программную лицензию на виртуальный контроллер KLogic в виде службы Windows, сгенерировать информацию о ПК для получения лицензии или установить выданный вам лицензионный ключ. Нажмите кнопку **Завершить**. Установка системы программирования контроллеров «KLogic» завершена.

Лист						
	КНМБ.424318.007 ИЗ					
16		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

## 2 Исполнительная система

Исполнительная система представляет собой один исполняемый файл. Этот файл выполняется под управлением встроенной операционной системы микропроцессорного контроллера. Архитектура исполнительной системы приведена на рисунке 11. При запуске исполнительная система загружает конфигурацию из конфигурационного файла. На основе этой конфигурации ядро исполнительной системы запускает на выполнение ряд соответствующих задач. Конфигурационный файл генерируется инструментальной средой разработки.



Рисунок 11 – Архитектура исполнительной системы

#### 2.1 Многозадачное ядро

дата

Подп. и

дцδл.

Ş

Инв.

Ś

UHΒ.

Взам.

Подп. и дата

Все задачи в исполнительной системе контроллера работают под управлением многозадачного ядра реального времени (в DDS-подобных операционных системах), или непосредственно под операционной системой контроллера (Linux-подобные системы, Win32/WinCE). Задачи выполняются параллельно, в режиме приоритетной (вытесняющей) многозадачности. По аналогии с Windows – каждая задача представляет собой поток, выполняемый с определенным приоритетом.

Следует понимать, что задача в терминологии «КLogic» – это самостоятельный поток команд, выполняемый полностью параллельно, независимо от других подобных задач, и взаимодействующий с другими задачами только через массив глобальных параметров. Поэтому несколько «задач» в терминологии пользователя реально может выполняться одной задачей «KLogic», если только пользователь не предпримет дополнительных усилий по распараллеливанию своих задач. Это можно делать для того, чтобы, например, выделить блоки регуляторов в отдельную задачу с более высоким приоритетом и меньшим циклом. Приоритеты выполнения задач приведены в таблице 1.

подл.								
° N								
Инв						<i>КНМБ.424318.007 ИЗ</i>		
	Изм.	/Ιυς π	№ докум.	Подп.	Дата		//	

Ταδлица 1 Πρι	юритеты выпо	олнения задач
Приоритет	Значение	Описание
IDLE	130	Фоновый
LOWEST	120	
LOWER	110	
NORMAL	100	Нормальный
HIGHER	90	
HIGHEST	80	
REALTIME	70	Максимальный

## 2.2 Глобальный массив параметров

Все задачи исполнительной системы «KLogic» в качестве входных/выходных данных оперируют параметрами, находящимися в **глобальном массиве параметров (ГМ)**. Доступ задач к этому массиву происходит с помощью специальных функций чтения/записи. Так же, для пакетного доступа к глобальному массиву, предоставляются функции блокировки массива.

Глобальный массив представляет собой линейную область памяти, в которой последовательно друг за другом хранятся структуры состояния параметров. Каждый параметр однозначно идентифицируется номером. Применяется последовательная нумерация, начиная с нуля:

Параметр О Параметр 1	Параметр 2	
-----------------------	------------	--

Структура параметра имеет следующий вид:

Поле флагов определяет признаки качества параметра, тип параметра, а также дополнительные флаги. Поле значения интерпретируется в зависимости от типа параметра.

Качество параметра определяет его достоверность. Так, качество PARAM\_QUALITY\_GOOD (код 192) — достоверный сигнал, качество сигнала "хорошее". Во всех остальных случаях, сигнал не достоверный, качество сигнала "плохое".

При хорошем качестве сигнала его значение отображается.

В остальных случаях вместо значения отображается код качества сиграла (DwXXX), расшифровку которого можно посмотреть в строке состояния.

## 2.3 Типы задач

Типы задач, выполняющихся в контроллере под управлением исполнительной системы «KLogic».

Программа пользователя – задача выполнения последовательности функциональных блоков, реализующая определенный алгоритм обработки параметров глобального массива. Количество таких задач и конфигурация каждой из них определяется инструментальной средой разработки.

Связь с внутренними модулями устройств связи с объектами (УСО) – задача функционирует с определенным периодом, и осуществляет чтение/запись физических контекстов ввода/вывода, находящихся непосредственно на том же микроконтроллере, на котором запу-

Лист 18						
	КНМБ.424318.007 ИЗ					
		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

щена исполнительная система. Предполагается, что эта задача будет существовать в единственном экземпляре.

Связь с внешними модулями УСО – осуществляет связь с внешними модулями УСО по коммуникационным каналам связи – последовательным портам и Ethernet. Количество задач зависит от данных в конфигурационном файле.

Обмен с верхним уровнем – задача обеспечивает коммуникацию верхнего уровня с исполнительной системой. Эта задача отвечает за загрузку конфигурации в контроллер, отладку программ пользователя, мониторинг состояния исполнительной системы, чтение/запись параметров глобального массива и пр. Задача существует в единственном экземпляре.

**Резервирование** – осуществляет задачи резервирования. Существует в единственном экземпляре.

**Терминал** – задача предоставляет средства для мониторинга состояния исполнительной системы в режиме терминала. Возможен вариант с подключением к контроллеру клавиатуры и монитора (при наличии таковых портов), и вариант удаленного терминала. В случае удаленного терминала задача использует один из последовательных портов (тот, который предусмотрен в контроллере для подобных целей).

Архивы – задачи ведения оперативных и исторических архивов.

**МЭК** – реализует поддержку обмена по протоколу МЭК 870–5–104. Контроллер является контролируемой станцией (КП).

Контейнер ввода-вывода – реализует опрос разнородных модулей (разных протоколов) в пределах одной задачи ввода-вывода. Опрос может вестись по каналам связи Ethernet и последовательному порту (в том числе по модему).

То, какие задачи будет поддерживать конкретная реализация исполнительной системы, определяется на этапе компиляции с помощью директив условной компиляции. Таким образом возможна, например, компиляция исполнительной системы с поддержкой резервирования, или нет.

#### 2.4 Командная строка

дата

Подп. и .

дибл.

ИнВ. N°

°<

uн₿.

Взам.

и дата

Подп.

Инв. № подл.

Ключи для запуска исполнительной системы:

/d – удаление конфигурации из контроллера. Например **k7188xa** /d – удалить текущую конфигурацию контроллера.

/c[#] – задать СОМ-порт контроллера по умолчанию, где [#] – номер СОМ порта. Например **к7188xa /c3** – задать порт по умолчанию, равным СОМЗ.

/b[#] – задать скорость порта по умолчанию, где [#] – скорость порта. Например k7188xa /b115200 – задать скорость порта по умолчанию равной 115200 бод.

Ключи /с и /b имеют смысл только при отсутствии конфигурации в контроллере. Заданные пользователем настройки порта по умолчанию будут действовать до следующего перезапуска контроллера.

Все ключи исполнительной системы можно использовать совместно, например **k7188ха** /d /c4 /b9600 – удалить конфигурацию в контроллере и задать порт по умолчанию равным СОМ4 на скорости 9600 бод.

#### 2.5 Технологическая программа

Технологическая программа содержит в себе описание окружения контроллера (дискретные и аналоговые модули ввода-вывода, устройства связи с объектами и прочая пери-

						Лисп
					КНМБ.424318.00/ИЗ	10
Изм.	Лист	№ докцм.	Подп.	Дата		19

ферия), настройки связи и периодичности их опроса, описание алгоритмов работы, заданных пользователем.

Цикл выполнения технологической программы для всех контроллеров одинаков. Схематически цикл выполнение программы показан на рисунке 12.

Чтение данных с каналов ввода подразумевает под собой получение текущего состояния объекта: значения необходимых технологических параметров (температура, давление, скорость) или их состояния (состояние кнопки, двигателя, выключателя). Далее происходит анализ полученного состояния объекта с использованием тех или иных инструментов, обычно под ними подразумеваются языки программирования контроллеров МЭК 61131-3, либо их модификации. Вслед за проведением анализа, в контроллере происходит формирование ответной реакции на текущее состояние и его запись в каналы вывода.



Рисунок 12 – Схема выполнения технологической программы

Пист						
20	КНМБ.424318.007 ИЗ					
20		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

# 3 Инструментальная среда разработки

Инструментальная среда разработки работает под управлением операционной системы Windows. Она предоставляет все необходимые функции для описания каналов ввода-вывода, которые будет обслуживать контроллер. Позволяет описать логику обработки информации контроллером на базе функциональных блоков, подготовить конфигурацию для загрузки в контроллер, загрузить конфигурацию в контроллер, контролировать значения на входахвыходах функциональных блоков и модулей ввода-вывода, изменять их, отлаживать работу программ пользователя, как в режиме эмуляции, так и непосредственно в контроллере.

Инструментальная система оперирует понятием Файлы конфигурации. Данные файлы имеют расширение **\*.kld**. Необходимо иметь в виду, что конфигурация KLogic cocmoum из нескольких файлов: общего файла проекта Имя\_проекта.kld (в котором содержится список используемых контроллеров) и файлов конфигурации контроллеров GUID.xml (GUID — уникальный идентификатор контроллера), которые хранятся в одной папке с kld-файлом. Поэтому рекомендуется создавать отдельную папку для хранения проекта.

Исполнительная система регистрирует ассоциацию kld-файлов на себя, а это значит, что эти файлы конфигурации можно открывать как обычный документ из проводника Windows, при этом автоматически запустится инструментальная система «KLogic».

При сохранении любой конфигурации, которая была сохранена ранее, старые файлы сохраняются в файлах с теми же самыми именами и расширением **\*.bak**, поэтому если по какойто причине вам нужно восстановить версию до последней перезаписи конфигурации – переименуйте bak-файлы в kld-файл и xml-файл(ы) и откройте kld-файл при помощи инструментальной системы.

В процессе работы с конфигурацией исполнительная система в директории, в которой находится конфигурационный файл, дополнительно создает поддиректорию, в которой сохраняются дополнительные конфигурационные файлы. В связи с этим рекомендуется файлы \*.kld хранить в отдельных подкаталогах, дабы их директории Сfg не совпадали.

Создаваемые инструментальной системой файлы в поддиректории **Сfg**:

- \*.bin конфигурации в бинарном виде, для загрузки в исполнительную систему контроллеров;
- \*.xml информационные файлы для реализации доступа к параметрам контроллеров из программ верхнего уровня.

В поддиректории Kbin директории Cfg также создаются информационные файлы для реализации доступа к параметрам контроллеров из программ верхнего уровня, но они имеют бинарный формат, что позволяет ускорить их обработку в программах верхнего уровня. В текущей версии данные конфигурационные файлы имеют приоритет, информационные xmlфайлы оставлены для совместимости.

#### 3.1 Основное окно приложения

дата

5

Подп.

дибл.

Ş

Инв.

°<

Взам. инв.

и дата

Подп.

Инв. № подл.

Форма основного окна инструментальной среды разработки показана на рисунке 13.

В левой части окна располагается дерево конфигурации (проекта или макросов, в зависимости от выбранной вкладки), в правой части – панель отображения и настройки свойств выбранного объекта конфигурации. Также в правой части рабочего окна на отдельной вкладке располагается графический редактор ФБД – функциональных блоковых диаграмм.

						Лист
					КНМБ.424318.007 ИЗ	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		21

При выборе различных элементов дерева конфигурации, соответственно в правой части экрана происходит смена панелей для отображения свойств выбранного элемента. Доступен выбор нескольких элементов с общим родителем для выполнения групповых операций, таких как копирование, вырезание, вставка и удаление.

В дереве конфигурации имеется контекстное меню, пункты которого становятся доступны в зависимости от того, на каком элементе дерева было вызвано контекстное меню.

Корневыми элементами дерева являются Контроллеры или Группы макросов. В проекте одновременно может присутствовать любое количество конфигураций контроллеров. В каждом контроллере присутствуют группы Задачи пользователя, Каналы ввода/вывода, Переменные и Архивы для обмена между контроллерами. В группе задач пользователя создаются алгоритмы, которые будут обрабатываться исполнительной системой. В группе каналов ввода/вывода описываются внешние сигналы, которые будут запрашиваться исполнительной системой. В группе переменных описываются глобальные переменные и массивы контроллера. В группе архивов производится настройка архивов, которые будет вести контроллер.



Рисунок 13 – Основное окно приложения

Для всех элементов дерева проекта, добавляемых самостоятельно, возможно задание названия элемента – задачи, ФБ, модуля ввода-вывода и пр. Инструментальная система следит за тем, чтобы на одном уровне дерева у всех элементов были разные названия. Данное условие необходимо для правильной адресации элементов дерева.

#### 3.1.1 Панель инструментов программы

На панели инструментов приложения представлены различные действия для работы:

Лист						
22	КНМЬ.424318.00/ИЗ					
		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Если в конфигурации есть новые либо измененные контроллеры, то при нажатии кнопки "Сохранить" (а также создании нового файла, открытии, закрытии программы) выходит окно поконтроллерного сохранения конфигурации со списком измененных (добавленных) контроллеров, причем при желании можно отключить (пере)сохранение любого контроллера, для этого снять галочку у названия контроллера. Неактивность кнопки говорит о том, что конфигурация не была изменена с момента открытия или последнего сохранения.

Если проект не был ранее сохранен, появится стандартный диалог сохранения файла, а затем проект будет сохранен под введенным пользователем именем файла с расширением \*.kld (KLogic Document). Необходимо иметь в виду, что конфигурация KLogic cocmoum из нескольких файлов: общего файла проекта Имя\_проекта.kld (в котором содержится список используемых контроллеров) и файлов конфигурации контроллеров GUID.xml (где GUID — уникальный идентификатор контроллера), которые хранятся в одной папке с kld-файлом.

Если же проект уже был сохранен ранее и вновь сохраняется, то для каждого измененного файла в директории, где располагается проект, будет создана резервная копия — с тем же именем, но с расширением \*.bak.

При необходимости отката к предыдущей версии конфигурации, достаточно поменять расширение резервного файла контроллера (с \*.bak на \*.xml) и загрузить его в среду разработки.

- Копировать выделенные элементы конфигурации контроллера. Быстрая клавиша - Ctrl+C. По активизации этого действия происходит копирование выделенных элементов конфигурации в буфер обмена. Неактивность кнопки говорит о том, что текущие выделенные объекты не могут быть скопированы, либо ничего не выбрано.

При любом копировании объектов все их настройки и внутренние ссылки также копируются. Внешние связи, то есть указывающие за пределы копируемых объектов, при копировании-вставке разрываются (чтобы исключить дублирование при вставке объектов).

— Вырезать выделенные элементы конфигурации контроллера. Быстрая клавиша – [trl+X. Работает аналогично копированию, но при этом удаляет скопированные объекты, оставляя их только в буфере обмена.

Редактор энергонезависимой памяти контроллера. Быстрая клавиша — F6. Позволяет назначить номера ячеек энегронезависимой памяти параметрам конфигурации. Более подробно описан в разделе 3.18 настоящего руководства.

<sup>3</sup>— – Редактор параметров конфигурации. Быстрая клавиша – F8. Позволяет настраивать адреса параметров, передаваемых верхнему уровню по протоколам МЭК 104 и Modbus. Подробнее редактор описан в разделе 3.16 настоящего руководства.

Изм.	/Ιυςπ	№ докум.	Подп.	Дата

дата

5

Подп.

дибл.

Ş

Инв.

°

UHΒ.

Взам.

дата

Подп. и

№ подл.

Инв.

## КНМБ.424318.007 ИЗ

Лист 23 вания «KLogic» (с расширением \*.xml). После построения всех конфигураций контроллеров отображается информация о созданных конфигурациях, их расположении и размере.

Запустить отладку текущей конфигурации контроллера или макроса в виртуальном контроллере. Быстрая клавиша – F9. Удобно тем, что не требует реального контроллера, он эмулируется специальной библиотекой (эмулятор виртуального контроллера). Отладка применяется, в основном, для проверки правильности работы построенных алгоритмов пользовательских задач, но существует возможность эмулировать сигналы опроса модулей – но только в ручном режиме. Подробнее об отладке описано в разделе 3.23 Режимы отладки конфигурации настоящего руководства.

Загрузка конфигурации в контроллер. Быстрая клавиша – F10. По активизации этого действия производится попытка загрузки конфигурации в реальный контроллер, для этого применяются настройки, указанные на вкладке параметров настройки этого контроллера (описан в разделе 3.2 Свойства контроллера настоящего руководства). Если связь удалось установить, но в контроллере уже есть другая конфигурация – пользователь будет об этом извещен и ему будут предложены дальнейшие варианты действий (в зависимости от результата сравнения текущей конфигурации контроллера и загружаемой). Если пользователь выберет загрузку конфигурации, то будет показано окно лога событий, в котором будет отображена последовательность событий, возникающих в процессе загрузки конфигурации. После завершения загрузки конфигурации контроллер будет перезагружен, для того чтобы загруженная конфигурация стала активной.

Запуск опроса конфигурации контроллера. Быстрая клавиша – Ctrl+F10. Действие стартует опрос конфигурации контроллера, в том числе по модему. После установления связи с объектом будет проведено сравнение конфигурации в контроллере и среде программирования, далее, при их совпадении будет запущен опрос. В случае несовпадения конфигурации, пользователю дается выбор – загрузки конфигурации, отмены опроса или старта опроса несмотря на отличия в конфигурации.

Сано в разделе 3.23 Режимы отладки контроллеров. Подробнее о процедуре отладки описано в разделе 3.23 Режимы отладки конфигурации настоящего руководства.

Карании и настроек программы (описано в разделе 3.20 Настройки программы настоящего руководства).

Поиск контроллера – Поиск контроллера в дереве конфигурации по его имени. Актуально для конфигураций с большим числом контроллеров.

В режиме отладки конфигурации, в панели инструментов приложения появляются дополнительные функциональные кнопки:

Показать/скрыть лог отладки. В режимах виртуальной отладки этой кнопкой активизируется показ разбора построенной конфигурации виртуальным контроллером. В режиме построения конфигурации в это окно выдается информация о построенных конфигурациях. В режиме глобального опроса – лог работы библиотеки глобального опроса.

🏧 – Показать/скрыть окно отладки переменных. Подробнее в разделе 3.19 Окно отлад–

KU.

🔪 – Перезагрузить контроллер. Применяется для отладки.

#### 3.1.2 Панель инструментов конфигурации

Панель содержит кнопки для работы с открытой конфигурацией «KLogic»:

Λυςπ	KUME 1 21 240 007 142					
21	КПМБ.424318.007 ИЗ					
24		Изм.	Лист	№ доким.	Подп.	Дата

Дата

🔄 – добавить в группу макросов проекта макрос

🭳 – добавить в конфигурацию контроллер

🥰 – добавить в контроллер задачу пользователя

🤜 – добавить в задачу пользователя или макрос группу для функциональных блоков или добавить в контейнер переменных группу для переменных простых типов и масси– вов

- ФБ добавить в задачу, макрос или группу функциональный блок
- 🜂 добавить в каналы ввода-вывода протокол обмена
- 🥰 добавить в каналы ввода-вывода контейнер ввода-вывода
- 🥺 добавить в контейнер ввода-вывода объект ввода-вывода
- 🛐 добавить в протокол обмена модуль ввода-вывода
- 📴 добавить архив
  - 🎦 развернуть все ветви конфигурации
  - 🦻 свернуть все ветви конфигурации
  - 樥 удалить выделенный элемент

#### 3.2 Свойства контроллера

дата

Подп. и .

Инв. N° дибл.

Взам. инв. N<sup>a</sup>

и дата

Подп.

N° подл.

При выделении в дереве проекта объекта Контроллер в правой части экрана отображаются его свойства в двух вкладках **Связь с контроллером** (рисунок 14) и Контроллер (рисунок 15).

Данное окно может немного отличаться для различных типов контроллеров. В большинстве случаев это связано с различными каналами, используемыми для связи с данным типом контроллеров.

Следует понимать, что реальный контроллер не всегда может содержать желаемый набор коммуникационных средств, например СОМ-портов, и нужно быть внимательным при настройке параметров опроса.

Вкладка **"Связь с контроллером"** содержит несколько панелей, которые позволяют изменить общие настройки контроллера, а также настройки связи с ним.

КНМБ.424318.007 ИЗ	-
	//uci
	25
Изм. Лист № докум. Подп. Дата	25

	контроллера	Настройки шифрова	ания трафика
Імя	ШИ_MOXA_UC7112	📃 Использовать шифр	ование протоколов связи с ВУ
омментарий		Ключ шифрования	
ип	MOXA	Показать симво	лы
истемный адрес	1		
Ідентификатор	{C21BFE04-AE9E-48A7-A240-85A54C5E9548}	- Генерация демо-зн	ачений
Связь с контролл	2DOM	📃 Включить режим ген	нерации демонстрационных значений
ежим <b>Паиночный</b>		😭 Тип генерации	DI каждый цикл, AI синусоида 👘 🔻
Настройка связи		Нижняя граница	0
		Верхняя граница	100
Протокол 💿 U	DP 🔘 TCP	Период генерации	60
IP-адрес 192.168	Ethern	et	
Порт 0х7654	Тайм-ачт. сек 5 🚔		
B\$232			
Порт СОМ1	- Настройка		
Скорость <u>9600</u>	RS23	2	
Адрес контроллер	адля опроса		
Настройки опроса	верхним уровнем		
Настройки опроса Периодический оп	рос		
Настройки опроса Лериодический оп Период для ТСР/IF	рос 30 мин •		

Рисунок 14 – Панель настройки объекта Контроллер. Вкладка связь с контроллером

В панели "Общие настройки контроллера" можно поменять имя контроллера (для удобства работы с конфигурацией), просмотреть описание контроллера, сменить его тип (для этого нажмите кнопку … и выберите новый тип контроллера из ставшего доступным выпадающего списка).

В панели **"Связь с контроллером"** описывается тип связи компьютера с контроллером и параметры этой связи. Без правильной установки этих свойств связаться с контроллером будет невозможно. В случае связи с контроллером по:

- TCP/IP в полях "IP-адрес" и "Порт" указываются соответствующие параметры контроллера;
- RS232/RS485 в полях "Порт" и "Скорость" указываются соответствующие параметры компьютера.

Текущий тип связи с контроллером задается кнопкой справа от соответствующей группы настройки типа связи.

Более подробно о связи с контроллером указано в 3.2.1 настоящего руководства.

Лист						
26	КНМБ.424318.007 ИЗ					
26		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Связь контро	ллера с верхним уровнем	м	Время контроллера
Системный пор	π		
🔲 Связь акти	вна 📃 Инициатива снизу	Модем	📲 🤰 08.06.2021 👻 12:51:35 🚔 🔲 Системное
Порт	СОМ1 🔻 Порядок бай	т Стмл. 🔻	🗱 Рестарт контроллера
Скорость	115200 👻 Порядок сло	в Стмл. 🔻	<b>G</b> <-
Контроль	Нет 🔻 Множ. тайма	аута 1	Удалить конфигурацию
Стоповые бил	ы 1 толгота ре	г. Иска т	······································
	bi i orogicib, po		Прозрачный режим
астоойки пол	ТОКОЛОВ СВЯЗИ С ВЕЛХНИ	м иповнем	время деиствия режима То
		JPoblioli	Эстроиства
		🏎 Llaamaa Suu	GPRS 1(COM4)
/ IEC 60870-5-1	04 (KIT)	🏋 Настройк	ка Порт Связь с ВУ (GPRS 1(COM4)
/ IEC 60870-5-1 Modbus TCP (:	04 (KΠ) slave)	💥 Настройк Настройк	ка Порт Связь с ВУ GPRS 1(СОМ4)
] IEC 60870-5-11 ] Modbus TCP (: ] Web-визуали:	04 (КП) slave) зация	🎇 Настройк Настройк Настройк	ка Порт Связь с ВУ (GPRS 1(COM4) Время ожидания ответа 1000 -
] IEC 60870-5-11 ] Modbus TCP (; ] Web-визуали;	04 (КП) slave) зация	💥 Настройк Настройк Настройк	ка Порт Связь с ВУ [GPRS 1(LOM4)] Время ожидания ответа 1000 -
/ IEC 60870-5-11 Моdbus TCP (; Web-визуали; Настройки вр	04 (КП) slave) зация емени контроллера	Настройк Настройк Настройк	ка Порт Связь с ВУ [GPRS 1(LOM4)] Время ожидания ответа 1000 Время ожидания ответа 1000 Время ожидания ответа 1000 Вагрузка исп. системы
<ul> <li>IEC 60870-5-11</li> <li>Modbus TCP (-</li> <li>Web-визуали:</li> <li>Настройки вр Автоматической рама в контрор</li> </ul>	04 (КП) slave) зация емени контроллера кий переход на летнее время	Настройк Настройк Настройк и обратно Зимиее	ка Порт Связь с ВУ (GPRS 1(COM4)) Время ожидания ответа 1000 🚔 Время ожидания ответа 1000 🚔
<ul> <li>IEC 60870-5-11</li> <li>Modbus TCP (;</li> <li>Web-визуали;</li> <li>Hастройки вр</li> <li>Автоматическ</li> <li>ремя в контрол</li> </ul>	04 (КП) slave) зация ий переход на летнее время илере: Петнее © С	Настройк Настройк Настройк и обратно Зимнее	ка Порт Связь с ВУ (GPRS 1(LOM4)) Время ожидания ответа 1000 🚑 Время ожидания ответа 1000 🚑 Везультат включения Загрузка исп. системы выберите файл 🛒 Г Конфигурация меню контроллера
<ul> <li>IEC 60870-5-11</li> <li>Modbus TCP (;</li> <li>Web-визуали;</li> <li>Hастройки вр Автоматическ ремя в контрол асовой пояс ко</li> </ul>	04 (КП) slave) зация е <b>мени контроллера</b> кий переход на летнее время илере: О Летнее © Х нтроллера UTC+3 <b>ч</b>	Настройк. Настройк. Настройк и обратно Зимнее	ка Порт Связь с ВУ (GPRS 1(COM4)) Время ожидания ответа 1000 🚑 Везультат включения Загрузка исп. системы 
<ul> <li>IEC 60870-5-11</li> <li>Modbus TCP (;</li> <li>Web-визуали;</li> <li>Hастройки вр</li> <li>Автоматическ</li> <li>ремя в контрол асовой пояс ко</li> <li>Включить син</li> </ul>	04 (КП) slave) зация емени контроллера кий переход на летнее время илере: Летнее ктроллера UTC+3 итронизацию Период П	Настройк Настройк Настройк и обратно Зимнее опъггок, мин 60	ка Порт Связь с ВУ [GPRS 1(COM4)] Время ожидания ответа 1000 Результат включения Загрузка исп. системы 
<ul> <li>IEC 60870-5-11</li> <li>Modbus TCP (;</li> <li>Web-визуали;</li> <li>Настройки вр</li> <li>Автоматическ</li> <li>ремя в контрол асовой пояс ко</li> <li>Включить син</li> </ul>	04 (КП) slave) зация кий переход на летнее время илере: Летнее © ; нтроллера <u>UTC+3</u> хронизацию Период п	Настройк Настройк Настройк и обратно Зимнее опъток, мин 60	<ul> <li>Порт Связь с ВУ [GPRS 1(LOM4)]</li> <li>Время ожидания ответа 1000 Э</li> <li>Результат включения</li> <li>Загрузка исп. системы</li> <li>Выберите файл — Э</li> <li>Конфигурация меню контроллера</li> <li>Загрузить Э Удалить</li> </ul>
<ul> <li>IEC 60870-5-11</li> <li>Modbus TCP (;</li> <li>Web-визуали;</li> <li>Настройки вр</li> <li>Автоматическ</li> <li>ремя в контрол</li> <li>асовой пояс ко</li> <li>Включить син</li> </ul>	04 (КП) slave) зация емени контроллера кий переход на летнее время илере: Летнее Летнее хронизацию Кронизацию Расхожде	Настройк Настройк Настройк и обратно Зимнее юпытток, мин 60 ение, мсек 1000	ка Порт Связь с ВУ (GPRS 1(LOM4)) Время ожидания ответа 1000 🚑 Время ожидания ответа 1000 🚔 Результат включения Загрузка исп. системы Выберите файл
<ul> <li>IEC 60870-5-11</li> <li>Modbus TCP (;</li> <li>Web-визуали;</li> <li>Настройки вр Автоматическ ремя в контрол асовой пояс ко</li> <li>Включить син</li> </ul>	04 (КП) slave) зация емени контроллера кий переход на летнее время илере: Летнее троллера UTC+3 кронизацию Период п Расхожде	Настройк Настройк Настройк и обратно Зимнее опыток, мин 60 ение, мсек 1000	ка Порт Связь с ВУ (GPRS 1(COM4)) Время ожидания ответа 1000 🚑 Время ожидания ответа 1000 🚑 Результат включения Загрузка исп. системы Конфигурация меню контроллера В Загрузить 🖨 Удалить Сетевые интерфейсы 🦪 Информация об И Загрузка файла в контроллер
<ul> <li>IEC 60870-5-11</li> <li>Modbus TCP (;</li> <li>Web-визуали;</li> <li>Настройки вр</li> <li>Автоматическ</li> <li>ремя в контрол асовой пояс ко</li> <li>Включить син</li> </ul>	04 (КП) slave) зация кий переход на летнее время илере: Летнее нтроллера <u>UTC+3</u> ихронизацию Период п Расхожде	Настройк Настройк Настройк и обратно Зимнее юпыток, мин 60 ение, мсек 1000	ка Порт Связь с ВУ [GPRS 1(COM4)] Время ожидания ответа 1000 Результат включения Загрузка исп. системы 
IEC 60870-5-11 Моdbus TCP ( Web-визуали: Настройки вр Автоматическ Автоматическ ремя в контрол Іасовой пояс ко Включить син	04 (КП) slave) зация кий переход на летнее время илере: Летнее нтроллера UTC+3 кронизацию Период п Расхожда	Настройк Настройк Настройк и обратно Зимнее опыток, мин 60 ение, мсек 1000	ка Порт Связь с ВУ (GPRS 1(COM4)) Время ожидания ответа 1000 📮 Везультат включения Загрузка исп. системы — выберите файл — Конфигурация меню контроллера Ф Загрузить 🖨 Удалить Загрузка файла в контроллера Выгрузка лога из контроллера

Рисунок 15 – Панель настройки объекта Контроллер. Вкладка Контроллер

При связи по TCP/IP необходимость изменять номер порта возникает только в случае одновременного запуска на одном компьютере нескольких эмуляторов контроллеров, в этом случае у эмулятора можно изменить стандартный порт. Во всех остальных случаях этого делать не нужно, так как смена порта для реальной исполнительной системы не предусмотрена.

При добавлении нового контроллера в конфигурацию устанавливаются настройки связи с этим контроллером по умолчанию. Кнопкой "Восстановить" 🖾 можно вернуть настройки связи к первоначальным, принятым для текущего контроллера по умолчанию.

Панель **"Настройка опроса верхним уровнем"** относится к "прямому" режиму опроса и задает периодичность опроса верхним уровнем данных с контроллера в зависимости от текущего вида связи с ним.

Кнопка **"Настройка экспорта имен каналов"** позволяет определить маску для экспорта имен каналов, добавленных в карту адресов контроллера. Более подробно об экспорте имен каналов указано в 7.1 настоящего руководства.

Панель **"Настройки шифрования трафика"** позволяет установить ключ шифрования трафика между контроллером и ВУ по протоколам KLogic и IEC 60870-5-104.

Панель **"Генерация демо-значений"** активирует выбранный режим генерации демозначений в тегах каналов ввода-вывода контроллера вместо реального опроса устройств.

						Лист
					КНМЬ.424318.007 ИЗ	27
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		27

Вкладка "Контроллер" содержит панели для дополнительной настройки контроллера.

В панели "Связь контроллера с верхним уровнем" описываются настройки связи исполнительной системы контроллера с верхним уровнем (внутренний протокол KLogic и Modbus RTU). Первая вкладка панели всегда описывает системный порт, по которому происходит связь контроллера с инструментальной системой (эта вкладка не может быть удалена), остальные вкладки описывают дополнительные связи исполнительной системы с верхним уровнем (количество связей ограничено количеством коммуникационных портов контроллера).

На каждой вкладке "Связи контроллера с ВУ" устанавливаются параметры работы порта контроллера, помимо них, на каждой из вкладок можно указать признак активности текущей связи, признак модемной связи (множитель таймаута для нее обычно не меньше 5).

Только для одной связи контроллера с ВУ можно указать признак "Инициативной связи" (при установке ее в текущей связи, этот признак будет сброшен в другой связи – если был до этого установлен).

Панель **"Настройки протоколов связи с верхним уровнем"** служит для включения или исключения из конфигурации поддержки конкретных протоколов связи с ВУ, а также настройки этих протоколов:

- протокол IEC 60870-5-104 (задача МЭК), описан в разделе 3.2.3;
- протокол Modbus TCP, настройки которого содержат определение проядка байт и слов в регистрах. По умолчанию задается прямой порядок (старший-младший байт, старшее-младшее слово).
- Web-визуализация, настройки которой содержат номер порта для проксирования запросов. По умолчанию порт равен 34661 и в штатном режиме работы изменяться не должен.

Панель "Настройки времени контроллера" включает в себя:

- настройку автоматического перехода времени контроллера на летнее время и обратно;
- выбор часового пояса, в котором работает контроллер. Выбор часового пояса актуален для распределенных систем управления, передающих данные на верхний уровень по протоколу IEC 61870-4-104 с временными метками параметров. Временная метка параметра на сервере будет скорректирована в соответствии с часовым поясом контроллера.
- настройку синхронизации времени контроллера. Синхронизация проводится только при использовании "прямого" режима опроса.

В режиме опроса контроллера появляются следующие панели.

Панель **"Время контроллера"** – применяется для мониторинга и установки времени контроллера. Окно ввода показано на рисунке 16



Рисунок 16 – Панель корректировки времени контроллера

Для принудительного запроса времени служит кнопка Запросить. При установке флага "Системное" поле ввода времени становится недоступным для редактирования и обновляется автоматически каждую секунду в соответствии с системным временем. При дальнейшей установке (кнопка Установить), время контроллера будет синхронизировано по времени

Лист						
	КНМБ.424318.007 ИЗ					
28		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Дата

станции, на которой запущена инструментальная система «KLogic». После установки нового времени, оно будет запрошено автоматически (для контроля).

Панель "Рестарт контроллера", как и соответствующий пункт панели инструментов приложения, позволяет перезагрузить контроллер. В панели также выдается результат перезагрузки.

Панель **"Удалить конфигурацию"** позволяет удалить текущую конфигурацию из контроллера. После удаления конфигурации происходит рестарт контроллера. В панели также выдается результат удаления конфигурации.

Панель "Прозрачный режим" позволяет установить такой режим передачи данных, при котором, все данные, попадающие на порт контроллера, передаются на другой его порт, подключенный непосредственно к устройствам ввода-вывода. Таким образом, после активации этого режима можно выйти из среды разработки, запустить утилиту конфигурирования модулей ввода-вывода и настроить их нужным образом. Особенно это актуально при удаленном доступе к контроллеру, что исключает выезд на объект ради конфигурирования УСО. Таймаут (время), на которое активируется этот режим, и тайм-аут ожидания ответа от устройства также настраиваются на этой панели.

Панель **"Загрузка исполнительной системы"** позволяет загрузить в контроллер (в том числе и удаленно) другую исполнительную систему. Для этого в диалоге выбора файла необходимо найти файл исполнительной системы и нажать соответствующую кнопку.

Панель **"Конфигурация меню контроллера"** позволяет загрузить в контроллер ранее созданный файл меню или удалить его из контроллера. Справедливо для контроллеров со встроенной панелью оператора.

Кнопка **"Сетевые интерфейсы контроллера"** позволяет настроить IP-адреса, маски сетевых интерфейсов контроллера.

Кнопка **"Информация об ИС контроллера"** в зависимости от версии исполнительной системы выводит либо краткое сообщение с версией (рисунок 17), платформой и датой компиляции исполнительной системы контроллера, либо окно с полной информацией об исполнительной системе, доступных протоколах, опций и лицензионных ограничениях. (рисунок 18).

и дата

Подп.

диδл.

ИнВ. N°

Взам. инв. N<sup>o</sup>

и дата

Подп.



Рисунок 17 – Краткая информация об исполнительной системе контроллера

подл.							
٥N							Лист
ĴΗ						КНМБ.424318.007 ИЗ	20
Ż.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		29

N≗		Название	Код
		Протоколы полевой сети	
1		Конфигурационный (Общие настройки протоколов)	40
2	õ	Модчли ОВЕН (Протокол опроса внешних модчлей фирмы ОВЕН)	13
3	õ	ПУ МЭК-101/104 (ПУ (master) МЭК 60870-5-101/103/104)	101
4	õ	КП МЭК-104 (КП (slave) МЭК 60870-5-104)	103
5	õ	Клиент ОРС DA (Клиент OLE for Process Control, только для Win32)	26
6	õ	SNMP (Клиент SNMP, только для Win32)	78
7	õ	XML Interface Danfoss (XML-интерфейс обмена данными с контроллерами AK255, то	244
8	õ	[UNI] Тепловычислители ВКТ-7 (Вычислитель количества теплоты ВКТ-7)	141
9	õ	[UNI] Modbus (RTU, TCP, ASCII) (Modbus (RTU, TCP, ASCII) (Bip))	201
10	õ	Протокол СЭТ-4ТМ (Электросчетчики серий СЭТ-4ТМ, ПСЧ-4ТМ, СЭБ, Меркурий)	130
	_		
		Протоколы связи с верхним уровнем	
1		Протокол KLogic COM-port	
2	õ	Протокол IEC 104	
3	õ	Протокол KLogic UDP	
4	õ	Протокол KLogic TCP	
5	õ	Протокол Modbus RTU	
	_		
		Лицензионные ограничения	
1		Ограничение по числу каналов ввода/вывода: отсутствует	
2	Ø	Ограничение по числу устройств: отсутствует	
		Опции исполнительной системы	
1		Оперативные архивы	
2		Исторические архивы	
3	Ø	Аутентификация	

Рисунок 18 – Подробная информация об исполнительной системе контроллера

Панель **"Загрузка файла в контроллер"** позволяет загрузить произвольный файл в контроллер с сохранением его имени (не более 12 символов вместе с расширением) аналогично загрузке исполнительной системы.

Панель **"Выгрузка лога из контроллера"** позволяет получить отладочную информацию по работе исполнительной системы и ее компонентов. Доступно три вида логов на выбор:

- лог работы ИС;
- лог рррd (установка GPRS соединения);
- лог запусков ИС.

## 3.2.1 Настройка связи с контроллером

**TCP/IP** – при связи с контроллером по этому протоколу необходимо использование специализированной изолированной сети, предназначенной только для подключения контроллеров и серверов, осуществляющих сбор данных; либо прямым подключением (посредством кросс-кабеля, без использования концентратора) контроллера к серверу.

RS232/RS485 – если пользователь не знает скорости, на которой работает контроллер, можно воспользоваться кнопкой "автоматическое определение скорости" 🖻. Инстру-

Лист						
0	КНМБ.424318.007 ИЗ					
30		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ментальная система попытается связаться с контроллером по выбранному коммуникационному порту путем перебора скоростей и в случае удачного сеанса связи, сообщит об этом пользователю и выставит эту скорость. **Внимание**: при работе через модем эта функция не работает!

Кнопкой <sup>Кнастройка</sup> вызывается диалоговое окно настройки модемной связи и таймаутов при работе по коммуникационному порту, показанное на рисунке 19.

Панель **"Параметры опроса"** содержит в себе настройки некоторых тайм-аутов:

- Тайм-аут по обмену задает временной промежуток ожидания ответа контроллера после передачи ему запроса. Эта настройка используется исключительно при опросе параметров контроллера. При неустойчивой связи рекомендуется увеличить этот промежуток.
- Тайм-аут по записи аналогично параметру Тайм-аут по обмену, но применительно к операции записи значений.
- Тайм-аут между байтами задает промежуток времени между приемом байтов ответа от контроллера или модема. При неустойчивой связи рекомендуется увеличить этот промежуток.
- Размер буфера обмена максимальный размер буфера обмена при работе с коммуникационным портом. Посылки данных большие размера буфера будут делиться на несколько составных частей. Обычно значения по умолчанию бывает достаточно для нормальной работы, однако для некоторых устройств буфер необходимо уменьшить.

Панель **"Модем"** содержит в себе настройки удаленного доступа к контроллеру через модем. Подробнее об этой настройке смотрите раздел 3.22.3 настоящего руководства.

溢 Настройка СОМ-порта	1		×
Параметры опроса			Модем
Тайм-аут по обмену	500	мс	🔲 Использовать
Тайм-аут по записи	500	мс	Номер телефона:
Тайм-аут между байтами	30	мс	
Размер буфера обмена	512	байт	Строка инициализации:
При работе с GSM-модема локального и удаленного об устанавливается на 9600 бо SIM-карт должен быть акти режим data/fax. Связь с ВУ контроллера т работать на скорости 9600 При отсутствии связи попр прописать в "Строку инициа рекомендованную кнопкой	ами скор бычно эд, у вирован акже до бод робуйте ализаци справа	рость н ижен и'' от нее	Набор номера Отмена вызова при отсутствии связи Число повторов набора номера Тайм-аут между повтором набора номера ОК Отмена

Рисунок 19 – Панель настройки таймаутов СОМ-порта и модема

## 3.2.2 Аппаратная настройка модема

При работе с модемами, скорость локального и удаленного модема обычно устанавливается на 9600 бод, в контроллер должна быть загружена конфигурация, в которой должна присутствовать связь с верхним уровнем по коммуникационному порту, по которому подключен модем (разумеется, скорость по порту должна быть равной скорости модема).

Также при работе с GSM-модемами, оператор сети и обязательно должен поддерживать режим приема/передачи данных (data/fax), дополнительно, на стороне оператора связи этот режим должен быть активирован.

1							
							Лист
						КНМБ.424318.007 ИЗ	
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		31

дата

Настройки модема можно провести, подключив его к порту компьютера и запустив Hyperterminal (или любой другой удобный терминал, например Teraterm). Необходимо установить коммуникационный порт и скорость соединения с модемом.

Стандартно интерфейс связи модема с компьютером работает на скорости 9600 или 115200 бод. Проверьте наличие связи с модемом, послав команду: AT

и нажмите Enter, при установленной связи модем ответит: **ОК** 

Все, связь с модемом установлена. Если же модем молчит или присылает вам неопознаваемые символы, то, скорее всего, выбрана неправильная скорость. В этом случае необходимо выбрать другую скорость обмена. После установления связи – выводим настройки модема на экран. Для этого необходимо набрать команду: AT&V

и нажать Enter. Модем выдает информацию о своих настройках, примерно такое сообщение (будем считать его стандартным).

Q:0 V:1 S0:001 S2:043 S3:013 S4:010 S5:008 +CR:0 +CRC:1 +CMEE:1 +CBST:7,0,1 +SPEAKER:0 +ECH0:0,1 &C:0 &D:0 %C:0 +IPR:9600 +ICF:3,4 +IFC:2,2

Если настройка вашего модема отличается от указанной выше, то необходимо настройки привести к стандартным.

Возможно три варианта настройки:

1 Используйте Hyperterminal и последовательно введите команда приведённые ниже (стандартные настройки), завершая каждую строку нажатием клавиши Enter:

Bacconquality product Madana pa una duquun
Δοτεπιαπουαπιδ προφαλιδ Μουεμα πο Υμολιμαποιο
Включаем эхо (не обязательно)
Игнорировать сигнал DTR
Сигнал детектирования данных и несущей (DCD) всегда включен
Задание синхронизации управляющих символов
Управление местным потоком
Выбор типа носителя
Включить подробные отчеты (+ERING: ASYNE )
Включить идентификацию вызывающей линии
Отключаем автоответ
Фиксированная скорость DTE 9600 бод
Сохранить настройки

2 Используйте приложение MSetup\* из набора утилит «KLogic». Запустите приложение (MSetup.exe), выберите порт, сценарий «KLogic» Standart Modem -> 9600 kbps и запустите сценарий настройки (зеленая стрелка, рисунок 20). Далее программа выдаст ответ об удачной или неудачной попытке запрограммировать модем.

\* Все права на программное обеспечение MSetup принадлежат ЗАО НПФ ЛОГИКА.

3 В конфигурации «KLogic» пропишите стандартную строку инициализации (рисунок 21, окно «Строка инициализации»), которая будет применятся при каждой попытке удаленной загрузки или опроса конфигурации контроллера. Для этого необходимо нажать кнопку с зелёной стрелкой влево, заносящую стандартную строку инициализации в соответствующий элемент управления.

Лист						
	КНМБ.424318.007 ИЗ					
32		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Все, модем настроен. Для пущей убедительности включите и выключите модем, еще раз выведите настройки модема и сверьте их со стандартными. Некоторые старые модели модемов не сохраняют некоторых важных настроек, поэтому вариант №3, подразумевающий применение настроек перед каждой работой с модемом, является наиболее предпочтительным.

🧠 Msetup - программа инициализации модемов	
Файл Сценарий Справка	
COM1 abI 🕨	
E Klogic Standart Modem	
	11.

Рисунок 20 – Окно настройки модема через СОМ-порт

Строка инициализации:	
AT&F E1 &D0 &C0 S0=0; +ICF=	

Рисунок 21 – Строка инициализации модема

## 3.2.3 Настройка задачи МЭК

дата

Подп. и .

Инв. N° дибл.

UHB. N°

Взам.

и дата

Подп.

При включенной в конфигурацию задаче МЭК в контроллере появляется поддержка протокола МЭК 870-5-104, установлены галочка в окошечке «Включена» (рисунок 22). Контроллер выступает в роли КП (slave).

Для использования протокола МЭК-104 необходимо поставить галочку "IEC 60870-5-104 (slave)" на панели "Настройки протоколов связи с верхним уровнем" вкладки "Контроллер" панели свойств в настройках контроллера. При этом для получения данных с контроллеров вместо внутреннего протокола KLogic будет использоваться протокол МЭК-104.

пастройки протоколов овлой с верхний ур	oblich
📝 IEC 60870-5-104 (КП)	💥 Настройка
Modbus TCP (slave)	Настройка
🔲 Web-визуализация	Настройка

Рисунок 22 – Окно настройки МЭК

Есть два режима передачи параметров – при опросе и при изменении параметра (спорадическая передача). Полный опрос производится согласно настройкам периодического опроса контроллера. Независимо от этих настроек первоначально при подключении к контроллеру производится его полный опрос. Также опрос можно инициировать записью "1" в служебный параметр "Инициативный опрос". Параметры, передаваемые при изменении, также передаются и при опросе. МЭК адрес и режим передачи настраивается для каждого параметра индивидуально (рисунок 23) или сразу для группы параметров в редакторе общих свойств для группы каналов.

подл.							
°N S						KUME 1 21 240 007 112	Лист
Инв		_			_	КНМЬ.424318.007 ИЗ	77
	Изм.	/Ιυςπ	№ докум.	Подп.	Дата		

Настройки МЭК
🔽 Передача параметров
💿 при опросе из KLogic
🔘 при опросе из любого ПУ
🔘 при изменении на 🛛 🛄 😤 %
ОК Отмена

Рисунок 23 – Настройка передачи параметров МЭК

Настройка "Передавать при изменении параметра на 0%" будет вызывать спорадическую передачу параметра при любом его изменении. Окно настройки задачи МЭК, показанное на рисунке 24, вызывается нажатием на кнопку "Настройка" (рисунок 22).

Настройки задачи МЭК		x	Настройки задачи МЭК				
Основные Дополнительные			Основные Дополнительные				
Порт	2404		Режим апертуры Процент шкалы 🔹				
Максимальное число соединений			Множитель апертуры 2 🚔				
Множитель для очереди параметров	1,2	×	📝 Передавать доп. признак качества				
Коэффициент К	12	-	📝 Временные метки в ответе на общий опрос				
Каэффициент W	8	-	🔲 Инициативная запись в оперативную БД				
Тайм-аут ТО, сек	30						
Тайм-аут Т1, сек	15						
Тайм-аут Т2, сек	10						
Тайм-аут Т3, сек	20						
По умолчанию ОК	Отме	на	По умолчанию ОК Отмена				

Рисунок 24 – Окно настройки задачи МЭК

Порт – номер порта для связи с верхним уровнем.

Максимальное число соединений устанавливает ограничение на количество одновременно подключенных к контроллеру ПУ (Пункт управления). При достижении этого количества все остальные запросы на подключение будут игнорироваться. Увеличение этого параметра повышает требования к памяти контроллера (для каждого соединения создаётся отдельный поток и отдельная очередь сообщений).

**Множитель для очереди параметров** задаёт, во сколько раз размер очереди сообщений для отправки на ПУ будет превышать число параметров, передающихся спорадически. Увеличение этого параметра повышает требования к объёму памяти контроллера, но понижает вероятность разрыва соединения из-за переполнения очереди.

Козффициент К задаёт максимальное количество пакетов с информацией о параметрах, которое может отправить передатчик (контроллер) без получения подтверждения. Коэффициент W задаёт максимальное количество пакетов с информацией о параметрах, которое может получить приёмник (ПУ) без отправки подтверждения. К всегда больше или равен

Лист						
77	КНМБ.424318.007 ИЗ					
34		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

W. Рекомендуется, чтобы значение W не превышало двух третей значения K. Увеличивая K и уменьшая W, мы увеличим нагрузку на ПУ и на сеть, но понизим шансы на переполнение очереди на КП (Контролируемый пункт).

Тайм–аут ТО – максимальное время, отводимое на установление соединения.

Тайм-аут Т1 – максимальное время ожидания подтверждения (ответа на посылку).

**Тайм-аут Т2** – через какое время необходимо отправить подтверждение получения информационного пакета или пакетов (T2<T1).

**Тайм-аут Т3** – через какое время простоя необходимо посылать тестовые запросы для проверки связи (T3>T1).

Все тайм-ауты задаются в секундах и должны быть в диапазоне от 1 до 255.

**Режим апертуры** используется для передачи параметра по изменению. Можно выбрать либо процент шкалы, либо абсолютное значение.

**Множитель апертуры** – коэффициент кратности величины апертуры, используемый для вычисления величины минимальной разницы между "предыдущим" и "новым" значением параметра,превышение которой включает проверку необходимости передачи на ПУ значения параметра и на предыдущем цикле задачи вместе с "новым" значением.

Другими словами, данная настройка обозначает минимальный шаг (чувствительность) изменения параметра, при котором будет осуществлена передача этого параметра на ПУ (инициатива снизу). Для режима "Процент шкалы" чувствительность устанавливается в процентах от шкалы. Для режима "Абсолютное значение" – в абсолютных единицах.

Передавать доп. признак качества – флаг передачи дополнительного признака качества, кроме качества, определенного МЭК 870–5–104. При необходимости передачи данных в стороннюю систему верхнего уровня данная галочка должна быть снята!

Временные метки в ответе на общий опрос — флаг необходимости передачи временных меток параметров МЭК при общем опросе контроллера.

Инициативная запись в оперативную БД — флаг безусловной записи данных общего опроса в оперативную БД независимо от ее настроек.

Нажатие на кнопку "По умолчанию" сбрасывает все настройки задачи МЭК к рекомендуемым и подходящим для большинства случаев.

Для контроля параметров и текущей активности задачи МЭК и МЭК-соединений имеются два специальных функциональных блока: IEC\_Info и IEC\_Connection\_Info.

## 3.3 Задачи пользователя

дата

Подп. и .

дибл.

ИнВ. N°

°<

uн₿.

Взам.

и дата

Подп.

Инв. № подл.

Группа "Задачи пользователя" является контейнером для отдельных задач пользователя, которые в свою очередь, содержат группы и функциональные блоки. На них строятся алгоритмы, которые будут обрабатываться исполнительной системой. Ветка "Задачи пользователя" создается автоматически при добавлении нового контроллера в конфигурацию и не может быть удалена. Никаких настроек она не содержит.

## 3.4 Свойства задачи пользователя

Исполнительная система позволяет одновременно исполнять много задач пользователя. Каждая задача выполняется циклически, с заданным приоритетом. Все задачи выполняются параллельно. На вкладке свойств задачи пользователя можно настроить различные параметры задач, работать со списком ФБ и групп. Окно настройки Задачи пользователя показано на рисунке 25.

					KUME 1 21 240 007 112	Лист
					КНМБ.424318.00/ ИЗ	7
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		35

nac			
Имя	задачи Задача Г	Комментарий	
Пері	иод выполнения (мс) 1000	×	
Ппи	оритет выполнения	▼	
- ipin			
Фун	нкциональные блоки задачи		
Фун №	нкциональные блоки задачи Имя функционального блока	Полное имя	1
Фун № 1	нкциональные блоки задачи Имя функционального блока SystemInfo 1	Полное имя Информация о системе	1
<b>Фу</b> н № 1 2	нкциональные блоки задачи Имя функционального блока SystemInfo 1 Таймер 1	Полное имя Информация о системе Таймер	1
Фун № 1 2 3	нкциональные блоки задачи Имя функционального блока SystemInfo 1 Таймер 1 ИнициативнаяСвязь 1	Полное имя           Информация о системе           Таймер           Инициация связи с системой верхнего уровня	1 1 06
Фун № 1 2 3	нкциональные блоки задачи Имя функционального блока SystemInfo 1 Таймер 1 ИнициативнаяСвязь 1	Полное имя           Информация о системе           Таймер           Инициация связи с системой верхнего уровня	φ5

Рисунок 25 – Панель настройки объекта Задача пользователя

Задача пользователя является контейнером для функциональных блоков – ФБ. Функциональные блоки могут находиться непосредственно внутри задачи пользователя, или в подгруппе. Сам элемент "Задача пользователя" можно рассматривать как корневую группу ФБ. Группы используются, в основном, для формирования удобных для восприятия пользователем, связанных между собой, групп функциональных блоков (их можно воспринимать как подпрограммы).

Особенность групп – все связи между ФБ внутри данной группы можно рассматривать как относительные, то есть они будут сохраняться при операции копирования.

В процессе работы все ФБ внутри одной задачи пользователя выполняются последовательно, сверху вниз в обход по дереву проекта, включая ФБ, находящиеся в группах. При необходимости задания порядка выполнения ФБ это можно сделать с помощью списка ФБ.

Создание связей между входами-выходами элементов дерева проекта производится с помощью механизма drag-n-drop – мышкой захватывается выход одного ФБ и перетаскивается на вход другого ФБ. Связи с входами-выходами модулей УСО производится аналогично.

Панель "Общие настройки" содержит в себе основные настройки Задачи пользователя – имя, комментарий, период и приоритет выполнения. Таблица приоритетов задач приведена в 2.1.

Таблица "Функциональные блоки задачи" содержит в себе список ФБ и групп, расположенных в этой задаче. Двойной щелчок по любому из объектов, расположенных в этом списке приведет к переходу на свойства этого объекта. Правее списка ФБ (и групп) располагаются управляющие этим списком кнопки: перемещение вверх и вниз по списку текущего выделенного объекта, добавление нового ФБ и удаление текущего выделенного объекта:

🞐 – перемещение выбранного в списке объекта вверх и вниз;

•Б – добавление нового функционального блока;

🚧– удаление выбранного объекта.

#### 3.5 Свойства группы ФБ

Группы в задачах пользователя предназначены для группировки функциональных блоков. Связи между ФБ внутри группы являются относительными, это означает, что при копи-

Лист	KUME 1 21 240 007 42					
36	КПМО.424318.007 ИЗ	Изм.	Лист	№ доким.	Подп.	Дата
ровании и вставке группы получается новая группа ФБ с уже настроенными связями между ФБ внутри этой группы. Также группа представляется как отдельная программа <u>ФБД</u>.

На вкладке настройки группы можно изменить имя группы, а также управлять порядком выполнения ФБ внутри этой группы (рисунок 26).

— <b>Оби</b> Имя	цие настройки группы Группа 1	Комментарий	
061	екты в составе группы		
N₽	Объект	Полное имя	ì
1	ПереключательДУ 1	Переключатель с дискретным у	
2	УстановкаВремени 1	Установка времени контроллер	1
3	Таймер 1	Таймер ф	9Б
		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	

Рисунок 26 – Панель настройки Группы функциональных блоков

### 3.6 [βοῦςmba ΦБ

Подп. и дата

Инв. N° дибл.

Взам. инв. N<sup>a</sup>

и дата

Подп.

Вид вкладки своиств функциональных блоков приведён на рисунке 27.

В панели **"Общие настройки"** можно изменить имя функционального блока, просмотреть его шифр, тип, канальность. Сведения о каналах функциональных блоков можно просмотреть в Функциональные блоки настоящего руководства. В этой же панели нажатием кнопки можно вызвать описание (справку) текущего ФБ.

мя функционального бло	ока УмнДел 1									
ип ФБ: (44) Умножен	ие-деление			0						
екущий ФБ: Контрол	лер 1.Задача 1.УмнДел 1			<b>~</b>						
оличество каналов: 2	Минимальное количество каналов	: 1								
мя канала: Количеств	о операций "Умножение-делен	ние"								
бъекты в составе фу	нкционального блока									
° Шифр	Тип	Nº.	Наименование	Подключений	Нач. значение	Постобр	Шифр	Ед.изм.	Адрес	Шкала
🔤 Множитель1 1	вещественный вход, канальный	1	Первый сомножитель	Максимум 1.Вы	Неопределено				23	0100
🔤 Множитель2 1	вещественный вход, канальный	1	Второй сомножитель	Группа 1.Тайме	Неопределено				24	0100
💻 Делитель 1	вещественный вход, канальный	1	Делитель		1,00				25	0100
<sup>1</sup> leat Выход 1	вещественный выход, канальный	1	Выход	0	Неопределено				26	0100
🄤 Множитель1 2	вещественный вход, канальный	2	Первый сомножитель	Группа 1.Миним	Неопределено				27	0100
🔤 Множитель2 2	вещественный вход, канальный	2	Второй сомножитель		1,00				28	0100
🔤 Делитель 2	вещественный вход, канальный	2	Делитель		0,10				29	0100
Паф Выход 2	вещественный выход, канальный	2	Выход	0	Неопределено				32	0100

Рисунок 27 – Панель настройки объекта Функциональный блок

Список "Входы/выходы функционального блока" содержит в себе описание всех входов и выходов текущего ФБ (имя, тип, номер канала, описание, подключения, начальное значение, комментарий пользователя). Манипуляции с различными свойствами входов-выходов (ВВ) можно проделать, выделив необходимый ВВ в списке и нажав необходимую кнопку в панели инструментов, справа от списка ВВ, либо вызвав контекстное меню (правая кнопка мыши) и выбрав необходимое действие в появившемся меню. Двойной щелчок по строке, соответствующей какому-либо ВВ вызовет переход на его свойства.

тодл.	,04	,,	interng meete	22 00,00	02		
N° .						KUME / 2/ 340 007 //3	Лист
Инв	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КНМБ.424318.007 ИЗ	37

### Описание действий над входами-выходами

Чалить связь (связи) текущего ввода-вывода. Если у текущего ВВ есть связь (связи) с другими ВВ, то нажатием этой кнопки эти связи можно разорвать. В случае если текущий ВВ есть выход, появляется табличка, показанная на рисунке 28, в которой после выбора нужной связи ее можно удалить. Также есть возможность удалить сразу все связи выхода. Справка по связям ВВ в Связь входов-выходов настоящего руководства.

Удаление связей входов/выходов           Максимум 1.Вход 1           Минимум 1.Вход 1           НульОрган 1.Вход 2	× ***	/	Удалить все связи выхода Удалить выбранную связь выхода
OK			

Рисунок 28 – Установка и удаление связей ВВ

- Определить начальное значение ВВ. В зависимости от типа ВВ будет предложено ввести начальное значение, в окошке, показанное на рисунке 29.

Значение ВВ в соответствующем столбце таблицы будет показано "чертой" ("-").

Поределить комментарий к текущему вводу-выводу. Комментарий – любая строка, описываемая пользователем,

Добавить канал в текущий функциональный блок. Эта функция доступна только для мультиканальных ФБ, по применению ее в конец текущего ФБ добавляется один канал. Для ФБ с настраиваемым списком параметров (например, "Сохранение переменных") этой кнопкой вызывается диалог добавления переменной.

Редактирование начал	тьных значений в 🗴										
Введите начальное значение с плавающей точкой											
49,00											
OK	Cancel										

Рисунок 29 – Установка начального значения ВВ

Удалить канал из текущего функционального блока. Эта функция доступна только для мультиканальных ФБ, по применению ее из текущего ФБ удаляется выделенный канал (при отсутствии выделения – последний канал). Для ФБ с настраиваемым списком параметров (например, "Сохранение переменных") этой кнопкой удаляется текущая, выделенная в списке переменная.

Редактировать вход – выход. Действие может быть применено только к единичным параметрам функциональных блоков. Форма, появляющаяся при редактировании идентичной форме добавления параметра.

#### 3.7 Редактор ФБД

Лист						
20	КНМБ.424318.007 ИЗ					
38		Изм.	Λυςπ	№ докум.	Подп.	Дата

Для каждой группы ФБ, в том числе и для корневой группы – Задачи пользователя или Макроса, имеется графическое представление находящихся в данной группе функциональных блоков – редактор функциональных блоковых диаграмм – ФБД, показанное на рисунке 30.



Данный редактор позволяет создавать алгоритм управления на базе ФБ в удобном виде, с графическим представлением как самих ФБ, так и связей между ними. Связи между ФБ, находящимися внутри данной группы, отображаются в виде линий. Связи между ФБ, находящимися в других группах и задачах, и между модулями ввода-вывода называются внешними, и отображаются маркером.

В правом нижнем углу редактора ФБД находится панель Навигатор, представляющая собой уменьшенную копию всей области редактора. Красным прямоугольником показана область, отображаемая в текущий момент.

Между входами-выходами ФБ и модулей в дереве проекта и входами-выходами ФБ, отображенными на поле редактора ФБД возможна установка связей с помощью механизма drag-n-drop. При создании связей между ФБ в пределах редактора ФБД всё время держать кнопку мыши нажатой не нужно, редактор ФБД запоминает состояние мыши, т.е. подвели курсор мыши к выходу одного ФБ — щёлкнули один раз, подвели курсор ко входу другого ФБ - щёлкнули ещё раз – связь готова. Для создания связи между элементом дерева и ФБД связь необходимо начинать с дерева.

# 3.7.1 Графические объекты

дата

Подп. и

дибл.

Ş

Инв.

UHB. Nº

Взам.

dama

Подп. и

Инв. № подл.

Графическими объектами являются: Функциональный блок (см. 3.7.2); Мультитекст (3.7.3); Тренд (3.7.4)

					KUME 1 2/ 240 007 112	Лист
					КПМЬ.424318.007 ИЗ	20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		39

Над любым графическим объектом доступны следующие операции:

I) Вставить. Общая схема выглядит следующим образом:

а) Нажать правую кнопку мыши на схеме

б) Выбрать необходимый объект из списка всплывающего меню (рисунок 31)

г) В рабочей области поставить курсор в место вставки объекта и нажать на левую кнопку мыши.

Вставить объект 🔹 🕨	ФБ Функциональный блок 💦 🕨	Арифметические	►
Выделить всё	АВС DFG Многострочный текст Тренд	Генераторы значений Логика Обработка сигналов	+ + +
<ul> <li>Навигатор</li> <li>Пользовательский шифр</li> <li>Настройки</li> </ul>	Дискретное управление Дискретное управление	Регуляторы Скрипты Специальные	+ + +
Экспортировать Ctrl+E		Таймеры Тригонометрические Управление Управление программой Шифраторы	* * * *

Рисунок 31 – действия с графическими объектами

Для отмены вставки использовать клавишу ESC.

II) Удалить. Для удаления необходимо выделить объект или группу объектов, навести курсор мыши на один из них, нажать на правую кнопку мыши и всплывающем меню (рисунок 32), выбрать пункт "Удалить" или нажать клавишу <DEL>

🖹 Копировать
🖪 Вставить
🗙 Удалить
👗 Вырезать
🔄 Свойства объекта
Задать порядок

Рисунок 32 – Действия с графическими объектами

III) Копировать/Вырезать/Вставить. Соответствующим образом можно копировать (вырезать) объект для последующей вставки. При вырезании объект переносится во временную память и в поле редактирования не остается. Скопированные и вырезанные объекты можно вставлять из памяти на любое место поля редактирования.

IV) Свойства объекта. Для некоторых объектов есть возможность изменить их свойства.

V) Задать порядок. Объекты выполняются в порядке их нумерации. Нумерация присваивается при добавлении объекта автоматически. Для изменения порядка необходимо выбрать соответствующий пункт меню и ввести номер.

Пист	KUME 1 21 240 007 H2						
10	КПМБ.424318.UU/ ИЗ						
40		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

VI) Выделить объект/группу объектов. Для выделения одного объекта достаточно кликнуть левой кнопкой мыши на объекте. Несколько объектов можно выделить удерживая клавишу Shift и кликая левой кнопкой мышки на объектах, которые нужно выделить, или выделить прямоугольную область в поле редактирования.

VII) Переместить. Объекты тренд и мультитекст можно переносить за любое место, а функциональный блок — за заголовок.

## 3.7.2 Функциональный блок

Вид функционального блока показано на рисунке 33. Сверху, в правой части на фоне чёрного поля указывается порядок выполнения ФБ в текущей задаче (в данном примере – 005), ниже – название блока, слева – список входов, справа – список выходов.

РАН	005	·	·	·	•	·	•	•	•	·	•
Регу	лятор				:	:	:	:	:		
<sup>Зад</sup> За	адача	1.	Pe	гу	ля	то	рA	Ηō	л	рΓ	1
ЗначР	Задан										
Нечув	Флаг										
Коэф	Флаг										
ПостВ		•	·	·	·	·	·	·	·	·	•
ПостВ		·	·	·	·	·	·	·	·	·	•
ОгрМ		•	·	·	·	·	·	·	·	·	•
ОгрМ		·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
РучЗа		·	·	·	·	·	·	·	·	·	•
ВклСт		·	·	·	·	·	·	·	·	·	•
ВклДи		·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
3anpe		•	·	•	·	•	•	•	•	•	•
3anpe		•	·	•	·	·	·	•	•	•	•
Ручно		•	·	•	·	·	•	•	•	•	•

Рисунок 33 – Графический вид ФБ

При наведении курсора мыши на название или иконку ФБ – появляется подсказка с полным названием ФБ, при наведении на вход или выход – название входа/выхода и список подключений, как показано на рисунке 34.

·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	<b>FAN 000</b>
·	·	÷	·	·	·	•	•		•		•	·	·	·	· ·	·	·	Регулятор
Сче	тч	ики	M	ерк	урі	<u>й 1</u>	230	1.1	Mer	оку	рий	23	01	.S	┢			-Задан Выход
·		•	·			·	•	·	•	•			·		•		•	СкорД Рассо 📴
																		ЗначР Задан
																		Нечув Флаг
																		Коэф Флаг РегуляторАналог 1.Рассогл
																		Поств Полилюцения
																		Поств Эзаранична 1. Отчиничти
																		ОгрМ Задвижка 1.01крыть
																		OrpM
																		РучЗа
																		ВклСт
																		Вклди
																		3anpe
																		3anpe
																		Ручно
																		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·

Рисунок 34 – Отображение наименования ФБ

Инвертированные каналы графически выделяются кружочками на соответствующем канале. Для дискретных каналов инверсия аналогична устновке перед или после канала (в зависимости от того, вход это или выход ФБ) функционального блока "ИЛИ". Инверсия аналоговых каналов подразумевает изменение знака значения. Применение инверсии может значи-

							Λυςι
l						КНМБ.424318.007 ИЗ	1.1
L	Изм.	<i>Πυс</i> π	№ докум.	Подп.	Дата		41

Инв. N° подл. Подп. и дата Взам. инв. N° Инв. N° дибл. Подп. и дата

тельно упростить программу пользователя. Установить и снять инверсию можно с помощью контекстного меню канала ФБ или на панели свойств ввода-вывода.

Перетаскивать ФБ по схеме можно мышкой, нажав левую клавишу и удерживая его, за название или иконку. Вставить ФБ на схему можно следующими способами:

а) Нажать правую кнопку на схеме, выбрать необходимый ФБ из списка всплывающего меню и затем вставить его рабочей области.

б) Добавить ФБ в текстовом редакторе, при этом он сам отобразится на вкладке ФБД.

Лист	KUME 1 21 240 007 112					
12	<u> </u>					
42		Изм.	/Ιυς π	№ докум.	Подп.	Дата

# 3.7.3 Мультитекст

Мультитекст используется для ввода комментариев на схеме ФБД, пример приведён на рисунке 35. В появившемся окошке необходимо ввести текст комментария и нажать кнопку «ОК».

🔮 Текст		X
Выравнивание		Фон
Горизонтальное по	центру 🗾	✓ Прозрачность
Вертикальное по	центру 💌	Цвет
Шрифт Цве	श ।	
My	льтистрочный текст	
		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·

Рисунок 35 – Ввод текста

# 3.7.4 Тренд

и дата

Подп.

Инв. N° дибл.

UHB. N°

Взам.

и дата

Подп.

Тренд используется для отображения графиков изменений параметров в процессе отладки программы ФБД. При добавлении тренда на ФБД появляется окошко, как показано на рисунке 36.

В настройках объекта можно менять список отображаемых графиков и другие свойства тренда, как показано на рисунках 37, 38, 39. Для добавления параметров необходимо на вкладке «Графики» нажать кнопку «Добавить» и в появившемся окошке выбрать параметры, графики, которых будут отображаться на тренде.

Рисунок 36 – Вид тренда

подл.							
٥N							Лист
ſΗβ						КНМЬ.424318.007 ИЗ	( )
`	Изм.	/Ιυς π	№ докум.	Подп.	Дата		43

🖌 Своиства объекта		
Графики Общие Оси Легенда		
Название	Цвет	·
🔽 Int \\ИнициативнаяСвязь 1.ЧислоПопыток		Добавить
🔽 Int //ИнициативнаяСвязь 1.НомерПопытки		Удалить
		C
		Своиства
		Копия
		Показать вс
		Скрыть все

Рисунок 37 – Свойство тренда. Вкладка «Графики»

Ширина : Высота : Фон Цвет :	Названи Г	іе зывать дочный режим		
			к	Отмена

Лист						
	КНМБ.424318.007 ИЗ					
44		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

рафики Общие Оси Ле	егенда
<ul> <li>Показывать оси и сетку</li> <li>Ось значений</li> <li>Показывать</li> <li>Шрифт</li> <li>Логарифметичекская</li> <li>Инвертировать</li> </ul>	Границы Г Автоматический выбор Максимум : 1 Г Авто Минимум : 1 Г Авто Шаг : 1
Ось времени Показывать р Шрифт	лубина тренда (чч:мм:cc):

Рисунок 39 – Свойство тренда. Вкладка «Оси»

# 3.8 Связь входов-выходов

дата

5

Подп.

диδл.

Ş

Инв.

UHB. N°

Взам.

дата

Подп. и

Инв. № подл.

Посредством связи различных входов-выходов (каналов) ФБ, модулей реализуется передача значений:

- с входных каналов модулей на входы функциональных блоков (чтение значений с входов модулей);
- с выходов одних функциональных блоков на входы других функциональных блоков;
- с выходов функциональных блоков на выходы каналов модулей (запись значения в выходы модулей).

Механизм связи реализован через общие ячейки глобального массива (ГМ) параметров исполнительной системы. Связанные входы-выходы ссылаются на одну и ту же ячейку памяти, значение в которую может записываться только с одного выхода, а читаться может в несколько входов.

Пример. Аналоговый вход модуля (Модуль1.АІІ) связан с двумя входами функциональных блоков (ФБ1.Вход1 и ФБ2.Вход1). В этом случае все три канала разделяют одну ячейку глобального массива параметров, но записывать значение в эту ячейку может только аналоговый вход модуля, а читать – входы функциональных блоков (рисунок 40).



## ГЛОБАЛЬНЫЙ МАССИВ ПАРАМЕТРОВ

Рисунок 40 – Пример организации связей между входами/выходами

						Лист
					КНМЬ.424318.007 ИЗ	15
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		45

Входы-выходы ФБ и модилей могит быть связаны независимо от их типов, то есть существует возможность связать, например, бинарный выход и целочисленный вход ФБ. В этом случае общая ячейка ГМ будет иметь тип ВВ, записывающего значение в эту ячейку, а исполнительная система в каждом случае чтения будет приводить значение к типу ВВ, производящего чтение. Например (рисинок 40), ячейка ГМ №2 будет иметь тот же тип параметра, что и Модиль1.АП, а при чтении значения входами ФБ, тип его бидет приводиться в каждом случае к типу входа ФБ.

Ограничения истановки связей, связанные с архитектирой исполнительной системы и здравым смыслом:

- каждый вход может быть связан только с одним выходом, а каждый выход может быть связан с любым количеством входов.
- невозможно цстановление связи между каналами одного ФБ (и тем более, модуля).
- вводы–выводы модилей могит быть переданы только к(от) входи/выходи финкцио– нальных блоков, причем эти связи работают только в пределах текущего контроллера, то есть нельзя передать, значение с канала модуля в ФБ другого контроллерa.

Существует несколько способов создания связей каналов контроллера:

а) Манипиляция производится прямо в дереве. Выбирается исходный канал, пользователь нажимает левую кнопку мыши, перемещает в нужную область и отпускает кнопку над целевым каналом. Причем при перемещении исходного канала над конфигурацией происходит раскрытие "свернутых" объектов, разрешенные целевые каналы подсвечиваются зеленым цветом, запрещенные – красным цветом, как показано на рисунках 41, 42. Таким способом удобно истанавливать связи межди близко располагающимися в конфигирации каналами.



Рисунок 41 – Создание связей между входами/выходами

б) Манипиляция производится межди деревом конфигирации и текищим списком входов-выходов в правой части приложения. Последовательность операций схожа с предыдущим пунктом, только в качестве исходного или конечного канала выступает строчка, соответствующая нужному каналу, в списке вводов-выводов (ФБ, модуля). Предварительно следует в дереве конфигирации ФБ (модиль), котороми принадлежит разрешенвыбрать ное/запрещенное установление связи, как показано на рисунке 43

КНМБ.424318.007 ИЗ					
46	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

🗆 📰 Контроллер 1
🖨 👶 Задачи пользователя
🖻 🌍 Задача 1
🗐 max Максимум 1
<sup>-Гра</sup> т Выход
Int NBxoga
Float Bxog 1
float Bxog 2
⊞_min Минимум 1
⊞ <sup>⊻×9</sup> УмнДел 1
⊞ - у <mark>Х</mark> КвадрКорень 1
⊞ ∴. КусЛинФункция 1
🕀 🧊 Переключатель ДУ 1
🕀 🗄 🏲 ПереключательНом 1
⊞ <mark>Г</mark> Т Порог 1
⊞ <u>111</u> НульОрган 1
🕀 🚯 RS-Триггер 1
⊞ <b>∐</b> т Таймер 1
🖽 📲 Счетчик 1

Рисунок 42 – Источник

и дата

Noðn.

*ΝΗ*.Β. Ν<sup>α</sup> ∂μδΛ.

٥N

инв.

Взам. і

Подп. и дата

Таким же образом возможно установление связи в обратном направлении – от канала списка входа/выхода к каналу в дереве конфигурации.

_ <b>06</b>	щие настройки		Общие настройки					
Им	я функционального	блока Счетчик 1	Имя функционального блока Счетчик 1					
Ти	п ФБ: (82) Счетч	ик	Тип ФБ: (82) Счетчик					
Te	кущий ФБ: Контр	оллер 1.Задача 1.Счетчик 1	Te	кущий ФБ: Конт	роллер 1.Задача 1.Счетчик 1			
Kor	ичество каналов: 2	2 Минимальное количество как	Ko	- личество каналов:	2 Минимальное количество кан			
Им	я канала: <b>Количес</b>	тво нуль-органов	Им	ія канала: <b>Количе</b>	ство нуль-органов			
Вхо	ды/выходы фуни	ционального блока	Вхо	оды/выходы фун	кционального блока			
N≗	Имя	Тип	N≗	Имя	Тип			
1	НачЗнач	целочисленный вход	1	НачЗнач	целочисленный вход			
2	Тер 🖓 јач	целочисленный выход	2	ТекЗнач	целочисленный выход			
3	Фронт	бинарный вход	3	Фронт	бинарный вход			
4	УвеличЧисло	бинарный вход	4	УвеличЧисло	бинарный вход			
5	<u> УменьшЧисло</u>	бинарный вход	5	<u> УменьшЧисло</u>	абинарный вход			
6	Стоп	бинарный вход	6	Стоп	Чбинарный вход			
7	Сброс	бинарный вход	7	Сброс	бинарный вход			
8	ПорогНО 1	целочисленный вход, кана	8	ПорогНО 1	целочисленный вход, кана			
9	ВыходНО 1	бинарный выход, канальный	9	ВыходНО 1	бинарный выход, канальный			
10	ПорогНО 2	целочисленный вход, кана	10	ПорогНО 2	целочисленный вход, кана			
11	ВыходНО 2	бинарный выход, канальный	11	ВыходНО 2	бинарный выход, канальный			
	Связь нельз	я установить		Связь	можно установить			

Рисунок 43 – Установка связей в таблице ВВ

Этим методом удобно устанавливать связи между отстоящими далеко друг от друга каналами конфигурации. Установка связей в редакторе ФБД описана в 3.7.2.

в) Дополнительно возможно установление связи между каналами, отображенными в редакторе ФБД и в дереве конфигурации (и наоборот), как показано на рисунке 44.

подл.							
° N							Лист
1HB						КНМЬ.424318.007 ИЗ	17
`	Изм.	/Ιυς π	№ докум.	Подп.	Дата		4/



# 3.9 Свойства ввода-вывода

Данное окно является отстыковываемым, т.е. вкладку можно отстыковать (отцепить) и сделать в виде отдельного окна. Обратно вкладка пристыковывается при закрытии окна.

Основное окно настройки канала включает в себя различные комментарии к каналу (пользовательские – редактируемые и нередактируемые), единицы измерений сигнала, тип, связи канала с другими каналами (с возможностью их удаления). Начальное значение канала тоже задается в основном окне.

Вид окна настройки одиночного ввода-вывода показан на рисунке 45.

Также в этом окне можно установить флаг сохранения значения входа-выхода в энергонезависимой памяти (EEPROM) и задать номер ее ячейки. Суть сохранения заключается в том, что после "горячего" рестарта контроллера на входе будет выставлено последнее значение входа до рестарта.

Кроме того, в этом окне для каналов ФБ можно устнановить/снять инверсию значения канала.

Панель адреса параметра реализует специфичные протоколу МЭК-104 и Modbus настройки каждого канала. Эти настройки имеют смысл при использовании доступа к контроллеру по протоколу МЭК. Подробнее об этих настройках можно найти в разделе 3.2.3 настоящего руководства. Значение апрертуры в контроллере указывает реальное значение апрертуры с учетом шкалы измерений. Modbus-адрес может быть назначен только совсместно с МЭК-адресом.

Панель связей параметра показывает соединения текущего канала с другими, с возможностью удаления.

Обработка значения параметра на сервере. Эта опция дает возможность пользователю задать линейную обработку значения канала ввода-вывода. Обработка производится только в режиме глобального опроса (при отладке) и сервером доступа данных SCADAсистемы "КАСКАД" (при прямом доступе, см. 7.3).

Аварийные и предаварийные границы являются аналогами настроек паспортов в соответствующем модуле SCADA-системы "КАСКАД", позволяя настроить эти параметры прямо в

Лист						
	КНМБ.424318.007 ИЗ					
48		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

среде программирования контроллера. Эти настройки имеют смысл при использовании прямого доступа (см. 7.3) к параметрам «KLogic». При входе на данную страницу, а также при изменении значений происходит автоматическая проверка корректности введенных границ и уставок аналоговых входов/выходов (например, ВАУ не должна быть меньше ВПУ). При нарушении логики неверные значения отмечаются предупредительными иконками (1).

Групповая настройка каналов ввода-вывода доступна в списке родительского ФБ или модуля текущего канала, описание этого диалогового окна можно найти в разделе Свойства ФБ.

0	бщие настройки	
	Шифр пользовательский	
	Шифр	День
	Наменование пользовательское	
	Наименование	День (131)
	Единицы измерения	
	Тип параметра	Целочисленный выход
-	Сохранять в энергонезависимой памяти	🔽 Да
	Номер ячейки	1
	Инвертировать значение	ПНет
-	Начальное значение	
	Использовать	🔽 Да
	Целое	5
•	Адрес параметра	
-	Включить в карту адресов	🔽 Да
	МЭК-адрес параметра	18
	🖃 Передавать параметр на ПУ	При опросе и при изменении параметра
	по апертуре (% границ измерений, шкалы)	0,50
	значение апертуры в контроллере	0,16
	Modbus-адрес параметра (функция 4)	0
۲	Связи	
•	Обработка аналогового значения на серв	ере
-	(1) Линейная обработка	
	Коэффициент масштабирования	1
	Коэффициент смещения	0
-	(2) Зона нечувствительности	П Нет
	в диапазоне от	0
	идо	100
	выставлять значение	0
•	Границы и уставки	
-	Границы измерений (шкала)	
	Верхняя измерений	31
	Нижняя измерений	0
	🖃 Аварийные уставки	ПНет
	Верхняя АУ	100
	Нижняя АУ	0
	🖃 Предупредительные уставки	ПНет
	Верхняя ПУ	100
	Нижняя ПУ	0

## Рисунок 45 – Панель настройки объекта вход-выход

					KUME 1 21 240 007 142	Лист
					KMMD.4Z4318.UU/ M3	10
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		49

### 3.10 Каналы ввода-вывода

Группа "Каналы ввода-вывода" является контейнером для протоколов опроса внешних/внутренних модулей контроллеров. Ветка конфигурации "Каналы ввода-вывода" создается автоматически при добавлении нового контроллера в конфигурацию и не может быть удалена. Никаких настроек она не содержит.

## 3.11 Контейнер ввода-вывода

Контейнер ввода-вывода может объединять в себе несколько объектов ввода-вывода (рисунок 46).

Настройки задачи содержит в себе основные настройки Контейнера как Задачи – имя, период и приоритет выполнения.

Настройка **Тип связи** глобально определяет вид связи для всех объектов в составе контейнера, Вид панели настройки дочерних ветвей "Объект ввода-вывода" зависит от выбранного типа связи.

Настройки интерфейса представляют собой панель настройки коммуникационного порта (при типе связи RS232/485, см. 3.22.2)

Настройка **Модем** представляет собой панель доступа к опрашиваемому объекту по модему. В отличие от стандартной панели настройки (см. 3.22.3), в этой панели отсутствует строка ввода Номер телефона. Специфика работы контейнера ввода-вывода подразумевает задание номера телефона для каждого дочернего объекта вывода-вывода.

Панель **Тип опроса** задает набор поддерживаемых контейнером опросов. Каждый тип опроса имеет свои отдельные настройки, расположенные на вкладках в правой части панели.

1мя задачи Контейн	ер_ввода-вывода					
Период выполнения (м	c) 1100 -	ŧ .				
Приоритет выполнения	Higher	Ī				
Тип связи					Модем	
• RS 232/485					🔽 Использовать	
О ТСРЛР						
Настройки интерфе	йса				Строка инициализации:	
Порт СОІ	М1 💌 Контр	оль 🛛	Нет 💌		AT&VO	<b>(</b>
o / [oo				n II.	Тип модемной связи	
Скорость, боды 1960		вые биты	I <u> </u>		GSM-модем	•
Кодичество бит 8	-				Набор номера	
Тип опроса	_				Отмена вызова при отсутствии связи	30 c
Периодический	Периодический	По расписа	анию [ 💶 🕨		Число повторов	3
					набора номера	
	Период опроса	5000	🗧 мсек 💌		набора номера	30 c
Инициативный			_			

Рисунок 46 – Панель настройки объекта Контейнер ввода-вывода

Лист						
┝───	КНМБ.424318.007 ИЗ					
50		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Периодический тип опроса имеет настройку периода опроса, задаваемую в миллисекундах, секундах и минутах. При изменении единиц измерения периода происходит автоматический пересчет значения.

Тип опроса **по расписанию** задает временные точки моментов опроса, этот диалог описан в разделе Настройка расписания (см. 3.22.4)

Инициативный тип опроса привязан к дискретному параметру текущей конфигурации, любое изменение значения этого параметра инициирует связь контроллера с объектами ввода-вывода. Инициативный параметр задается путем выбора нужного канала в дереве конфигурации и переносом его методом dragʻnʻdrop на строку ввода этого параметра. Здесь же этот параметр может быть удален.

## 3.12 Объект ввода-вывода

Объект ввода-вывода характеризует собой локальный или удаленный объект с набором устройств (рисунок 47). В среде разработки он группирует в себе несколько протоколов опроса модулей. В зависимости от родительского контейнера ввода-вывода форма настройки поддерживает связь с модулями по протоколу TCP/IP или по коммуникационному порту (возможно с модемом).

Общие настройки Имя объекта ввода-вывода Объект_ввода-вывода	Общие настройки Имя объекта ввода-вывода Объект_ввода-вывода1
Настройки	Настройки
🔽 Опрашивать объект	🔽 Опрашивать объект
IP-адрес 126.34.34.55 Порт 0x5678	Номер телефона 89023456532

Рисунок 47 – Панель настройки Объекта ввода-вывода

## 3.13 Свойства протокола

Подп. и дата

диδл.

Инв. №

°<

uн₿.

Взам.

и дата

Подп.

Под термином **Протокол** понимаются все механизмы для связи исполнительной системы с внешним миром. Протоколы разделяются на две категории:

- протокол опроса внутренних модулей
- протокол опроса внешних модулей

Протокол опроса внутренних модулей может присутствовать в контроллере только в единственном экземпляре. С помощью данного типа протокола описывается, какие модули ввода-вывода, или имеющиеся "на борту" сигналы будут опрашиваться исполнительной системой. Примеры таких протоколов – Протокол МФК (рисунок 48), ТКМ-410. В большинстве случаев драйвер такого протокола имеет две настройки – период работы задачи опроса модулей и ее приоритет выполнения.

подл.							
N° .							Лист
Инв						КНМБ.424318.007 ИЗ	<b>E1</b>
`	Изм.	/Ιυς π	№ докум.	Подп.	Дата		57

🍯 KLogic - test					
Файл Правка Помощь					
🖻 📂 🔚 🔭 To 💼 📴		- 🕨 - 🧐 🕴	🌢 🕥 ·   🍪   🗌		
🗸 🏟 🌑 05	Прото	жол опроса внутренн	их устройств		
	_ <b>06</b> u	цие настройки			
<u>x • • • • • • • • • • • • • • • • • • •</u>	Имя	протокола DECONI	[1		
🗄 🦪 Контроллер 1	~				_
🗆 🦪 Контроллер 2	KOM	ментарий			
🖂 😥 Задачи пользователя	0.04	сание: Протокол с	опроса внутренних кана.	лов контрол	лер
🖽 🥶 Задача I					
	Had	тройки драйвера г	ротокола		
🕀 🔪 Modbus+ 1	Пер	иод опроса (мс)	1000		
🗄 👿 Водосчетчики AC-001+ 1	Поч		Normal		
🖽 👿 Modbus (RTU,TCP,ASCII) 1	при	оритет выполнения			
🖽 減 Устройства ModBus RTU 1	Con			молилей	
🕞 Архивы	Спи	сок подключенных	по текущему протоколу	модулей	
🗄 🌍 Контроллер З	N≗	Модуль	Полное имя	Слот	
🕀 🌍 Контроллер 4	1	A9GSM 1	Радиомодем GSM\GPRS	1	
	2	A9IntA1	Интерфейс А	2	T
	3	A9IntB 1	Интерфейс В	3	
					- +
	3	A9IntB 1	Интерфейс В	3	

Рисунок 48 – Панель настройки объекта Протокол опроса внутренних модулей

Протоколов опроса внешних модулей в контроллере можно быть несколько. На каждый описанный протокол исполнительная система запускает одну задачу, которая производит опрос модулей, сконфигурированных для данного протокола. Пример таких протоколов – Протокол ADAM, СЭТ-4ТМ, ВКТ-7. Для каждого вида протоколов производится настройка интерфейса, о есть параметров канала последовательной связи (номер порта, скорость, количество бит данных и стоповых битов, контроль), по которому будет работать задача обслуживания данного протокола. Пример настройки протокола показан на рисунке 49. Также проводится настройка работы драйвера протокола – период опроса и приоритет выполнения задачи, наличие контрольной симмы.

Файл Правка Помощь			
📄 📂 🔚 🔉 🗈 💼 📴	: 🛣 • 🕨 • 🥃 🍓 🎱 • 🎯 📃		
•••••       •••••         ••••••       ••••••         ••••••       ••••••         ••••••       ••••••         ••••••       ••••••         ••••••       •••••         ••••••       •••••         ••••••       •••••         •••••       •••••         •••••       •••••         •••••       •••••         •••••       •••••         ••••       •••••         ••••       •••••         ••••       •••••         ••••       •••••         ••••       •••••         ••••       ••••         ••••       •••••         ••••       ••••         ••••       •••••         ••••       ••••         ••••       •••••         ••••       •••••         ••••       •••••         ••••       •••••         ••••       •••••         ••••       •••••         ••••       •••••         ••••       •••••         ••••       •••••         ••••       •••••         ••••       ••••••         •••••	Протокол опроса внешних устройств Общие настройки Имя протокола Устройства ModBus RTU 1 Комментарий Описание: Протокол опроса устройств, поддерживающия Настройки интерФейса Порт СОМ1 ✓ Контроль Нет Скорость, бады 9600 ✓ Стоповые биты 1 Количество бит 8 Настройки драйвера протокола Период опроса (мс) 1000 ✓ Контрольная сумп Приоритет выполнения Normal ✓	κ <b>Mo</b> .	
т 🗸 контроллер 4	Список подключенных по текущему протоколу модулей		
	№ Модуль Полное имя 1 Взлет МР (УРСВ-520) 1 2 Измеритель UPM310 1 Универсальный измеритель эли	Адрес 1 1 ектроэнергии UP 2	
Рисунок 49 – Пал	ель настройки объекта Протоко.	л опроса внешних м	10дулей

Лист						
50	КНМБ.424318.007 ИЗ					
52		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Также в окне настройки протокола существует **Список подключенных по текущему** протоколу модулей. В нем указаны краткие и полные имена, а также адрес (слот) модуля. Двойной щелчок по любой строке, соответствующей модулю вызовет переход на свойства этого модуля. Правее списка модулей располагаются управляющие этим списком кнопки: перемещения вверх и вниз по списку текущего выделенного объекта, добавления нового модуля и удаления текущего выделенного объекта:

🔃 – перемещение выбранного в списке объекта вверх и вниз;

🛚 – добавление нового модуля;

и дата

Подп.

диδл.

Š

Инв.

Взам. инв. N<sup>a</sup>

и дата

Подп.

Инв. № подл.

溄- удаление выбранного модуля.

# 3.14 Свойства модулей ввода-вывода

Окно настройки Модуля содержит в себе различные настройки модуля, подключенного по текущему протоколу – родительской ветке для текущего модуля. В зависимости от типа модуля, существует несколько различных окон их настройки.

Окно настройки обычного модуля применяется, например, для внешних модулей серии I–7000, I–8000, внутренних модулей контроллеров МФК/ТКМ52, ТКМ410. Вид окна показан на рисунке 50.

В панели Общих настроек можно просмотреть общую информацию по модулю, изменить его имя.

В панели Настройки модуля необходимо указать номер слота, в который установлен внутренний модуль или адрес внешнего модуля – в зависимости от того, по какому протоколу опроса подключен текущий модуль. Допустимое значение – от 0 до 255.

Выпадающий список формата значений модуля дает возможность выбрать пользователю формат данных модуля и имеет три вида значений – инженерный(технический), процентный(от полного диапазона) и шестнадцатеричный формат.

Переключатель тип аналоговых значений задает тип значений (с которыми будет оперировать исполнительная система контроллера) аналоговых входов – выходов модуля.

Переключатель частота режекторного фильтра позволяет выбрать два значения – подавление частоты 60 и 50 Гц.

Список входы/выходы модуля содержит в себе описание всех входов/выходов модуля (имя, тип, подключения, начальное значение, комментарий пользователя). Манипуляции с различными свойствами входов-выходов можно проделать, выделив необходимый ВВ в списке и нажав необходимую кнопку в панели инструментов, справа от списка ВВ, либо вызвав контекстное меню (правая кнопка мыши) и выбрав необходимое действие в появившемся меню. Двойной щелчок по строке, соответствующей какому-либо ВВ вызовет переход на его свойства.

						Λυςι
				КНМБ.424318.007 ИЗ	КНМБ.424318.007 ИЗ	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		53

Общие настро Имя модуля А	ойки								
Имя модуля 🛛 А	000114								
Имя модуля А9GSM 1									
Модуль: А969	M, DECONT								
Описание: Ра	диомодем GSM\GPR	S							
Настройки									
Слот модчля	1 🔷 Формат	значений	Инженерны	ійІ́техническі	иі 🗸				
-									
Использовать (	:RC 📃 Диапазо	н измерений			~				
-Тип анадоговн	их значений-								
ОЦелые									
<b>U</b>									
💿 Вешествен	ные								
💿 Веществен	ные								
О Веществен	ные								
<ul> <li>Веществен</li> <li>Входы/выходы</li> </ul>	ные и модуля								
Веществен           Входы/выходы           №	ные м модуля Тип	Подкл	Нач.зн	Пост	Шиф				
О Веществен     Вкоды/выходы     Входы/выходы     №     Шифр     1     Д     Порт	ные и модуля Тип Порт	Подкл 0	Нач.зн 0,00	Пост	Шиф				

Рисунок 50 – Вид окна Общие настройки для модулей ВВ

Описание действий над входами/выходами модуля аналогичны действиям над ВВ ФБ (раздел Свойства ФБ), однако есть некоторые дополнительные возможности:

Переключить тип использования ввода (дискретный/счетный). Для модулей с поддержкой счетного ввода (для дискретных входов – DI) существует возможность выбрать тип его использования. Для этого нужно выделить этот дискретный ввод и переключить режим использования. В конец списка входов-выходов модуля добавится 2 виртуальных параметра: счетный вход и дискретный сброс, которые можно использовать также, как и реальные входа-выхода. Повторное нажатие кнопки вернет режим обычного использования дискретного входа и удаление виртуальных параметров.

Переключить тип использования универсального канала. Для модулей с поддержкой универсальных каналов существует возможность выбрать тип его использования. Каждое переключение циклически меняет тип параметра (дискретный вход – дискретный вы– ход – аналоговый вход – аналоговый выход)

Окно настройки модулей – счетчиков электрической энергии (счетчик ЭЭ) отличается от обычного, его вид показан на рисунке 51.

Панель настройки счетчика ЭЭ позволяет изменить адрес счетчика, постоянную счетчика, коэффициенты трансформации.

Пароль пользователя вводится трехзначными цифрами (триплетами) через точку, значение каждого триплета равно коду очередного символа пароля.

Ниже расположены семь групп параметров опроса счетчика ЭЭ (оперативные данные, первые срезы мощности, вторые срезы мощности, энергия, типы энергии, тарифы, дополнительные параметры). В каждой группе установка любого флага добавляет соответствующие параметры счетчика ЭЭ в конфигурацию этого модуля. Сброс любого установленного флага удаляет соответствующие параметры счетчика ЭЭ из конфигурации и опроса. Смысл добавляемых/удаляемых параметров понятен из названия групп и комментария рядом с флагом.

Лист						
<b>F</b> /	КНМБ.424318.007 ИЗ					
54		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Общие настройки									
Имя счетчика СЭТ-4ТМ 1	1								
Счетчик: СЭТ-4ТМ, Сче	тчики СЭТ	-4TM							
Описание: Счетчик эле	ектрическо	й энергии, 8 тарифов							
Настройки									
Адрес счетчика 1	*	-Коэффициенты трансформа	ции						
-		по напряжению							
Тароль пользователя 04	18.048.048.04	1.048.048							
Постоянная счетчика 50	100 🔽	Потоку							
Оперативные данные		Первые срезы мощности Эн	ергия	-Типы энер	гий				
Мощность		🗌 Активная прямая	Со сброса	Прямая	📃 Обрати	ная			
🔤 Фазное напряжение		🗹 Активная обратная 📃	За сутки	Тарифы					
			-		24503	7 0			
Ток		🗹 Реактивная прямая 📃	За месяц	Сумма 12	3496,	8			
Гок Фактор мощности		<ul> <li>Реактивная прямая</li> <li>Реактивная обратная</li> </ul>	За месяц За год	Сумма 12	3436				
_ Гок _ Фактор мощности ✔ Частота		<ul> <li>Реактивная прямая</li> <li>Реактивная обратная</li> </ul>	За месяц За год На начало с	Сумма 12 Уток	3436				
」 Гок ☐ Фактор мощности ✔ Частота <b>Дополнительные паран</b>	метры	<ul> <li>Реактивная прямая</li> <li>Реактивная обратная</li> <li>П</li> </ul>	За месяц За год На начало с На начало м	Сумма 1 2 Уток исяца	3436				
<ul> <li>」 Гок</li> <li> Фактор мощности      </li> <li>             Частота         </li> <li> <b>Дополнительные паран</b> </li> <li>             Дата/время         </li> </ul>	метры	<ul> <li>Реактивная прямая</li> <li>Реактивная обратная</li> <li>П</li> </ul>	За месяц За год На начало с На начало м На начало го	Сумма 12 Уток исяца ода	3436				
Гок Фактор мощности ✔ Частота <b>Дополнительные парат</b> Дата/время Козффициенты трансфо	метры	<ul> <li>Реактивная прямая</li> <li>Реактивная обратная</li> <li>П</li> </ul>	За месяц За год На начало с На начало м На начало п	Сумма 1 2 УТОК Іесяца ода	3436				
<ul> <li>) і ок</li> <li>Фактор мощности</li> <li>Частота</li> <li>Дополнительные паран</li> <li>Дата/время</li> <li>Коз Ффициенты трансфо</li> <li>Коррекция времени</li> </ul>	<mark>метры</mark> ормации	<ul> <li>Реактивная прямая</li> <li>Реактивная обратная</li> <li>П</li> </ul>	За месяц За год На начало с На начало м На начало го	Сумма 1 2 уток иесяца ода	3436				
<ul> <li>) і ок</li> <li>Фактор мощности</li> <li>Частота</li> <li>Дополнительные паран</li> <li>Дата/время</li> <li>Дата/время</li> <li>Коз ффициенты трансфо</li> <li>Коррекция времени</li> </ul>	<b>метры</b> ормации	<ul> <li>Реактивная прямая</li> <li>Реактивная обратная</li> </ul>	За месяц За год На начало с На начало м На начало го	Сумма 1 2 Уток иесяца ода	3456				
<ul> <li>Гок</li> <li>Фактор мощности</li> <li>Частота</li> <li>Дополнительные парая</li> <li>Дата/время</li> <li>Коз фонциенты трансфо</li> <li>Коррекция времени</li> <li>ходы/выходы счетчик.</li> </ul>	метры ормации а	<ul> <li>✓ Реактивная прямая</li> <li>☐ Реактивная обратная</li> <li>☐</li> <li>☐</li></ul>	За месяц За год На начало с На начало м На начало ги	Сумма 1 2 У С	3456				
_ Ток _ Фактор мощности _ Частота <b>Дополнительные паран</b> _ Дата/время _ Козффициенты трансфо _ Коррекция времени <b>ходы/выходы счетчик</b> ↓ Шифр	метры ормации а Наименоі	<ul> <li>✓ Реактивная прямая</li> <li>☐ Реактивная обратная</li> <li>☐</li> <l< td=""><td>За месяц За год На начало с На начало ги На начало ги</td><td>Сумма 1 2 уток несяца ода Нач.зн</td><td>Пост</td><td>Шифр</td><td>Ед</td><td>Адрес</td><td>Шкал</td></l<></ul>	За месяц За год На начало с На начало ги На начало ги	Сумма 1 2 уток несяца ода Нач.зн	Пост	Шифр	Ед	Адрес	Шкал
<ul> <li>Гок</li> <li>Фактор мощности</li> <li>Частота</li> <li>Ополнительные парая</li> <li>Дата/время</li> <li>Коз ффициенты трансфо</li> <li>Коррекция времени</li> <li>ходы/выходы счетчик.</li> <li>№ Шифр</li> <li>РазностьВрем</li> </ul>	метры ормации а Наимено Время кої	<ul> <li>Реактивная прямая</li> <li>Реактивная обратная</li> <li>Реактивная обратная</li> <li>Вание</li> <li>Поллера минус время счетчика, секунды</li> </ul>	За месяц За год На начало с На начало ги На начало ги Подкл О	Сумма 1 2 уток несяца ода Нач.зн Неопред	Пост	Шифр	Ед	Адрес	Шкала 0100
<ul> <li>Гок</li> <li>Фактор мощности</li> <li>Частота</li> <li>Цополнительные парая</li> <li>Дата/время</li> <li>Коз ффициенты трансфо</li> <li>Коррекция времени</li> <li>ходы/выходы счетчик.</li> <li>№ Шифр</li> <li>№ РазностьВрем</li> <li>Связь</li> </ul>	метры ормации а Наименол Время кон Наличие с	<ul> <li>Реактивная прямая</li> <li>Реактивная обратная</li> <li>Реактивная обратная</li> <li>Вание</li> <li>Проллера минус время счетчика, секунды звязи со счетчиком</li> </ul>	За месяц За год На начало с На начало ги На начало ги Подкл 0 0	Сумма 1 2 уток несяца ода Нач.зн Неопред Неопред	Пост	Шифр	Ед	Адрес 19 20	Шкали 0100
<ul> <li>Гок</li> <li>Фактор мощности</li> <li>Частота</li> <li><b>Ополнительные паран</b></li> <li>Дата/время</li> <li>Коэ ффициенты трансфо</li> <li>Коррекция времени</li> <li><b>Коррекция времени</b></li> <li><b>Коррекция времени</b></li></ul>	метры ормации а Наимено Время кон Наличие с Запрет оп	<ul> <li>Реактивная прямая</li> <li>Реактивная обратная</li> <li>Реактивная обратная</li> <li>Вание</li> <li>Проллера минус время счетчика, секунды вязи со счетчиком</li> <li>роса счетчика (Тгие - не опрашивать)</li> </ul>	За месяц За год На начало с На начало го На начало го Подкл О О	Сумма 1 2 уток несяца ода Нач.зн Неопред Неопред Неопред	Пост	Шифр	Ед Сек	Адрес 19 20 21	Шкала 0100
☐ Ток ☐ Фактор мощности ☐ Частота Дополнительные паран Дата/время ☐ Коз ффициенты трансфо ☐ Коррекция времени ходы/выходы счетчик. ходы/выходы счетчик. ходы/выходы счетчик. ходы/выходы счетчик. ходы/выходы счетчик. ходы/ваностьВрем ↓ Связь ↓ ЗапретОпроса ↓ F	метры ормации а Наимено Время кон Наличие с Запрет оп Частота с	<ul> <li>Реактивная прямая</li> <li>Реактивная обратная</li> <li>Реактивная обратная</li> <li>Вание</li> <li>Поллера минус время счетчика, секунды вязи со счетчиком</li> <li>роса счетчика (Тгие - не опрашивать) ети</li> </ul>	За месяц За год На начало с На начало п На начало п Подкл 0 0	Сумма 1 2 уток несяца ода Нач.зн Неопред Неопред Неопред Неопред	Пост	Шифр	Ед сек	Адрес 19 20 21 49	Шкал 0100 0100
<ul> <li>Гок</li> <li>Фактор мощности</li> <li>Частота</li> <li><b>Дополнительные паран</b></li> <li>Дата/время</li> <li>Коэ ффициенты трансфо</li> <li>Коррекция времени</li> <li><b>Коррекция времени</b></li> <li><b>Коррекция времени врем</b></li></ul>	метры ормации а Наимено Время кон Наличие с Запрет оп Частота с Мощность	<ul> <li>Реактивная прямая</li> <li>Реактивная обратная</li> <li>Реактивная обратная</li> <li>Вание</li> <li>Проллера минус время счетчика, секунды вязи со счетчиком</li> <li>роса счетчика (Тгие - не опрашивать) ети</li> <li>активная обратная с первого среза</li> </ul>	За месяц За год На начало с На начало ги На начало ги Подкл 0 0 0 0	Сумма 1 2 уток несяца ода Нач.зн Неопред Неопред Неопред Неопред Неопред	Пост	Шифр	Ед сек Гц Вт	Адрес 19 20 21 49 33	Шкала 0100 0100 0100

Рисунок 51 – Панель настройки объекта Модуль – Счетчик электроэнергии

С добавленными параметрами можно совершать те же манипуляции, что и с обычными входами-выходами ФБ, модулей (раздел 3.6 Свойства ФБ).

и дата

Подп.

дибл.

Ŝ

Инв.

°>

uн₿.

Взам.

и дата

Подп.

Окно настройки модуля универсального протокола выглядит так, как показано на рисунке 52. При наведении курсора мыши на параметр настройки под редактором свойств появляется подсказка, объясняющая параметр. Для добавления каналов ввода/вывода такого мо-

дуля необходимо воспользоваться соответствующей кнопкой **Фобавить/удалить**. После этого в появившемся окне необходимо выбрать параметры (см. рисунок 53) Опрашиваемые параметры находится в группах, задающих набор параметров модуля для опроса. В каждой группе установка любого флага (кликом «мышки») добавляет соответствующие параметры модуля в конфигурацию этого модуля (и, следовательно, в опрос тоже). Сброс любого установленного флага (кликом «мышки») удаляет соответствующие параметры модуля из конфигурации и опроса. Смысл добавляемых/удаляемых параметров понятен из названия групп и комментария рядом с флагом.

подл.							
°N S							Лист
Инв	 Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КНМБ.424318.007 ИЗ	55

бшие нас									
ма объекта	i-7017BC			Комментарий					
*A 8.Kouo					объекта: 1	,			
-4. U-Kana	лопый моду	ль аналог (		а, потомков (	UUDEKTA. A	-			
	лекта			23					
Использов	ать СВС			2.5					_
аналы чн	версальног	о модчля	Добавлен	ю каналов: 12		* Добае	ить/чда	ить кан	алы
<mark>аналы уни</mark> ∜≏Шифр	и <mark>версальног</mark> Наимен	о модуля	Добавлен Нач.зн	ю каналов: 12 Постобр	Шифр	<b>* Доба</b> е Ед	ить/удал	<b>ить кан</b> Шкала	алы
аналы уни ∜ Шифр	иверсальног Наимен	о модуля	Добавлен Нач.эн	ю каналов: 12 Постобр	<b>Шифр</b>	* Добан	<b>ить/уда</b> л Адрес	<b>ить кан</b> Шкала	алы
<mark>аналы унь</mark> ↓² Шифр	<mark>іверсальног</mark> Наимен	о модуля	Добавлен Нач.зн	ю каналов: 12 Постобр	Цифр	• Добан Ед	<mark>ить/уда</mark> л Адрес	<b>лить кан</b> Шкала	алы
<mark>аналы уни</mark> № Шифр	<mark>иверсальног</mark> Наимен	о модуля	Добавлен Нач.зн	ю каналов: 12 Постобр	<b>і</b> Шифр	* Добағ Ед	<b>жить/уда</b> л Адрес	<b>инть кан</b> Шкала	алы
<mark>аналы уни</mark> √² Шифр	иверсальног Наимен	о модуля	Добавлен Нач.зн	ю каналов: 12 Постобр	Шифр	• Добан Ед	ить/удал Адрес	<b>лить кан</b> Шкала	алы -С
аналы уни Фифр	<mark>иверсальног</mark> Наимен	о модуля	Добавлен Нач.эн	ю каналов: 12	Шифр	<b>* Добае</b> Ед	а <b>нть/уда</b> л Адрес	<b>ить кан</b> Шкала	
<mark>аналы уни</mark> № Шифр	иверсальног Наимен	о модуля	Добавлен Нач.зн	ю каналов: 12 Постобр	<b>Ц</b> ифр	* Добағ Ед	анть/удал	<b>інть кан</b> Шкала	алы
<mark>аналы уни</mark> ∜≏ Шифр	иверсальног Наимен	о модуля	Добавлен Нач.зн	ю каналов: 12 Постобр	Шифр	* Добағ Ед	ж <b>ть/уда</b> л Адрес	и <b>ть кан</b> Шкала	

Рисунок 52 – Панель настройки объекта Модуль ВКТ-7

Описание
True - связь отсутствует, False - присутствует
True - опрос отключен, иначе - включен
Время одного цикла опроса
Максимальное число запросов в пределах одного обмена
Аналоговый вход, с плавающей запятой
ОК Отмена

Рисунок 53 – Добавление/удаление параметров

С добавленными параметрами можно совершать те же манипуляции, что и с обычными входами-выходами ФБ, модулей (раздел 3.6).

Лист						
<b>F</b> (	КНМБ.424318.007 ИЗ					
56		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

# 3.15 Архивы

Группа "Архивы" является контейнером для архивов контроллера. Исполнительная система поддерживает 2 типа архивов – исторические и оперативные. Ветка "Архивы" создается автоматически при добавлении нового контроллера в конфигурацию и не может быть удалена. Настраивать данную ветвь не требуется.

Коренное различие между историческими и оперативными архивами заключается в том, что исторические архивы ведутся в конечном устройстве (например, в счетчике электрической энергии) и контроллеру приходится вычитывать уже подготовленные этим устройством данные. Оперативные архивы ведет сам контроллер, он сам их формирует и сохраняет в собственной памяти, поэтому в оперативный архив может быть добавлен любой параметр конфигурации контроллера, а исторический архив – только параметры, которые ведет конечное устройство, опрашиваемое контроллером.

## 3.15.1 Свойства параметров архивов

Для всех видов архивов, в нижней части панели настройки присутствует список параметров архива, действия над которыми схожи для всех типов архива. Список параметров архива приведён на рисунке 54.

	Список параметров оперативного архива									
	N²	Номер в архиве	Полный путь к архивному параметру	Опрашивается						
	1	0	Задача 1.Максимум 1.Выход	Дa						
	2	1	Задача 1.Максимум 1.NBхода	Да						
	3	2	Задача 1.Максимум 1.Вход 1	Дa						
	4	3	Задача 1.Максимум 1.Вход 2	Дa						
	5	4	Протокол СЭТ-4ТМ 1.СЭТ-4ТМ 1.РазностьВремени	Дa						
	6	5	Протокол СЭТ-4ТМ 1.СЭТ-4ТМ 1.Связь	Дa	~					
	7	6	Протокол СЭТ-4ТМ 1.СЭТ-4ТМ 1.ЗапретОпроса	Дa	- 👯					
- 1										

Рисунок 54 – Панель настройки параметров архива

Добавить параметр в архив можно исключительно методом drag'n'drop, причем помимо отдельных входов-выходов можно добавлять целые модули или функциональные блоки (в этом случае добавятся все каналы ФБ/Модуля). Для добавления параметра в архив необходимо в дереве конфигурации выбрать архив, в который предполагается добавить параметры, а затем в этом же дереве нажать левой кнопкой мыши добавляемый ввод-вывод/модуль/ФБ и, не отпуская кнопку, переместить, а затем отпустить над списком параметров архива кнопку мыши. Повторное добавление уже существующих параметров в один и тот же архив невозможно, также невозможно добавление каналов другого контроллера из того же файла проекта.

Для оперативных архивов нет ограничения на тип добавляемых входов-выходов – любой вход-выход модуля или ФБ может быть добавлен в архив. Для исторических архивов возможно добавление только каналов модулей, имеющих признак "исторический канал" (такие каналы отображаются в дереве конфигурации в виде иконки обычного канала с буквой "H"). Такой признак имеют на данный момент только некоторые каналы счетчиков электрической энергии, а точнее – параметры групп "Срезы мощности" (A+, A-, R+, R-, A2+, A2-, R2+, R2-) или параметры из группы «Часовой архив», «Суточный архив», «Месячный архив», «Итоговый архив» вычислителей ВКТ-7.

Для добавленных в архив параметров отображается следующая информация: порядковый номер параметра в архиве, полный путь к архивному параметру (то есть ссылка на вход-выход – источник) и флаг наличия опроса параметра. Манипуляции с различными свойствами параметров архивов можно проделать, выделив необходимый параметр в списке, и

						Лисп
					KMMD.4Z4318.UU/ M3	<b>F</b> 7
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		57

нажав необходимую кнопку в панели инструментов, справа от списка параметров, либо вызвав контекстное меню (правая кнопка мыши) и выбрав необходимое действие в появившемся меню.

Переинициализировать список параметров. По нажатию на эту кнопку происходит физическое удаление не опрашиваемых параметров из архива.

- Удалить параметр из архива. Удаление выделенных параметров из архива с переинициализацией.

Внимание! При удалении источника архивного параметра (например, при удалении канала ФБ, содержащегося в архиве, или удалении всего модуля/ФБ), он будет помечен в архиве как неопрашиваемый. Переименование параметра (или любой его родительской ветки) синхронизируется во всех архивах конфигурации.

#### 3.15.2 Свойства оперативных архивов

Панель настройки оперативных архивов приведена на рисунке 55:

– Оперативнь	ий архив								
Имя архива	Имя архива Оперативный архив 1								
Период выполнения (мс) 1000									
Приоритет выполнения Realtime 🔻									
Тип архива	Тип архива								
• Периодич	еский	30 Cek •							
🔘 По распи	санию	Заполнить							
Контролиров	ать состоя	яние сигналов							
📃 Полный с	рез при из	менении дискретных сигналов							
📃 Фиксиро	вать измен	нение аналоговых сигналов							
Кол	Количество параметров в архиве: 15								
Количество в	идимых пар	раметров в архиве: 12							

Рисунок 55 – Панель настройки объекта Оперативный архив

Настройки архива как задачи (имя, период и приоритет выполнения) сходны с аналогичными в формах настройки задач пользователя и протоколах опроса.

Переключателем "Тип архива" производится выбор необходимого типа архива – периодического или по расписанию.

Для периодического архива существует единственная настройка – период периодического архива, с этим циклом параметры будут архивироваться в контроллере. Период можно задать в следующих единицах измерения – миллисекунды, секунды и минуты. При изменении единицы измерения происходит перерасчет ранее введенного значения периода (с округлением).

Лист						
50	КНМБ.424318.007 ИЗ					
58		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Дата

Настройка опроса по расписанию описана в 3.22.4 настоящего руководства.

Секция **"Контроллировать состояние сигналов"** позволяет осуществлять запись внеочерендного среза значений по конкретным условиям:

- Полный срез при изменении дискретных сигналов внеочередной срез будет осуществлен при изменении значения любого дискретного параметра в архиве;
- Фиксировать изменение аналоговых сигналов внеочередной срез будет осуществлен при изменении значения любого аналогового параметра на значение, превышающее настроенную для него апретуру МЭК.

Следует понимать, что можно воспользоваться лишь внеочередной (инициативной) записью в архив без периодической (по расписанию). В этом случае период должен быть равен нулю.

Об общем количестве параметров в архиве сообщает соответствующая надпись, также здесь указано количество видимых (опрашиваемых) параметров.

Работа со списком параметров архива описана в 3.15.1.

## 3.15.3 Свойства исторических архивов

Панель настройки исторических архивов приведена на рисунке 56:

Общие настройки
Имя архива Исторический архив 1
Период выполнения (мс) 1000
Приоритет выполнения Normal 💌
Глубина дочитки, дней 👖 📩
Период информации
Месяцы: 0 📩 Дни: 0 📩 Часы: 0 📩 Минуты: 30 📩
Описание: Исторический архив
Количество параметров в архиве: 4
Количество видимых параметров в архиве: 2

Рисунок 56 – Панель настройки объекта Исторический архив

Настройки архива как задачи (имя, период и приоритет выполнения) сходны с аналогичными в формах настройки задач пользователя и протоколах опроса.

Параметры исторического архива:

Подп. и дата

Ν° диδл.

Инв.

°

UHΒ.

Взам.

и дата

Подп.

- глубина дочитки, измеряется в днях, определяет глубину хранения архива в днях. По умолчанию – 1 день;
- период информации, измеряемый в месяцах, днях, часах и минутах. По умолчанию 30 минут. Для вычитки арива событий счетчиков период информации должен быть равен нулю, т.к. у событий как такового периода информации нет.

Об общем количестве параметров в архиве сообщает соответствующая надпись, также здесь указано количество видимых (опрашиваемых) параметров.

подл.							
°N S							Лист
Инв	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КНМБ.424318.007 ИЗ	59

Работа со списком параметров архива описана в разделе Свойства параметров архивов.

#### 3.16 Переменные

— простые типы;

Группа "Переменные" является контейнером для глобальных переменных контроллера. Ветка "Переменные" создается автоматически при добавлении нового контроллера в конфигурацию и не может быть удалена. Никаких настроек она не содержит.

Для каждого контроллера может быть определено произвольное количество групп переменных, каждая со своим уникальным именем. В момент добавления нового контроллера в конфигурацию группы переменных не создаются. Для создания новой группы переменных необходимо выбрать пункт контекстного меню "Добавить групповые объекты" – "Группа" или соответсвующий пункт панели инструментов.

Каждая группа может состоять из следующих объектов, расположенных в соответствующих ветках группы (см. рисунок 57):

— массивы.	
🥥 🌒 🚳 05   💥 📱 🖪   🏠 🏥 🗱	Группа переменных
🗆 🦪 Контроллер 1	Общие настройки
<ul> <li>Контроллер 1</li> <li>Задачи пользователя</li> <li>Задача 1</li> <li>Каналы ввода/вывода</li> <li>Segnetics SMH2Gi IO 1</li> <li>Каналы ввода/вывода</li> <li>Модули сопряжения Segnetics 1</li> <li>Модули расширения Segnetics 1</li> <li>Модули расширения Segnetics 1</li> <li>GPRS Связь</li> <li>(UNI) Тепловычислители ВКТ-7 1</li> <li>Архивы</li> <li>Геременные</li> <li>Котел_1</li> <li>Воој Простые типы</li> <li>Воој Малое_горение_К1</li> <li>Воој Перегрев К1</li> <li>Воој Перегрев К1</li> <li>Воој Авария К1</li> <li>Гем Авария К1</li> <li>Гом Авария К1</li> </ul>	Общие настройки Имя группы Котел_1
☐ 🥪 Котел_2 ☐ 🖶 Bool Final Composition The Composition of the Composition o	

Рисунок 57 – Ветка Переменные

К переменным простых типов относятся логические, целочисленные, вещественные и строковые переменные; переменные типа "Дата \время" и "IP-адрес". Элементы массивов также имеют один из перечисленных типов, кроме того для них задается число элементов, содержащихся в массиве.

В отличие от обычных каналов, переменная простого типа или элемент массива может иметь любое количество источников данных (входы модуля из ветки "Каналы ввода/вывода" или выходы ФБ). Количество приемников у переменной или элемента массива, как и у выходов модуля, также может быть любым. Это позволяет использовать глобальные переменные для множественного чтения и записи аналогчино любому языку программирования. Переменные, имеющие несколько источников, выделяются синим цветом текста в дереве конфигурации и всех табличных редакторах.

Тем не менее, поскольку установка связи ведет к объединению связанных каналов в одну ячейку глобального массива, факт установки нескольких источников для переменной

Лист	KUME 1 21 240 007 H2					
60	КПМЬ.424318.007 ИЗ					-
00		Изм.	/lucm	№ докум.	llodn.	Дата

необходимо обрабатывать с помощью ФБ «Запись значения». В этом сличае, запись в переменнию бидет осиществляться по исловиям, что исключит одновременнию запись из нескольких источников.

Переменные также используются для унификации проекта. В этом случае строится логика работы контроллера на языке ФБД, при этом с входами и выходами ФБ вместо конкретных каналов модулей связываются переменные. В дальнейшем для перенесения программ пользователя на другой контроллер и приборы нижнего уровня АСУ ТП достаточно будет связать входы и выходы модулей с переменными. В карту адресов контроллера также рекомендуется добавлять переменные вместо каналов модулей и ФБ.

## 3.16.1 Простые типы

Для создания переменных простых типов используется стандартное диалоговое окно настройки переменной (см. раздел 3.22.1 настоящего руководства). Остальные действия над переменными аналогичны действиям над ВВ ФБ (раздел Свойства ФБ).

# 3.16.2 Массивы

При работе с массивами с использованием боковой панели инструментов доступны следующие операции (кнопки сверху вниз, см рисунок 58):

- перемещение массива вверх в таблице массивов;
- перемещение массива вниз в таблице массивов;
- добавление массива;
- удаление массива;

дата J Подп.

дибл. Ş Инв.

Ś UHΒ. Взам.

и дата

Подп.

— редактирование массива.

KLogic - ekra_103_on_me <u>Ф</u> айл Правка <u>У</u> тилиты По <u>м</u> ощь	oxa_	_uc7112					×
📄 📂 🔚 🗶 🖿 👘 🔚	<b>1</b> 01011	- 🕨 - 🧕	। 🎨 💿 🗸 🔅 🕅				
✓         ●         ●         ●           X         I         I         IP         I^         I           I         I         IP         I^         IP         IP         IP           I         I         IP         <	Груп <b>Об</b> Им	іпа переменны <b>щие настройк</b> ія группы (Масс	ых   н				
	Сп	исок массиво	B				
В № МОХА-Ю 1 В № ПУ МЭК-103 (ЭКРА)	№ 1 2	Шифр <sup>Beel</sup> arr_1 <sup>Beel</sup> arr 2	Тип массив бинарных перемен массив бинарных перемен	Число 2 2	Шифр польз	Сохр 1 Нет Нет	
— 19 Архивы □	3	₿] arr_3	массив бинарных перемен	2		Нет	
☐ Вооц Простые типы Вооц Малое горение Вооц Большое Горение Вооц Перегрев котла Вооц Авария							
- flet Температура котла € С Массивы							

Рисунок 58 – Окно редактирования переменных типа массив

Окно добавления массива показано на риснке 59.

В этом окне можно задать тип элементов создаваемого массива, число его элементов и комментарий. Флаг "Сохранять в энергонезависимой памяти" автоматически распространяется на все элементы массива.

подл.							
8. N° .						KUME 1 21 240 007 112	Лист
đнС						КНМБ.424318.007 ИЗ	(1
1	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		61

О Дата\время
C IP-agpec
С Строковый
:имой памяти

Рисунок 59 – Добавление переменных типа массив

После добавления массива автоматически создаются его элементы, которым присваиваются имена следующего формата: ИмяМассива [ПорядковыйНомерЭлемента] (см. рисунок 60).

] 🔁 🔚   💥 📭 📭   🚍		📕 🎨 🕥 •   🎲   🗔				
7 🕲 🌑 05	Группа переменн	ых				
/ T m   53, 54 👾	Общие настрой	ки		٦		
	– Имя группы [arr_3	}				
вщ Перегрев котла 🔺			,			
Авария	Содержимое мас	сива "ап 3"				
П. Массивы						_
Bill arr 1	№ Шифр	Тип	№ Кан	Наименова	Подк	-4
⊕ Bend arr 2	1 beg arr_3[0]	бинарная переменная			0	here
	2 0 arr_3[1]	бинарная переменная			0	12
Bool arr 3[0]	3 🔤 arr_3[2]	бинарная переменная			0	
Bool arr 3[1]	4 🔤 arr_3[3]	бинарная переменная			0	<b>7</b>
Bool arr 3[2]	5 m arr_3[4]	оинарная переменная			0	₽
Bool arr 3[3]	6 m arr_3[5]	бинарная переменная			0	
Bool arr 3[4]	7 m arr_3[6]	бинарная переменная			0	٦
Bool arr 3[5]	8 m arr_3[7]	оинарная переменная			0	
Bool arr 3(6)	9 000 arr_3[8]	оинарная переменная			0	
Bool arr 3171	10 🖳 arr_3[9]	бинарная переменная			0	
Bool arr 3[8]						

Рисунок 60 – Элементы массива

В отличие от переменных простых типов для массивов не задается начальное значение, при необходимости начальное значение определяется для каждого элемента массива в отдельности. Для элементов массива доступны те же операции, что и для переменных простых типов, кроме добавления, удаления, редактирования элемента и перемещения элементов в таблице массива.

Имена переменных и массивов должны быть уникальными. Если в момент создания массива его имя совпадёт с существующим именем массива или переменной простого типа будет выдана сообщение об ошибке. В этом случае необходимо переименовать массив.

После добавления массив появляется в таблице массивов и становится доступен для дальнейшей работы.

Лист						
	КНМБ.424318.007 ИЗ					
62		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

# 3.17 Настройка адресов

Подп. и дата

дибл.

Ş

Инв.

Ś

UHΒ.

Взам.

и дата

Подп.

Настройка адресов используется для ручного задания адресов параметрам «KLogic» при запросе их по по протоколам IEC 60870-5-104 и Modbus. Она вызывается нажатием кнопки = на панели инструментов приложения, либо горячей клавишей F8 (Shift+F8 для карты Modbus) из основного окна приложения. Окно редактора приведено на рисунке 61.

+ A	🧶 😩 🎉 🕞 🛛 対 🏟 🔛 🔽 Пользоват	ельские шифры	
Адрес	Параметр	Передача МЭК	
1	M0XA-IO 1.UC-7112 Plus 1.Режим 485	при опросе из КLogic	
2	№ МОХА-Ю 1.UC-7112 Plus 1.Режим 485	при опросе из КLogic	
3	📃 🛄 ПУ МЭК-103 (ЭКРА).BE2502V605_010 1.Служебные.Соедин	при опросе из KLogic	
4	🗌 📃 💆 ПУ МЭК-103 (ЭКРА).BE2502V605_010 1.Служебные.Соедин	при опросе из KLogic	
5	Ц ПУ МЭК-103 (ЭКРА).BE2502V605_010 1.Служебные.Полны	при опросе из KLogic	
6	📃 🛄 ПУ МЭК-103 (ЭКРА).BE2502V605_010 1.Служебные.Полны	при опросе из KLogic	
7	🛛 🖉 ПУ МЭК-103 (ЭКРА).BE2502V605_010 1.Служебные.Полны	при опросе из KLogic	
8	Ц ПУ МЭК-103 (ЭКРА).ВЕ2502V605_010 1.Команды управлен	при опросе из KLogic	
9	🗌 📃 🛄 ПУ МЭК-103 (ЭКРА).BE2502V605_010 1. Дискретные входы	при опросе из KLogic	
10	Int Задача 1. Таймер-Календарь 1. Год	при опросе из KLogic	
11	Int Задача 1. Таймер-Календарь 1. Месяц	при опросе из KLogic	
12	Int Задача 1. Таймер-Календарь 1. Текущий день	при изменении на 0,50 %	
13	Int Задача 1. Таймер-Календарь 1. ДеньНедели	при опросе из KLogic	
14	Int Задача 1. Таймер-Календарь 1. Час	при опросе из KLogic	
15	Int Задача 1. Таймер-Календарь 1. Минут	при опросе из KLogic	
16	Int Задача 1. Таймер-Календарь 1. Секунд	при опросе из KLogic	
17	Int Задача 1. Таймер-Календарь 1. Миллисекунд	при опросе из KLogic	
18	🔤 Задача 1. Таймер-Календарь 1. Режим	при опросе из KLogic	
19	Int Задача 1.SystemInfo 1.QuanParamsInGlobArray	при опросе из KLogic	
20	Int Задача 1.SystemInfo 1.QuanBooleanParamsInGlobArray	при опросе из КLogic	
21	Int Задача 1.Systeminfo 1.QuanintegerParamsinGlobArray	при опросе из KLogic	
22	Int Задача 1.SystemInfo 1.QuanFloatParamsInGlobArray	при опросе из KLogic	
23	Int 3agava 1.SystemInfo 1.QuanTasks	при опросе из KLogic	
24	Int Задача 1.SystemInfo 1.QuanUserTasks	при опросе из KLogic	
25	Int 3agava 1.SystemInfo 1.QuanSerialTasks	при опросе из KLogic	
26	Int 3agaya 1.SystemInfo 1.QuanModbusTasks	при опросе из KLogic	
27	Int 3agava 1.SystemInfo 1.MainCounter	при опросе из KLogic	
28	Int Задача 1.SystemInfo 1.CPUIoading	при опросе из KLogic	
29	Int 3agava 1.SystemInfo 1.FreeRAM_Kb	при опросе из KLogic	
30	Rnnl Ranaus 1 Suctembrin 1 Recet	nou onnoce us KL onic	

Рисунок 61 – Панель настройки адресов конфигурации контроллера

В этом окне представлена текущая карта адресов конфигурации контроллера, которая по умолчанию (если она не редактировалась ранее) включает в себя все параметры конфигурации, за исключением каналов ФБ, с режимом передачи по изменению на 0,5% шкалы измерения (касается только IEC 60870-5-104).

Кнопки на панели инструментов в верхней части данного окна позволяют производить различные манипуляции со списком: добавлять/удалять каналы, перемещать каналы, резервировать пул адресов и пр.

Изменить режим передачи выделенных параметров можно с помощью кнопки 🔡 "Изменить МЭК-настройки параметров":

Экспортировать сформированный список адресов можно с помощью кнопки "Экспортировать список адресов в CSV-файл".

Окно карты адресов Modbus аналогчино рассмотренному окну, за исключением:

 наличие четырех вкладок, соотвественно, четрырех отдельных таблиц для каждой из функций Modbus (1...4);

è

— остутвие функции изменения режима передачи выделенных параметров;

подл.							
° 2							Лист
Инв	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КНМБ.424318.007 ИЗ	63

 операция экспорта осуществляется для открытой в данный момент таблицы адресов.

Протокол Modbus RTU Slave уже присутствует в протоколе связи контроллеров KLogic с верхним уровнем, необходимости отдельно его включать \выключать нет. Протокол Modbus TCP Slave необходимо явно включить на вкладке "Настройки протоколов связи с верхним уровнем" свойств контроллера.

При чтении \записи аналоговых сигналов следует иметь в виду, что параметр конфигурации KLogic занимает 4 байта, то есть 2 регистра формата Modbus. Для интерпретации их на верхнем уровне необходимо воспринимать значение как 4х байтовое (float для чисел с плавающей точкой, dint для целых значений).

## 3.18 Настройка энергонезависимой памяти

Настройка энергонезависимой памяти используется для ручного задания номеров яче-

ек параметрам «KLogic». Она вызывается нажатием кнопки 🕮 на панели инструментов приложения, либо горячей клавишей F6 из основного окна приложения. Окно редактора приведено на рисунке 62.

ê 🐥	₩ # 1 🛨 📫 💷		
Номер	Параметр	Начальное значение	
1	🖽 🔤 Обработка аварий. Простые типы. Бл_пожар	False	
2	🕀 🔤 Обработка аварий. Простые типы. Бл_отс_осн_ввода	False	
3	🗄 🔤 Обработка аварий. Простые типы. Бл_отс_рез_ввода	False	
4	🗄 🏣 ЧРП В210.Простые типыНеобх_плавн_пуск_вент	True	
5	🗄 🔤 Вентилятор В210.Простые типыНал_рез_вент	False	
6	🖽 🏣 ЧРП В210.Простые типыНал_втор_датч_перепад_давл	True	
7	🗄 🔤 Обработка аварий В210.Простые типы.Бл_неиспр_осн_вент	False	
В	🗄 🔤 Обработка аварий В210.Простые типыБл_неиспр_рез_вент	False	
9	🗄 🔤 Обработка аварий В210.Простые типы.Бл_неиспр_датч_перепад_давл	False	
10	🗄 Int _Глобальные уставки. Простые типы. Число_гр_вент	6	
11	🖃 🙀 Вентилятор В210.Простые типы.Подреж_раб_в_авт	1	
	🙀 Вентилятор 1. Условие 9. При 1. Запуск вентилятора. Запись значения 21. Вы	1,00	
	fleet Вентилятор 1.Условие 9.При 1.Обработка дополнительных условий. Запись	1,00	
	float Вентилятор 1.Сравнение 18.Вход 1 1	1,00	
	🌆 🗛 Вентилятор 1. Условие 9. При 1. Определение режимов работы. Сравнение 2	1,00	
	flogt Вентилятор 1. Условие 9. При 1. Определение режимов работы. Сравнение 3	1,00	
	float Вентилятор 1. Условие 9. При 1. Определение режимов работы. Сравнение 4	1,00	
	fleet Вентилятор 1. Условие 9. При 1. Алгоритм работы. Сравнение 8. Вход 1 1	1,00	
	fleet Вентилятор 1. Условие 9. При 1. Алгоритм работы. Сравнение 9. Вход 1 1	1,00	
	floot Вентилятор 4. Условие 9. При 1. Обработка дополнительных условий. Сравне	1,00	
	floot Вентилятор 6. Условие 9. При 1. Обработка дополнительных условий. Сравне	1,00	
12			
13	🗄 🔤 Вентилятор В210.Простые типыНал_сопр_сист	True	
14	🖽 🙀 Вентилятор В213.Простые типы.Подреж_раб_в_авт	1	
15	🖽 🙀 Вентилятор В216.Простые типы.Подреж_раб_в_авт	1	
16	🖽 🌆 Расписание В210.Простые типы.Пн_час_вкл	8	
17	🗄 🌆 Расписание В210.Простые типы.Пн_мин_вкл	0	
18	🖽 Int Расписание В210.Простые типы.Пн_час_откл	17	
19	🖽 🙀 Расписание В210.Простые типы.Пн_мин_откл	0	

Рисунок 62 – Панель настройки энергонезависимой памяти контроллера

Окно настройки энергонезависимой памяти схоже с окном настройки адресов, за исключением:

- каждая ячейка энергонезависимой памяти ссылается на ячейку глобального массива, соответсвтенно, содержит в себе весь набор связанных каналов;
- в окне отображаются начальные значения ячеек энегонезависимой памяти;

Лист	KUME 1 21 240 007 142					
61	КПМБ.424318.007 ИЗ					
04		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

— в режиме отладки становится доступной функция установки текущих значений выделенных ячеек в качестве начальных.

Применение таблицы энергонезависимой памяти решает проблему ее очистки при каждой загрузке новой конфигурации в контроллер. В то же время, это накладывает дополнительную отвественность на разработчика проекта. Целостность энергонезависимой памяти сохраняется при добавлении новых ячеек. Сохраняется она и при их удалении (освобождении). Однако любое изменение порядка следования групп связанных каналов в ячейках ведет к нарушению индексации, вследстве чего значения ячеек энергонезависимой памяти будут присвоены при старте ИС не тем ячейкам глобального массива. При необходимости изменения порядка ячеек энерогоезваисимой памяти при последующей загрузке конфигурации нужно цстановить галочки «Загризить в энергонезависимию память начальные значения каналов».

## 3.19 Окно отладки

Окно отладки (переменных) предназначено для наблюдения и записи значений необходимых каналов конфигураций контроллера и доступно только в режиме отладки, пример приведён на рисунке 63.

Нужные каналы можно сгруппировать в несколько списков (панелей), связанных по смыслу. Особенно это удобно при отладке больших конфигураций с количеством каналов в несколько сотен и тысяч.

Имя	Значение	Ссылка
РазностьВремени	4,00	Контроллер 1.Счетчики СЭТ-4ТМ 1.СЭТ-4ТМ 1.Ра
QuanParamsInGlobAr	35	Контроллер 1. Задача 1. SystemInfo 1. Quan ParamsI
QuanTasks	4	Контроллер 1. Задача 1. SystemInfo 1. Quan Tasks
ВремяТек	98,00	Контроллер 1. Задача 1. Таймер 1. Время Тек
Отладочное Дискрет	ъ Выхода	

Рисунок 63 – Окно отладки переменных

В списке параметров отображается вся необходимая информация о каждом канале – имя, значение и строковая ссылка на параметр. Добавление параметров в текущую панель переменных происходит методом drag'n'drop из дерева конфигурации, либо вызовом контекстного меню у необходимого параметра и выбором пункта "В окно переменных" (рисунок 64)

Float Время	<b>5</b> -	101,00
🔤 Стоп 💾	Запись значения	
Bool Cópoc 🗠	В окно переменных	· ·

Рисунок 64 – Добавление параметров

Любой параметр конфигурации может быть добавлен неограниченное количество раз в любую панель.

Контекстное меню окна переменных, приведённое на рисунке 65, предоставляет все необходимые возможности для управления текущим списком просматриваемых переменных

						Лисп
					КНМЬ.424318.007 ИЗ	15
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		65

	7		comm
(Время Гек Рс Рс ВремяТек	- 1	Добавить параметр Переименовать параметр Удалить ошибочные параметры Удалить параметр	•4ТМ •4ТМ •4ТМ иер 1
		Новая панель Переименовать панель Удалить панель	Þ
Отладочное Дискреть	<u> </u>	Записать значение	

Рисунок 65 – Контекстное меню управления окном переменных

При переименовании какого-либо объекта, являющегося родительским для помещенного в окно отладки параметра, синхронизации ссылки на этот параметр не предусмотрено. Для удаления появившихся таким образом параметров используется пункт контекстного меню "Удалить ошибочные параметры". Все настройки панелей сохраняются в файле конфигурации.

## 3.20 Настройки программы

Форма настроек программы вызывается нажатием кнопки 😡 на панели инструментов главного окна приложения. Она содержит в себе несколько вкладок, отвечающих за глобальные настройки программы. Эти настройки хранятся в реестре системы, поэтому восстанавливаются при каждом запуске приложения. Далее каждая вкладка будет рассмотрена отдельно.

а) "Общие". Содержит в себе следующие настройки (см. рисунок 66):

– "При запуске загружать последний открытый файл" – при установленном флажке, при каждом запуске программы, в среду программирования будет загружаться последний открытый пользователем проект. По умолчанию флаг установлен.

- "Подтверждать перемещение объекта в дереве конфигурации" – показывать диалоговое окно о подтвержении перемещения объектов в дереве конфигурации.

– "Отображать столбец комментариев в режиме редактирования" – показывать столбец с комметариями всех объектов конфигурации в дереве конфигурации в режиме редактирования:

🖓 Настройки 🧮	
Общие Отладка ТСР/IР Сигнал "Тревога"   GPRS	
📝 При запуске загружать последний открытый файл	
🔲 Подтверждать перемещение объектов в дереве конфигурации	
🔽 Отображать столбец комментариев в режиме редактирования	
ОК Отмена	ה

Рисунок 66 – Настройка программы. Вкладка Общие

б) **"Отладка"**. Вкладка содержит в себе несколько настроек режима отладки конфигурации (реальной и виртуальной). Вид вкладки показан на рисунке 67.

Лист						
	КНМБ.424318.007 ИЗ					
66		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

"Число знаков после запятой" – эта настройка устанавливает количество знаков после запятой для отображения отладочных значений получаемых от контроллера. По умолчанию – 2 знака.

Настройки
Общие Отладка ТСР/IP Сигнал "Тревога"   GPRS
Число знаков после запятой 2 🚖
Автоматически сохранять конфигурацию после загрузки ее в контроллер
Пауза между опросами (миллисекунд) 200
ОК Отмена

Рисунок 67 – Настройка программы. Вкладка Отладка

"Автоматически начинать опрос после загрузки конфигурации" – при установленном флажке, после загрузки конфигурации по кнопке на панели инструментов "Загрузка конфигурации (F10)", будет автоматически начинаться опрос контроллера (как если бы была нажата кнопка "Начать опрос (Ctrl+F10)"). По умолчанию флаг установлен.

"Пауза между опросами" – Определяет промежуток между двумя последовательными опросами параметров конфигурации, задается в миллисекундах. Пауза между опросами не может быть не меньше 20 миллисекунд. Даже если пользователь установил в это поле нулевое значение, при отладке, между опросами, будет выдерживаться пауза длительностью 20 миллисекунд. По умолчанию – 200 миллисекунд.

в) **"TCP/IP"**. Вкладка содержит в себе несколько настроек работы приложения в режиме отладки по протоколу TCP/IP (см. рисунок 68).

Общие Отладка ТСР/ІР Сигнал "Тревога	a" GPRS
Номер локального UDP порта по умолчанию	0x7659
Таймаут по обмену (миллисекунд)	500
ПРазрешить опрос через посредника IP-адрес 127.0.0.1	

Рисунок 68 – Настройка программы. Вкладка ТСР/IР

Назначение полей следующее:

и дата

Подп.

Инв. N° дибл.

Взам. инв. N<sup>a</sup>

и дата

Подп.

"Номера локального UDP порта по умолчанию" – настройка определяет номер локального UDP порта, занимаемого приложением при связи с контроллером по протоколу TCP/IP. Если при первом запуске удаленной отладки, заданный пользователем порт уже занят другим приложением, то приложение «KLogic» занимает любой доступный порт из диапазона: 30292

тодл.	η	<i>u//0/</i> //2		ipunomen	02 (1)	Logic, sananacin mooda oocinginnoa nopin as odanasona. So	
8. Nº 1						KUME ( 2/ 240 007 42	Λυςι
Инб	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КПМБ.424318.007 ИЗ	67

(\$7654) ... 32768 (\$8000) и далее работает по нему. Порт освобождается только при закрытии приложения.

"Таймаут по обмену" – определяет время в течение, которого приложение ожидает ответа на переданный контроллеру запрос, устанавливается равным для всех запросов по UDP. Значение по умолчанию – 500 миллисекунд, достаточно для комфортной работы в локальной сети, но может быть увеличено при нестабильной связи или работе через GPRS.

"Разрешить опрос через посредника" — при установленном флажке опрос контроллеров происходит не напрямую, а через указанный сервер (посредник). Необходимо указать IP-адрес или имя посредника и порт, причём для задания порта в шестнадцатеричном формате необходимо использовать приставку Ох.

г) **Сигнал "Тревога"**. Вкладка используется для настройки приёма сигала об аварии на объектах (см. рисунок 69).

Настройки		-		×
Общие Отладка ТСР/ІР	Сигнал "Тревога"	GPRS		
🔲 Использовать				
	Порт СОМ1	<b>v</b>		
Межсимвольный интерв	ал, мс 50			
			ОК	Отмена

Рисунок 69 – Настройка программы. Вкладка Сигнал "Тревога"

Используется для настройки приема входящих соединений по каналу GSM. На указанном в настройке СОМ-порту должен находится GSM-модем без автоматического поднимания трубки (поднимает трубку программа), и должна быть включена услуга определения номера звонящего.

# d) GPRS

Используется при необходимости принимать входящие соединения по каналу ТСР. Обычно этот режим применяется при организации связи по GPRS с "серыми" IP-адресами на объектах, и публичным адресом на сервере (см. рисунок 70).

Общие Отладка ТСР/IР Сигнал "Тревога" GPRS				
Ожидать входящих соединений от контроллеров Порт 0x7655				
	OK	От	мена	
Рисунок 70 – Настройка программы. Вклас	ок Эка <b>GPRS</b>	<u>О</u> т	мена	

68

Лист

# 3.21 Макросы

Подп. и дата

Инв. N° дибл.

Ś

UHΒ.

Взам.

и дата

Подп.

Инв. № подл.

Макрос идеологически представляет собой законченный, отделяемый алгоритм, представленный в виде функционального блока, доступного для дальнейшего тиражирования. Применение макросов позволяет как расширить функционал существующих функциональных блоков, так и оптимизировать программы пользователя за счет выделения повторяющихся участков в подпрограммы.

Для работы с макросами нужно перейти на вкладку «Макросы» дерева конфигурации.

Пользовательские макросы добавляются в группу «Макросы проекта», в остальных группах располагаются предопределенные макросы, недоступные для редактирования. Для создания нового макроса выберите пункт контекстного меню «Создать макрос» в группе «Макросы проекта» (рисунок 71).

у кьодіс - везымянный Файл Правка Утилиты Помошь	NY 1-1-1-1		20.00	Co. Britan	- Seconda Second	ant. Second	-	
		1.00						
) 🙋 🔚   🗙 40 🖻   🗄	: 🐂 • 🕨 • 🖤 🦉 🦓 🤅	D •   😳	; Поиск ко	нтроллера				
онфигурация Макросы		ФБД	ц - Макросы г	проекта.Макрос 1 Ма	акрос			
Макросы	Коммента Нач.з	H	цие настрої	аки				
🤌 Макросы проекта		Им	я макро ФБ	Макрос 1				
<u> </u>		Ти	п ФБ: Макр	o				
<ul> <li>Общие макросы</li> <li>□ ДискрВвод</li> <li>□ АналогВвод</li> <li>□ ПровИзмЗнач</li> </ul>	Макрос осу Макрос осу Макрос осу	Ком	іментарий:	1				
		Bxo	ды\выходы	макро ФБ				
		Nº	Шифр	Тип	Шифр пользо	Подключений	Начальное	Постобработка
		< ■	-					,

Рисунок 71 – Панель редактирования макроса

Для создания входных и выходных каналов макроса используется стандартное диалоговое окно настройки переменной (см. раздел 3.22.1 настоящего руководства). Остальные действия над внешними каналами мароса аналогичны действиям над ВВ ФБ (раздел Свойства ФБ).

Близким аналогом макроса в KLogic является задача пользователя без задания периода выполнения. Потому макрос может содержать в себе все объекты, которые могут быть в задаче пользователя: ФБ (кроме макросов), многострочный текст, тренды, группы ФБ и т.п.

Внешние каналы макроса связываются с каналами ФБ с помощью их перетаскивания на поле ФБД, аналогично связыванию каналов главного дерева конфигурации. Допустимо внешний выход макроса связывать более чем с одним выходом его ФБ. В этом плане внешние выходы макроса ведут себя аналогично переменным главного дерева конфигурации.

					KUME 1 21 240 007 142	Лист
					КАМЬ.424318.007 ИЗ	60
Изм.	Лист	№ докцм.	Подп.	Дата		09

Для отладки алгоритма макроса доступна штатная операция отладки без опроса модулей (раздел 3.23 настоящего руководства). Перед запуском отладки будет запрошен период выполнения макроса (рисунок 72):

Задание периода выполнения
Введите период выполнения макроса в отладке
OK Cancel

Рисунок 72 – Запрос периода выполения макроса

Созданный макрос можно добавить в конфигурацию контроллера аналогично любому другому ФБ. Как и обычные ФБ, макрос в конфигурации контроллера выглядит как «черный ящик», видны лишь его внешние каналы.

Подтверждение переименования	
Переименование макроса приведет к обновлению ссылок всех его экземпляров в конфигурациях контроллеров. Данная операция может занять продолжительное время. Продолжить?	
Да <u>Н</u> ет	
Подтверждение удаления	
Удалить ветвь "КвУравн" со всеми потомками? Внимание! Удаление макроса приведет к удалению всех его экземпляров из конфигураций контроллеров!	
Да <u>Н</u> ет	
Необходимость обновления	
Состав входных и/или выходных каналов некоторых макросов был изменен. Будет осуществлено обновление всех экземпляров измененных макросов в конфигурациях контроллеров.	
ОК	

Рисунок 73 – Диалоговые окна обновления конфигураций после редактирования макроса

Учитывая, что конфигурации макросов не являются составной частью конфигураций контроллеров, необходимо серьезно относиться к редактированию макросов после их применения в задачах пользователя. К таким действиям редактирования относятся переименова-

Лист						
70	КНМБ.424318.007 ИЗ					
10		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ние и удаление макроса, редактирование его внешних каналов. КLogic автоматически отслеживает подобные операции и сохраняет целостность конфигураций контроллеров. Тем не менее, для синхронизации изменений в макросе необходимо подгрузить конфигурации всех контроллеров и произвести изменения в них, что может занять продолжительное время.

При удалении макроса все его экземпляры будут удалены из конфигураций контроллеров. При изменении состава внешних каналов макроса или их имен будут удалены связи с «отсутствующими» каналами экземпляров макроса. См. рисунок 73.

# 3.22 Общие настроечные окна

## 3.22.1 Настройка переменной

Окно настройки переменной доступно пользователю в ФБ "Скрипт", ФБ "Сохранение переменных" и окне настройки группы переменных. Применяется для создания пользовательских переменных с произвольным именем и задаваемым пользователем типом, начальным значением и комментарием (рисунок 74).

Гип • Логический © Дата\время • Целочисленный © IP-адрес • Вещественный © Строковый	<ul> <li>Определено</li> <li>False</li> <li>Неопределено</li> </ul>
--	---

Рисунок 74 – Окно настройки переменной

# 3.22.2 Настройка интерфейса

Подп. и дата

дибл.

~

Инв.

UHB. Nº

Взам.

Подп. и дата

Панель настройки интерфейса определяет настройки коммуникационного порта протоколов и контейнеров ввода-вывода. Вид окна настойки приведён на рисунке 75.

Порт	COM1 -	Порядок байт	стмл. 🔻
Скорость	9600 👻	Порядок слов	стмл. 🔻
Контроль	Нет 💌	Множ. таймаута	1
Стоповые биты	1 -		

~			~	-	
Ducinov	75		11vuo		uumon <i>houca</i>
FULUHUK	15	_	UKHU	Παιπρουκο	UHIIIEDWEULU
				·····	

Выпадающий список Порт определяет номер коммуникационного порта контроллера для связи с устройствами. Стандартные скорости перечислены в следующем выпадающем списке Скорость. Количество бит в посылке, контроль четности и количество стоповых бит также программируются на этой вкладке. Порядок байт и слов относятся к настройкам ком-

подл.			, , ,	2		, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	
°N°						KUME / 2/ 240 007 //2	Лисп
Инв	Изм	Лист	№ доким.	Подп.	Дата	КНМБ.424318.007 ИЗ	71

муникационного порта контроллера и позволяют определить тербуемый порядок байт и слов регистра Modbus.

# 3.22.3 Настройка модема

Панель настройки модема представляет собой стандартные настройки для доступа к опрашиваемому объекту по коммутируемому модемному доступу (рисунок 76). Оно появляется при настройки СОМ-порта

Флаг Использовать – разрешает или запрещает (в случае отсутствия галочки) модемный доступ.

Номер телефона – телефонный номер модема, к которому подключен контроллер, можно использовать любые символы – использоваться при наборе будут только цифры и знак "+".

Строка инициализации – здесь можно задать команды дополнительной инициализации локального модема. Строка инициализации применяется к локальному модему перед набором номера.

Модем			
🔽 Использовать			
Номер телефона:			
89033578723			
Строка инициализации:			
Набор номера			_
Отмена вызова при отсутствии связи	30	) (	:
Число повторов набора номера	3	÷	
Тайм-аут между повтором набора номера	30	) (	>

Рисунок 76 – Окно настройки модема

Справа от строки инициализации – располагается кнопка Я занесения стандартной строки инициализации (рекомендуемой разработчиками). Она содержит все необходимые команды – восстановление заводского профиля, все необходимые команды программирования модема и запись настроек в его энергонезависимую память. Используйте эту возможность при сбоях установлении связи или нестабильной связи.

Отмена вызова при отсутствии связи – промежуток ожидания установления связи с удаленным модемом, после которого звонок будет признан неудавшимся.

Число повторов набора номера – количество попыток установления связи. Тайм-аут между повтором набора номера – пауза между наборами номера.

#### 3.22.4 Настройка расписания

Настройка расписания применяется в при использовании типа опроса по расписанию, в контейнерах ввода-вывода и в архивах.

В списке отображаются точки времени расписания, в которые будет производится сохранения параметров архива или инициация связи контейнера ввода-вывода с объектами. Список легко настраивается пользователем, максимально в расписании может присутствовать 48 точек. Список автоматически сортируется по времени, также в нем не может присутствовать двух или более одинаковых точек.

Лист					
70	КНМЬ.424318.007 ИЗ				
72		Изм. Лист № докум. Подп.	Подп.	Дата	

Дата
Форма просмотра точек расписания показана на рисунке 77.

Для добавления точки необходимо нажать кнопку "Добавить", после чего появляется форма ввода, показанная на рисунке 78

При этом в поля ввода уже устанавливаются значения часа и минуты, вычисленные на основании разницы времен между последней и предпоследней точкой времени. После ввода необходимых значений часа и минуты необходимо нажать кнопку "Установить". Вновь введенная точка времени будет добавлена и отсортирована по значению. Имеется возможность установить сразу несколько точек с определённым интервалом. Для этого необходимо установить галочку в окошке «Несколько точек» и в соответствующих полях указать количество точек и интервал в минутах.

Для редактирования значения нужно выделить при помощи мыши необходимую точку и нажать кнопку "Изменить". Откроется аналогичная форма, после редактирования значений, в которой необходимо также нажать кнопку "Установить".

🖲 Настр	оойка расписания	×
Nº	Точка	Добавить
1	1:09	
2	2:09	Изменить
4	3:09	
5	5:09	9далить
6	6:09	
7	6:57	Очистить
8	7:09	
9	8:09	
10	8:39	
12	0.00	
12	10.09	
13	10.03	
		ОК
		Отмена

Рисунок 77 – Окно настройки расписания

Подп. и дата

Инв. N° дибл.

Взам. инв. N<sup>a</sup>

и дата

Подп.

Инв. № подл.

🚨 Добавить точ	ку 🗴
Hac 0	Минута 10 🔹
🔲 Несколько точек	
Количество 1	Шаг, мин 30 💌
	ОК Отмена

Рисунок 78 – Редактирование времени опроса по расписанию

Для удаления точки из расписания – выделите ее мышью и нажмите кнопку "Удалить". Для полной очистки расписания от всех точек нажмите кнопку "Очистить".

						Лист
					КНМЬ.424318.007 ИЗ	77
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		13

## 3.23 Режимы отладки конфигурации

Есть три вида отладки – без опроса удаленных модулей УСО, с опросом, и режим глобальной отладки. Первые два режима выбираются из выпадающего меню, вызываемого нажатием на стрелку вниз рядом с кнопкой отладки, как показано на рисунке 79.



Рисунок 79 – Меню выбора способа отладки

По умолчанию используется режим отладки без опроса модулей. Выбранный режим запоминается, и используется при простом нажатии на кнопку отладки.

Отличие режима отладки с опросом модулей в том, что в этом режиме используется библиотека эмулятора «KLogic», которая может реально опрашивать удаленные модули ввода-вывода, подключенные к коммуникационным портам рабочей станции. Например – опрашивать счетчики Меркурий 230, модули I–7000, и пр. Этот режим позволяет снимать реальные сигналы в случае наличия подключенного оборудования.

Для первых двух видов отладки она запускается только для текущего контроллера конфигурации (выделенного в дереве, а если не выделено ничего, то первого).

Режим глобальной отладки включается отдельной кнопкой <sup>22</sup>. При данном режиме запускается процесс опроса всех контроллеров в конфигурации и с использованием библиотеки менеджера «KLogic» **KLogicMngr.dll**. Данный режим максимально близок к работе с контроллерами сервера SCADA-системы или OPC-сервера.

В режиме отладки все действия по работе с конфигурацией блокируются, также блокируются все действия панели инструментов приложения (кроме остановки отладки).

Лист						
	КНМБ.424318.007 ИЗ					
/4		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

# 4 Функциональные блоки

Обработка информации и управления в задачах пользователя реализуются с помощью функциональных блоков – ФБ. Они представляют собой некие алгоритмы, заложенные исполнительную систему «KLogic». При использовании ФБ и организации связей между ними необходимо пользоваться набором входов-выходов (ВВ).

Большая часть ФБ являются мультиканальными, и имеет параметр **Количество каналов**. Данное свойство используется для того, чтобы одним ФБ по одному алгоритму можно было обрабатывать большое количество параметров. В зависимости от типа ФБ его атрибут канальности трактуется по-разному. Например – для ФБ Максимум канальность определяет количество входных параметров, среди которых данный ФБ будет искать максимальное значение. Для ФБ Квадратный корень канальность – это число пар вход-выход, на вход подается значение, на выходе ФБ выдает значение квадратного корня входа.

Помимо ВВ, принадлежащих каналам, у ФБ есть обычные входы-выходы, которые не могут быть удалены – они располагаются в списке ВВ в первую очередь (если они есть).

Для удобства использования все ФБ разделены на группы по функциональным назначениям. Список ФБ по группам:

#### Арифметические

- Максимум
- Минимум
- Умножение-деление
- Корень квадратный
- Кусочно-линейная функция
- Суммирование с масштабированием
- Усреднение

дата

J

Подп.

дибл.

Ş

Инв.

UHB. N°

Взам.

dama

5

Подп.

№ подл.

- Сравнение чисел
- Умножение числа на степень 10
- Деление числа на степень 10
- Экстремум

#### Генераторы значений

- Программный задатчик
- Формирователь импульсного вывода
- Программа на сутки
- Генератор демонстрационных значений
- Установка качества сигнала
- Мультивибратор генератор прямоугольных импульсов
- Одновибратор

## Логика

- Логическое И
- Логическое ИЛИ

## Обработка сигналов

- Переключатель с дискретным управлением
- Переключатель по номеру
- Пороговый элемент
- Нуль-орган

					VUME 1 21 210 007 112	Λυςπ
					ΛΠΝΟ.4Ζ43ΙΟ.ΟΟ/ Ν3	75
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		15

- RS-Триггер
- Счетчик
- Перевод шкал (целочисленный)
- Перевод шкал (плавающий)
- Инвертор дискретных сигналов
- Обработка дискретных сигналов
- Фильтр дискретный
- Сохранение значений за сутки (месяц)
- Фронт
- Апертура сигнала
- Апертура сигнала с уставкой
- Аналоговый фильтр (ФНЧ)
- Задержка сигнала на несколько тактов
- Развязывающий диспетчер
- Формирователь аварийных сигналов
- Вычисление значения температуры (термопреобразователь сопротивления)
- Импульсный переключатель
- Дифференцирование сигнала
- Интегрирование сигнала

#### Регуляторы

- Регулирование аналоговое
- Регулирование импульсное
- Ручное управление
- Задание

#### Специальные

- Информация о задаче пользователя
- Информация о системе
- Информация о задаче опроса внешних устройств
- Тестирование производительности целочисленных вычислений
- Тестирование производительности плавающих вычислений
- Статистика работы задачи обмена по TCP/IP
- Статистика работы задачи обмена через СОМ-порт (Модбас)
- Инициативная связь
- Установка времени
- Контроль состояния модема
- Информация о задаче опроса внутренних модулей Ю
- Сохранение переменных
- Информация о состоянии FLASH
- Информация о задаче Архив
- Информация о прикладной задаче МЭК
- Информация о МЭК-соединении
- Информация о SD-карте
- Оперативный архив на SD-карте
- Исторический архив на SD-карте
- Контроль IP
- Информация об использовании памяти

ใบст						
7/	КНМЬ.424318.00/ ИЗ					
/6		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

## Прочие

— Скрипт

## Таймеры

- Таймер
- Таймер-календарь
- Интервал
- Счетчик пробега
- Перевод секунд в День:Час:Минуты:Секунды
- Таймер обратный отсчет
- Timer;
- Импульсный таймер
- Таймер с задержкой включения

## Тригонометрические

- Синус
- Косинус

## *Управление*

- Управление аппаратом
- Управление выключателем
- Контроль и управление превышением нагрузки
- 2-х позиционный регулятор
- Отсечной клапан
- Регулирующий клапан
- Управление насосом
- Управление задвижкой

# Управление программой

— Условие

# Шифраторы

и дата

Подп.

дибл.

ŝ

Инв.

UHB. Nº

Взам.

и дата

Подп.

- Шифратор целых чисел
- Дешифратор целых чисел
- Шифратор дискретных переменных
- Дешифратор дискретных переменных
- Упаковщик вещественных чисел
- Распаковщик вещественных чисел

# Энергоресурсы

- Баланс текущих значений
- Баланс накопленных значений

подл.							
°N N							Λυςι
Инв						КНМЬ.424318.007 ИЗ	77
<u></u>	Изм.	/Ιυς π	№ докум.	Подп.	Дата		

# 4.1 Арифметические ФБ

## 4.1.1 Максимум

Префикс ФБ: Максимум Полное название: Максимум из нескольких значений Код: 52 Мультиканальность: да Описание канала: Количество входов Минимальное количество каналов: 2 Максимальное количество каналов: 253 Назначение: Функциональный блок используется для выделения максимального значения из нескольких.

Описание: На вход функционального блока (ФБ) поступает некоторое количество сигналов, из которых выделяется максимальный по значению. Это значение поступает на основной выход ФБ. На дополнительный выход «NBхода» выдается номер входа, с которого был получено максимальное значение. Если на вход ФБ поступает несколько равных между собой значений, причем они являются максимальными, то на выход «NBхода» выдается минимальный номер сигнала в этой группе. Входы и выходы ФБ Максимум приведены в таблице 2.

Ταδлица	2	- Входы-выходы	функционального	блока «	Максимум»

Номер	Τυπ	Обозначение	Описание
Входы			
01	Float	Вход1	Значение параметра на 1 – ом входе
02	Float	Вход2	Значение параметра на 2 – ом входе
N	Float	ВходN	Значение параметра на N – ом входе
Выходы			
01	Float	Выход	Основной выход алгоритма
02	Integer	NBхода	Номер входа с максимальным значением параметра

## 4.1.2 Минимум

Префикс ФБ: Минимум Полное название: Минимум из нескольких входных параметров Код: 51 Мультиканальность: да Описание канала: Количество входов Минимальное количество каналов: 2 Максимальное количество каналов: 253

Назначение: Функциональный блок используется для выделения минимального значения из нескольких.

Описание: На вход функционального блока поступает некоторое количество параметров, из которых выделяется минимальный по значению. Это значение поступает на основной выход ФБ. На дополнительный выход «NBхода» выдается номер входа, с которого был получено минимальное значение. Если на вход ФБ поступает несколько равных между собой зна-

Лист						
	КНМБ.424318.007 ИЗ					
78		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Дата

чений, причем они являются минимальными, то на выход «NBхода» выдается минимальный номер параметра в этой группе. Входы и выходы ФБ Максимум приведены в таблице 3.

Номер	Tun	Обозначение	Описание
Входы			
01	Float	Вход1	Значение параметра на 1 – ом входе
02	Float	Вход2	Значение параметра на 2 – ом входе
N	Float	ВходN	Значение параметра на N – ом входе
Выходы		•	
01	Float	Выход	Основной выход алгоритма
02	Integer	NBхода	Номер входа с минимальным значением параметра

Таблица 3 – Входы-выходы функционального блока «Минимум»

#### 4.1.3 Умножение-деление

и дата

Подп.

диδл.

Инв. №

Ś

Взам. инв.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Префикс ФБ: УмнДел Полное название: Умножение-деление Код: 44 Мультиканальность: да Описание канала: Количество операций "Умножение-деление" Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 63

Назначение: Функциональный блок предназначен для выполнения математических операций умножения и (или) деления.

Описание: На каждом канале функциональный блок перемножает два числа и делит полученное произведение на третье число. Выходной сигнал канала ФБ равен:

Выход = Множитель1\* Множитель2/ Делитель

Если необходимо выполнить операцию умножения, то на вход «Делитель» задается константа, значение которой играет роль масштабного множителя. Если требуется выполнить операцию деления, константа задается на один из входов множителей. Если в качестве делителя по каком-то каналу получено нулевое значение, то результатом математической операции по этому каналу будет недостоверное значение. Входы и выходы ФБ Умножениеделение приведены в таблице 4.

Номер	мер Тип Обозначен		Описание
Входы			
01	Float	Множитель1 1	Первый сомножитель 1-го канала
02	Float	Множитель2 1	Второй сомножитель 1-го канала
03	Float	Делитель 1	Делитель

Таблица 4 – Входы-выходы функционального блока «УмнДел»

					KUME 1 21 240 007 H2	Λυςτ
					KMMD.4Z4318.UU/ M3	70
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		19

Продолжение таблицы 4							
Номер	Tun	Обозначение	Описание				
Входы							
3N-2	Float	Множитель1 N	Первый сомножитель N-го канала				
3N-1	Float	Множитель2 N	Второй сомножитель N-го канала				
3N	Float	Делитель N	Делитель N-го канала				
Ν	Float	BxodN	Значение параметра на N – ом входе				
Выходы							
01	Float	Выход 1	Выход 1-го канала				
N	Float	Выход N	Выход N-го канала				

## 4.1.4 Корень квадратный

Префикс ФБ: КвадрКорень Полное название: Корень квадратный Код: 45 Мультиканальность: да Описание канала: Количество операций "Корень квадратный" Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 127

Назначение: Функциональный блок предназначен для вычисления квадратного корня.

Описание: На вход каждого канала ФБ поступает подкоренное значение, на выход – значение квадратного корня подкоренного выражения. Если на вход подано отрицательное значение, то выходом этого канала становится неопределенное значение. Входы и выходы функционального блока «КвадрКорень» приведены в таблице 5.

Номер	Tun	Обозначение	Описание
Входы	·		
01	Float	Вход 1	Подкоренное значение 1-ого канала
02	Float	Вход 2	Подкоренное значение 2-ого канала
Ν	Float	Вход N	Подкоренное значение N-ого канала
Выходы			
01	Float	Выход 1	Корень квадрвтный от значения входа 1-ого канала
02	Float	Выход 2	Корень квадрвтный от значения входа 2-ого канала
N	Float	Выход N	Корень квадрвтный от значения входа N-ого канала

KR - 7-K

Лист						
00	КНМБ.424318.007 ИЗ					
80		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

#### 4.1.5 Кусочно-линейная функция

Πρεφυκς ΦΕ: ΚιςΛυнΦιμκция Полное название: Кусочно-линейная функция Код: 47 Мультиканальность: да Описание канала: Количество точек кисочно-линейной финкции Минимальное количество каналов: 2 Максимальное количество каналов: 126

Назначение: Функциональный блок вычисляет значение заданной кусочно-линейным образом функции.

Описание: На основе входных точек графика строится кусочно-линейная функция, а затем вычисляется ее значение от «Входа». Этот резильтат является основным выходом алгоритма. Дополнительно вычисляется и заносится в выход «NУчастка» номер участка(отрезка), которому принадлежит входное значение. Координаты точек кусочно-линейной финкции могит быть как константами, так и изменяться в любой момент работы ФБ – результат будет вычисляться каждый раз по текущим координатам точек.

Как правило, Xi > X(i-1), где i – номер участка.

дата

J

Подп.

дибл.

Ş Инв.

Ş UHΒ. Взам.

дата 5 Подп.

подл. ٥N Инв.

Графическая иллюстрация работы ФБ «Кусочно-линейная функция» представлена на рисунке 80.



Рисунок 80 – График кусочно-линейной функции

Входы и выходы финкционального блока «КисЛинФинкция» приведены в таблице б.

Номер Тип		Tu	n 0	бозначение	Описание			
Входы								
01 Float			at B	Гход	Основной вход алгоритма (X)			
02 Float		at A	δεцисса 1	Αδεμυεεα πονκυ 1 (Χ1)				
	03	Flo	at D	Грдината 1	Ордината точки 1 (Y1)			
04		04 Float Αδεцисса			2 Абсцисса точки 2 (X2)			
	05	Flo	at D	Грдината 2	Ордината точки 2 (Y₂)			
					KUME LALAG OGT HA			

Buxodu buukuuouan uoso อิกอหล «КисЛиифиикииа»

Номер	Tun	Обозначение	Описание				
Входы							
2N	Float	Αδεцисса Ν	Αδεциεεα ποчκи Ν (Χ <sub>N</sub> )				
2N+1	Float	Ордината N	Ордината точки N (Y <sub>N</sub> )				
Выходы	Выходы						
01	Float	Выход	Основной выход алгоритма (Ү)				
02	Integer	NУчастка	Номер текущего участка				

## 4.1.6 Суммирование с масштабированием

Префикс ФБ: СуммМасштаб Полное название: Суммирование с масштабированием Код: 43 Мультиканальность: да Описание канала: Количество масштабируемых слагаемых Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 126

Назначение: Функциональный блок используется для получения суммы нескольких сигналов.

Описание: Выходное значение ФБ вычисляется по формуле (1)

$$Y = X_0 + \sum_{i=1}^{n} (K_i * X_i)$$
<sup>(1)</sup>

где Кі – масштабный коэффициент слагаемого Хі.

В случае необходимости вычисления обычной (не масштабируемой) суммы, на входы масштабных коэффициентов задаются значения равные 1.

Недостоверное значение на любом из входных каналов приведет к недостоверности на выходе ФБ, за исключением случая, когда по одному из входов «ВходМасштаб N» или «КоэффМасштаб N» одного и того же канала N, получено нулевое значение. В этом случае весь канал N исключается из обсчета, независимо от достоверности второго параметра. Входы и выходы функционального блока «СуммМасштаб» приведены в таблице 7.

Номер Тип		Обозначение	Описание						
Входы		•							
01	Float	ВходНеМасштаб	Немасштабируемый вход (X <sub>0</sub> )						
02	Float ВходМасштаб 1 Масштабируемый вход 1 (Х1)								
03	Float	ΚοэφφΜαсштаδ 1	Μαςштаδныū коэффициент 1 (К1)						
04	Float	ВходМасштаб 2	Масштабируемый вход 2 (X2)						
05	Float	ΚοэφφΜαсштаδ 2	Масштабный коэффициент 2 (К2)						

Таблица 7 – Входы-выходы функционального блока «СуммМасштаб»

КНМБ. 424318.007 ИЗ

Подп.

№ докум.

Изм

Лист

Номер	Tun	Обозначение	Описание
Эходы			
2N	Float	ΒχοдΜαсштаδ Ν	Масштабируемыū вход N (Х <sub>№</sub> )
2N+1	Float	ΚοэφφΜαсштаδ Ν	Масштабный коэффициент N (К <sub>N</sub> )
Выход			
01	Float	Выход	Выход (Ү)
<b>4.1.7</b> Преф Полно	<b>Усредне</b> икс ФБ: Ус ре названи	<b>ние</b> среднение ие: Усреднение	
4.1.7 Преф Полни Код Мулы Описи Мини Макси	Усреднен икс ФБ: Ус ое названи 53 тиканальн ание канал мальное ко имальное к	ние среднение ие: Усреднение гость: да па: Точка усреднения оличество каналов: 1 количество каналов: 1	в зависимости от версии ФБ

где: TU – текущее усреднённое значение,

PU – предыдущее усреднённое значение, Pts – текущее количество точек усреднения.

In – текущее значение усредняемого входа.

Функциональный блок имеет единый для всех своих каналов интервал усреднения, задаваемый в минутах. По умолчанию его значение равно 30 минутам. Значение интервала усреднения может быть изменено в любое время, однако применится оно только с началом следующего интервала.

В течении интервала усреднения происходит расчет усредненного значения каждого канала, оно сохраняется каждый цикл выполнения ФБ в соответствующем каналу выходе "ТекущУсред N". Одновременно с этим на выходе "Точки N" сохраняется количество точек усреднения. Недостоверные значения текущего усредняемого входа в расчёте не участвуют.

По истечению интервала усреднения, текущее значение усреднения переписывается в соответствующий каналу выход "ПослУсред N", также в общий для всего ФБ выход "ВремяПосл" заносится время окончания текущего интервала. Далее количество точек усреднения для каждого канала ФБ приводится к значению 1 и начинается расчет по следующему интервалу.

Для стандартных интервалов усреднения (1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60 минут) происходит "выравнивание" окончания первого интервала по астрономическому времени контроллера. Смысл "выравнивания" заключается в том, что с наступлением времени, кратного этому интервалу, текущий интервал завершается заранее, несмотря на то, что промежуток времени интервала еще не закончился. Работа ФБ в следующих циклах не будет отличаться

						Лист
					КНМБ.424318.007 ИЗ	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		83

от нормального режима, однако из-за произошедшего в первом цикле незапланированного завершения интервала, все следующие завершения интервалов будут происходить в кратные интервалам минуты. Разумеется, значение, полученное в первом интервале, будет неточным. Входы и выходы функционального блока «Усреднение» приведены в таблице 8.

Номер	Tun	Обозначение	Описание
Входы			
01	Integer	Интервал	Интервал усреднения (в минутах)
02	Float	Вход 1	Усредняемый вход 1-ого канала
03	Float	Вход 2	Усредняемый вход 2-ого канала
N+1	Float	Вход N	Усредняемый вход N-ого канала
Выходы			
01	DateTime	ВремяПосл	Время последнего усреднения
02	Float	ТекущУсред 1	Текущее усредненное значение 1 канала
03	Float ПослУсред 1		Последнее усредненное значение за интервал 1 ка- нала
04	Integer	Точки 1	Количество точек усреднения 1 канала
3N+1	Float	ТекущУсред N	Текущее усредненное значение канала N
3N+2	Float	ПослУсред N	Последнее усредненное значение за интервал канала N
3N+3	Integer	Точки N	Количество точек усреднения канала N

Таблица 8 – Входы-выходы функционального блока «Усреднение»

Примечание: Набор входов-выходов ФБ может отличаться от конкретной реализации исполнительной системы, в зависимости от платформы. В общем случае выходных каналов "Точки N" может и не быть. Однако их наличие говорит о том, что необходимо все каналы "ТекущУсред N" и "Точки N" сохранять в энергонезависимой памяти контроллера, а также назначить им начальные значения равные нулю.

# 4.1.8 Сравнение чисел

Префикс ФБ: Сравнение Полное название: Сравнение чисел Код: 54 Мультиканальность: да Описание канала: Количество пар сравниваемых чисел Минимальное количество каналов:1 Максимальное количество каналов: 54

Назначение: Функциональный блок используется для сравнения двух значений, поступающих на входы каждого канала. Для каждого канала существует возможность задать зону нечувствительности, влияющую только на выход "Равно" канала.

Описание: Поступающие на "Вход 1" и "Вход 2" значения сравниваются, и результат сравнения поступает на соответствующие выходы канала:

Лист						
0.1	КНМБ.424318.007 ИЗ					
84		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1. Выход "Меньше" = Тгие при ("Вход 1" < "Вход 2")

2. Выход "Больше" = Тгие при ("Вход 1" > "Вход 2")

3. Выход "Равно" = True при ("Вход 1" = "Вход 2") при значении на входе "Нечувствительность" недостоверном или равном 0.

4. Выход "Равно" = True при (Abs("Вход 1" – "Вход 2") ≤ Abs ("Нечувствительность")) при значении на входе "Нечувствительность" отличном от 0.

Результат по каждому из логических выходов канала считается независимо от других Входы и выходы функционального блока «Сравнение» приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Таблица входов-выходов функционального блока «Сравнение»

Номер	Tun	Обозначение	Описание		
Входы					
01	Float	Вход 1 1	Вход 1 канала 1		
02	Float	Вход 2 1	Вход 2 канала 1		
03	Float	Нечувствительность 1	Зона нечувствительности канала 1		
3N-2	Float	Bxod 1 N	Вход 1 канала N		
3N-1	Float	Bxod 2 N	Вход 2 канала N		
3N	Float	Нечувствительность N	Зона нечувствительности канала N		
Выходы					
01	Boolean	Выход Меньше 1	Выход "Меньше" канала 1		
02	Boolean	Выход Равно 1	Выход "Равно" канала 1		
03	Boolean	Выход Больше 1	Выход "Больше" канала 1		
3N-2	Boolean	Выход Меньше N	Выход "Меньше" канала N		
3N-1	Boolean	Выход Равно N	Выход "Равно" канала N		
ЗN	Boolean	Выход Больше N	Выход "Больше" канала N		

#### 4.1.9 Умножение числа на степень 10

Префикс ФБ: Умножение числа на степень 10 Полное название: Умножение числа на степень 10 с отсечением дробной части Код: 66 Мультиканальность: да Описание канала: Количество входов Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 127

Назначение: Функциональный блок производит умножение числа на 10 в выбранной степени.

Описание: ФБ поддерживает до 127 каналов, каждый из которых имеет аналоговый вход и аналоговый выход.

					KUME 1 21 240 007 H2	Лист
					КПМЬ.424318.007 ИЗ	ог
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		85

Также имеется аналоговый вход ("Порядок" – N), который задает степень десятки для всех каналов ФБ.

Аналоговый вход является обрабатываемым вещественным значением. Аналоговым выходом (результатом) является целое число, вычисляемое по формуле (3).

Выход = Вход\*10<sup>N</sup>

(3)

На практике данный ФБ может применяться для математических расчетов и подготовки числа к специфичным для аппаратуры действиям с последующим его восстановлением (возможно применение ФБ "Деление числа на степень 10"). Необходимо помнить, что восстановленное таким образом число будет иметь погрешность относительно первоначального. Входы и выходы функционального блока «Умножение числа на степень 10» приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Входы-выходы функционального блока «Умножение числа на степень 10»

Номер	Tun	Обозначение	Описание
Входы			
01	Integer	Порядок	Степень десятки
02	Float	Bxod 1	Входное значение 1-ого канала
03	Float	Bxod 2	Входное значение 2-ого канала
N	Float	Bxod N	Входное значение N-ого канала
Выходы			
01	Integer	Выход 1	Выход 1-ого канала
02	Integer	Выход 2	Выход 2-ого канала
N	Integer	Выход N	Выход N-ого канала

# 4.1.10 Деление числа на степень 10

Префикс ФБ: Деление числа на степень 10 Полное название: Деление числа на степень 10 с отсечением дробной части Код: 67 Мультиканальность: Описание канала: Количество входов 1 Максимальное количество каналов: 127

Назначение: Функциональный блок производит деление числа на 10 в выбранной степени.

Описание: ФБ поддерживает до 127 каналов, каждый из которых имеет аналоговый вход и аналоговый выход.

Также имеется аналоговый вход ("Порядок" – N), который задает степень десятки для всех каналов ФБ.

Аналоговый вход является обрабатываемым вещественным значением. Аналоговым выходом (результатом) является целое число, вычисленное по формуле (4). Выход = Вход/10<sup>N</sup> (4)

На практике данный ФБ может применяться для математических расчетов и восстановления числа к нормальному виду при его предварительной трансформации (см. "Умножение

Лист						
04	КНМБ.424318.007 ИЗ					
86		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Дата

числа на степень 10") из-за ограничений аппараты. Необходимо помнить, что восстановленное таким образом число будет иметь погрешность относительно первоначального. Входы и выходы финкционального блока «Деление числа на степень 10» приведены в таблице 11.

Ταδлυцα	11	Входы-выходы	финкционального	блока	«Деление	числа на	степень	10»
---------	----	--------------	-----------------	-------	----------	----------	---------	-----

Номер	Tun	Обозначение	Описание
Входы			
01	Integer	Порядок	Степень десятки
02	Float	Bxod 1	Входное значение 1-ого канала
03	Float	Вход 2	Входное значение 2-ого канала
N	Float	Bxod N	Входное значение N-ого канала
Выходы			
01	Integer	Выход 1	Выход 1-ого канала
02	Integer	Выход 2	Выход 2-ого канала
N	Integer	Выход N	Выход N-ого канала

#### 4.1.11 Экстремум

Префикс ФБ: Экстремим

Полное название: Экстремум значения во временном окне Код: 69

Мультиканальность: нет

Назначение: Поиск во временном окне минимального или максимального значения входа Описание: Функциональный блок, в зависимости от настроек, ищет экстремум (минимальное/максимальное) значение своего Входа. Тип экстремима задается каналом Режим (0 – максимим, 1 – минимим), количество точек, среди которых бидет производиться поиск. Задается каналом Точки. Максимальное количество точек – 255.

Вычисленное значение экстремима помещается в канал Выход. Входы и выходы ФБ «Экстремим» приведены в таблице 12.

Номер	Tun	Обозначение	Описание
Входы		- <b>-</b>	
01	Float	Вход	Входной канал
02	Integer	Точки	Количество точек для вычисления
03	Intege	Режим	Режим обработки (0 – максимум, 1-минимум)
Выходы	·	·	
01	Float	Выход	Вычисленный экстремим

\_ ... \_

						Лисп
					KAMD.4Z4318.UU/ N3	07
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		87

#### 4.2 Генераторы значений

#### 4.2.1 Программный задатчик

Префикс ФБ: ПрогЗадатчик Полное название: Программный задатчик Код: 27 Мультиканальность: да Описание канала: Количество участков Минимальное количество каналов: 2 Максимальное количество каналов: 122

Назначение: Программный задатчик формирует кусочно-линейную функцию времени, состоящую из нескольких отрезков. Для каждого отрезка задается его продолжительность во времени и конечная ордината. Предусмотрена возможность перезапуска задатчика и выполнения программы заданное число раз.

Описание: С началом работы (или перезапуском) функционального блока значение «Выхода» устанавливается равным «НачЭначение». С течением времени, значение «Выхода» изменяется в соответствии с заданной программой. Параметры «ЭначУчастка N» и «ДлитУчастка N» описывают конечные ординаты и продолжительность отдельных участков программы. Целочисленным входом «ЧислоПовторов» задается количество повторов всей программы, а в выход «ОстПовторов» после завершения каждого цикла изменения сигнала заносится оставшееся количество повторов. Для большей информативности выводятся также значения «ВрКцУчастка» (время, оставшееся до конца текущего участка), «ВрНачала» (время начала работы ФБ – момента запуска либо принудительного перезапуска), «НомерУчастка» (номер текущего участка), «КонецПрог» (конец программы со всеми возможными повторами).

При обнаружении на входе «Пуск-Стоп» положительного фронта ФБ перезапускается.

Все параметры, задающие временные характеристики представлены в секундах. Входы и выходы функционального блока «ПрогЗадатчик» приведены в таблице 13.

Номер	Tun	Обозначение	Описание
Входы			
01	Float	НачЗначение	Начальное значение задания
02	Integer	ЧислоПовторов	Число повторений программы
03	Boolean	Пуск-Стоп	Пуск-стоп задатчика
04	Float	ДлитУчастка 1	Длительность участка 1 (в секундах)
05	Float	ЗначУчастка 1	Значение в конце участка 1
06	Float	ДлитУчастка 2	Длительность участка 2 (в секундах)
07	Float	ЗначУчастка 2	Значение в конце участка 2
2N+2	Float	ДлитУчастка N	Длительность участка N (в секундах)
2N+3	Float	ЗначУчастка N	Значение в конце участка N

Таблица 13 Входы-выходы функционального блока «ПрогЗадатчик»

Лист						
0.0	КНМБ.424318.007 ИЗ					
88		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолж	ение таблиц	ы 13	
Номер	Tun	Обозначение	Описание
Выходы			
01	Float	Выход	Основной выход задатчика
02	Float	ВрКцУчастка	Время, оставшееся до конца текущего участка (в секундах)
03	Float	ВрНачала	Время начала работы алгоритма (в секундах)
04	Integer	НомерУчастка	Номер текущего участка
05	Integer	ОстПовторов	Оставшееся число повторений
06	Boolean	КонецПрог	Конец программы

#### 4.2.2 Формирователь импульсного вывода

Префикс ФБ: ФормИмпВывод Полное название: Формирователь импульсного вывода Код: 15 Мультиканальность: да Описание канала: Количество участков Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 42

Назначение: Формирователь импульсного вывода преобразует входной сигнал, (обычно это ФБ импульсного регулирования), в последовательность импульсов переменной скважности. Синоним ФБ— широтно-импульсный модулятор.

Описание: Каждый канал ФБ Формирователь импульсного вывода содержит широтноимпульсный модулятор, преобразующий входной сигнал «Вход» в последовательность импульсов со скважностью Q, пропорциональной входному сигналу: Q=X/100. При X>100% скважность Q=1. Если X>0, импульсы поступают в «ВыходБольше» соответствующего канала, если X<0, то в «ВыходМеньше». При X=0 сигналы не поступают ни в один из выходов канала. Что естественно, импульсы не могут поступать в оба выхода одновременно. Значение входа не принадлежащее промежутку [-100; 100] ограничивается крайними точками этого промежутка.

Параметр «МинДлитИмп» задает минимальную длительность выходного импульса.

Параметры «ВрЛюфтБольше» и «ВрЛюфтМеньше» задают время дополнительного импульса для выборки люфта исполнительного механизма в направлении соответственно "больше" или "меньше" при изменении направления его движения. Эти параметры учитывают эксплуатационные характеристики исполнительного механизма.

Каждый канал этого ФБ настраивается отдельно и ни в коей мере не зависит от других каналов.

Точность работы ФБ повышается с уменьшением времени опроса задачи, в которой находится этот ФБ. Рекомендуется этот ФБ выносить в отдельную задачу с минимальным временем опроса. Входы и выходы функционального блока «ФормИмпВывод» приведены в таблице 14.

					КНМБ.424318.007 ИЗ
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

и дата

Лист

Номер	Tun	Обозначение	Описание
Входы			
01	Float	Bxod 1	Вход канала 1 (от минус 100 до 100 %)
02	Float	МинДлитИмп 1	Минимальная длительность импульса канала 1 (в секундах)
03	Float	ВрЛюфтБольше 1	Длительность импульса выборки люфта "боль- ше" канала 1 (в секундах)
04	Float	ВрЛюфтМеньше 1	Длительность импульса выборки люфта "мень- ше" канала 1 (в секундах)
4 <i>N-3</i>	Float	Bxod N	Вход канала N (от минус 100 до 100 %)
4 <i>N-2</i>	Float	ΜυнДлитИмп Ν	Минимальная длительность импульса канала N (в секундах)
4 <i>N</i> -1	Float	ВрЛюфтБольше N	Длительность импульса выборки люфта "боль- ше" канала N (в секундах)
4 <i>N</i>	Float	ВрЛюфтМеньше N	Длительность импульса выборки люфта "мень- ше" канала N (в секундах)
Выходы			
01	Boolean	ВыходБольше 1	Сигнал выхода "больше" канала 1
02	Boolean	ВыходМеньше 1	Сигнал выхода "меньше" канала 1
2N-1	Boolean	ВыходБольше N	Сигнал выхода "больше" канала N
2N	Boolean	ВыходМеньше N	Сигнал выхода "меньше" канала N

# 4.2.3 Программа на сутки

Префикс ФБ: ПрогДень Полное название: Программа на сутки Код: 28 Мультиканальность: да Описание канала: Время и значение точки программы Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 62

Назначение: Программа на сутки генерирует непрерывную кусочно-линейную (либо ступенчатую) функцию значений, зависящую от времени контроллера.

Описание: В каждом цикле работы ФБ происходит следующее – вычисляется текущее время контроллера, определяется промежуток времени, концы которого ограничивают текущее время и по значениям концов отрезков вычисляется значение кусочно-линейной (или ступенчатой) функции, заданной началом и концом текущего отрезка. Значение выхода вычисляется по формуле (5)

$$Y = \begin{cases} Y_i + (X - X_i)^* (Y_{i+1} - Y_i) / (X_{i+1} - X_i), \text{ при "Аппроксимация"} = "True" \\ Y_i & \text{при "Аппроксимация"} = "False" \end{cases}$$
(5)

Лист						
	КНМБ.424318.007 ИЗ					
90		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

где: Y<sub>i</sub> — значение в i-ой точке; X<sub>i</sub> — время в i-ой точке; Y<sub>i+1</sub> — значение в (i+1)-ой точке; X<sub>i+1</sub> — время в (i+1)-ой точке; X — текущее время.

Каждый канал ФБ описывает одну точку времени и значение в этой точке. Точка времени задается тремя параметрами – "Час N", "Минута N", "Секунда N". При выходе за возможные пределы хотя бы одного из трех этих параметров – точка при обсчете пропускается. Точки времени в каждом канале ФБ должны идти друг за другом, то есть большему номеру канала должно соответствовать большее время, по сравнению с предыдущим каналом – по сути список временных точек должен быть отсортирован по возрастанию. Если время какого-то канала не подчиняется этому правилу, он исключается из обсчета и вычисления проводятся без него.

Значение функции в текущей временной точке задается соответствующим параметром "Значение N".

На входе "НачЗначение" задается значение, соответствующее моменту перехода суток (ОчООминООсек), для этого момента нет необходимости заводить отдельный канал.

ФБ работает только при установленном на входе "Работа" значении True.

Входы и выходы функционального блока «ПрогДень» приведены в таблице 15.

Тадлица 15 Входы-выходы функционального длока «ПрогДени	Глица	5 Входы-выходы функ	ионального блока	«ПрогДень»
---	-------	---------------------	------------------	------------

Номер	Tun	Обозначение	Описание
Входы			·
01	Float	НачЗначение	Начальное значение задания (соотв. 0:00:00)
02	Boolean	Работа	Работа функционального блока (ключ ФБ)
03	Boolean	Аппроксимация	Флаг аппроксимации (true-да, false-нет)
04	Float	Значение 1	Значение выхода в точке программы 1
05	Integer	Час 1	Значение часа (023) в точке программы 1
06	Integer	Минута 1	Значение минут (059) в точке программы 1
07	Integer	Секунда 1	Значение секунд (059) в точке программы 1
4 <i>N</i>	Float	Значение N	Значение выхода в точке программы N
4N+1	Integer	Час N	Значение часа (023) в точке программы N
4N+2	Integer	Минута N	Значение минут (059) в точке программы N
4N+3	Integer	Секунда N	Значение секунд (059) в точке программы N
Выходы	,		
01	Float	Выход	Выход алгоритма

#### 4.2.4 Генератор демонстрационных значений

Полное название: Генератор демонстрационных значений Префикс ФБ: ДемоСигнал Код: 18 Мультиканальность: да Описание канала: Тип сигнала: =1-синусоида, =2-пила, =3-шум, =4-треугольник

					KUME 1 21 240 007 H2	Λυсπ
					КПМЬ.424318.007 ИЗ	01
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		91

Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 125

Назначение: Программа генерирует в зависимости от типа и времени контроллера функции значении: синусоида, пила, шум, треугольник.

Описание: В каждом цикле работы ФБ происходит следующее

- определяется период (T) изменения демонстрационного значения функции (вход "Период"),
- вычисляется амплитуда A сигнала (по значению входов "Начало диапазона" и "Конец диапазона") по формуле (6)
- А = ("Конец диапазона" "Начало диапазона") / 2 (6)
- определяется текущее время контроллера (t время в миллисекундах с начала суток) и вычисляется значение X как остаток от деления t на T
- в зависимости от типа сигнала (вход "Тип сигнала") и значения аргумента функции X вычисляется значение функции (выход "Выход алгоритма"):

Если тип сигнала = 1, (**синусоида**), значение выхода вычисляется из выражения Выход N = A\*sin(2π\*X / T) + (Начало диапазона + A)

Для типа сигнала = 2, (**пила**):

Выход N = 2\*А\*Х / Т + Начало диапазона

Для типа сигнала = 3, (шум):

Выход N = случайное значение в диапазоне от "Начало диапазона" до "Конец диапазона"

Для типа сигнала = 4, (**треугольник**):

Выход N = 4\*A\*X / T + Начало диапазона, если  $0 \le X < T/2$ Выход N = (-4)\*A\*X / T + 2\*A + Конец диапазона, если  $T/2 \le X \le T$ 

Входы и выходы функционального блока «ДемоСигнал» приведены в таблице 16.

Номер	Tun	Обозначение	Описание
Входы		•	
01	Float	Начало диапа- зона	Минимум диапазона изменения демонстрационного значения функции
02	Float	Конец диапазо- на	Максимум диапазона изменения демонстрационного значения функции
03	Integer	Период	Период изменения демонстрационного значения функ- ции (для типов сигнала: 1,2,4)
04	Integer	Значение 1	Тип сигнала 1
1N+4	Integer	Значение N	Тип сигнала N
Выходы	,		
01	Float	Выход 1	Выход алгоритма 1
N	Float	Выход N	Выход алгоритма N

Таблица 16 Входы-выходы функционального блока «ДемоСигнал»

Лист						
22	КНМБ.424318.007 ИЗ					
92		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

# 4.2.5 Установка качества сигнала

Префикс ФБ: Установка качества сигнала Полное название: Установка качества сигнала Код: 235 Мультиканальность: да Описание канала: Установка качества сигнала Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 51

Назначение: ФБ предназначен для формирования значений с требуемым кодом ошибки.

Входов-выходов ФБ «Установка качества сигнала» приведены в таблице 17.

Номер	Tun	Обозначение	Описание
Входы			
01	Float	Значение Вход 1	Вещественное значение 1-ого канала
02	Boolean	Значение Вход Логический 1	Логическое значение 1-ого канала
03	Integer	Качество Вход 1	Устанавливаемое качество для вещественного и логических входов 1-ого канала
04	Float	Значение Вход 2	Вещественное значение 2-ого канала
05	Boolean	Значение Вход Логический 2	Логическое значение 2-ого канала
06	Integer	Значение Вход 2	Устанавливаемое качество для вещественного и логических входов 2-ого канала
3N-2	Float	Значение Вход N	Вещественное значение N-ого канала
3N-1	Boolean	Значение Вход Логический N	Логическое значение N-ого канала
3N	Integer	Значение Вход N	Устанавливаемое качество для вещественного и логических входов N-ого канала
Выходы	,		
01	Float	Значение Выход 1	Вещественный выход 1-ого канала с установленным качеством
02	Boolean	Значение Выход Логический 1	Логический выход 1-ого канала с установленным качеством
03	Float	Значение Выход 2	Вещественный выход 2-ого канала с установленным качеством
04	Boolean	Значение Выход Логический 2	Логический выход 2-ого канала с установленным качеством
2N-1	Float	Значение Выход N	Вещественный выход N-ого канала с установленным качеством
2N	Boolean	Значение Выход Логический N	Логический выход N-ого канала с установленным качеством

Описание: Каждый канал ФБ делает следующее – устанавливает значение вещественного выхода равное значению вещественного входа, а качество выхода выставляется с входа Качество Вход. Аналогично формируется логический выход канала ФБ. Если качество одного из входов Значение ФБ канала плохое, то на соответствующий выход канала устанавливает-

						Лисп
					КПМБ.424318.00/ИЗ	د م
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		95

ИНВ. № подл. Подп. и дата Взам. инВ. № 146. № дибл. Подп. и дата

ся качество недостоверное значение. Если качество параметра «Качество Вход N» плохое, то на все выхода канала устанавливается качество недостоверное значение.

#### 4.2.6 Мультивибратор – генератор прямоугольных импульсов

Префикс ФБ: Мультивибратор Полное название: Мультивибратор – генератор прямоугольных импульсов Код: 88 Мультиканальность: да Описание канала: генератор прямоугольных импульсов Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 42

Назначение: Алгоритм применяется для периодического включения оборудования (двигателя, нагревателя, обеспечения мигающей сигнализации и т.п.).

Описание: Мультивибратор запускается по переднему фронту сигнала на входе «Пуск», т.е. при изменении «Пуск» из состояния «False» на состояние «True». После пуска на основном выходе алгоритма канала формируется последовательность импульсов. Длительность этих импульсов задается настроечным входом «Tu», длительность паузы – входом «Tn».

На выходе **«Тв»** формируется время, прошедшее от момента смены состояния выхода.

Сигнал **«Сброс»** прерывает последовательность импульсов, устанавливая оба выхода алгоритма в состояние «False». Сигнал **«Сброс»** приоритетен над сигналом **«Пуск»**.

Если сигнал **«Сброс»** снимается в момент, когда присутствует сигнал **«Пуск»**, такая ситуация воспринимается как команда пуска.

Состояние основного выхода алгоритма в режиме пуска при различных значениях **«Ти»** и **«Тп»** определяется таблицей 18.

Ταδлица 18	Состояние	основного	выхода
------------	-----------	-----------	--------

Ти	Тп	Выход
Tu > 0	Τη > Ο	
$Tu \leq 0$	Любое значение	0
Τυ > Ο	$To \leq 0$	1

Входов-выходов ФБ «Мультивибратор» приведены в таблице 19

Таблица	19	Входы-выходы	функционального	блока	«Мультивиб	גכ
					, , ,	

Номер	Tun	Обозначение	Описание
Входы			
01	Boolean	Пуск 1 Команда пуск для канала 1	
02	Boolean	<i><b>Εδρο</b>σ</i> <b>1</b>	Команда сброс для канала 1
03	Integer	Tu 1	Длительность импульса (в 0,1с) канала 1
04	Integer	Tn 1	Длительность паузы (в 0,1с) канала 1
4 <i>N-3</i>	Boolean	Πуск Ν	Команда пуск для канала N
4 <i>N-2</i>	Boolean	<i><i><u><u></u></u></i>[δρος Ν</i>	Команда сброс для канала N
4 <i>N</i> -1	Integer	Tu N	Длительность импульса (в 0,1с) канала N
4 <i>N</i>	Integer	Tn N	Длительность паузы (в 0,1с) канала N

Лист						
	КНМБ.424318.007 ИЗ					
94		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 19						
Номер	Тип	Обозначение	Описание			
Выходь	1					
01	Boolean	Выход 1	Основной выход канала 1			
02	Integer	TB 1	Текущее время импульса или паузы (в 0,1с) канала 1			
2N-1	Boolean	Выход N	Основной выход канала N			
2N	Integer	TB N	Текущее время импульса или паузы (в 0,1с) канала N			

#### 4.2.7 Одновибратор

Префикс ФБ: Одновибратор Полное название: Одновибратор Код: 88 Мультиканальность: да Описание канала: Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 51

Назначение: Алгоритм применяется в тех случаях, когда необходимо сформировать одиночный импульс заданной длительности.

Описание: Одновибратор каждого канала запускается по переднему фронту сигнала на входе «Пуск», т.е. когда на входе «Пуск» дискретный сигнал переходит из состояния «False» в состояние «True». Перед пуском выходной дискретный сигнал **«Выход»** отсутствует. После пуска появляется сигнал на выходе **«Выход»**, причем этот сигнал находится в состоянии «True» в течение времени t = T, где T параметр настройки. По истечении времени T сигнал на выходе вновь переходит в состояние «False». После выполнения команды **«Сброс»** одновибратор можно вновь запустить.

На выходе Ти формируется текущее время, отсчитываемое от момента пуска. После отработки импульса Tu = 0.

Сигнал на входе **«Сброс»** в любой момент времени обнуляет оба выхода ячейки и обнуляет счетчик времени. При наличии команды "сброс" алгоритм ячейки не может быть запущен. Алгоритм также не может быть повторно запущен командой "пуск" до тех пор, пока не закончится формирование выходного импульса.

Если в момент снятия команды "сброс" на входе **«Пуск»** сигнал равен «True», такая ситуация рассматривается как команда "пуск".

При Т ≤ О выходной импульс не формируется.

Дата

Входы-выходы ФБ «Одновибратор» приведены в таблице 20.

Таблица 20 Входы-выходы функционального блока «Одновибратор»

Номер	Tun	Обозначение	Описание	
Входы		·		
01	01 Вооlean Пуск 1 Команда пуск кан		Команда пуск канала 1	
02	Boolean	<i><i><u><u></u></u></i></i>	Команда сброс канала 1	
			KUME / 2/ 210 007 W2	Ли
			<u>ΛΠΪΊΟ.4243/0.UU/ Ν</u> 3	

Лист

Изм

№ докум.

Подп.

Номер	Tun	Обозначение	Описание
03	Integer	T 1	Длительность импульса (в мсек) канала 1
3N-2	Boolean	Пуск N	Команда пуск канала N
3N-1	Boolean	<i><i><i><u></u></i></i></i>	Команда сброс канала N
3N	Integer	T N	Длительность импульса (в мсек) канала N
Выходы	,		
01	Boolean	Выход 1	Основной выход канала 1
02	Integer	Tu 1	Текущее время импульса (в мсек) канала 1
2N-1	Boolean	Выход N	Основной выход канала N
2N	Integer	Tu N	Текущее время импульса (в мсек) канала N

# 4.3 Логика

4.3.1 Логическое И

Префикс ФБ: И Полное название: Логическое И Код: 86 Мультиканальность: да Описание канала: Вход Минимальное количество каналов: 2 Максимальное количество каналов: 255

Назначение: ФБ выполняет логическую операцию «И» над дискретными входами.

Описание: Если хотя бы два дискретных входа имеют достоверные значения сигналов, то выход ФБ определяется по формуле (7)

Выход = Вход1 «И» Вход2 «И» ... «И» ВходN.

(7)

№ докум.

Изм.

Лист

где: N – количество каналов (до 255).

Назначение входов-выходов функционального блока «И» приведены в таблице 21

Номер	Tun	Обозначение	Описание			
Входы	·	·				
01	Boolean	Вход 1	значение дискретного входа 1-ого канала			
02	Boolean	Вход 2	значение дискретного входа 2-ого канала			
N	Boolean	Вход N	значение дискретного входа N-ого канала			
Выходы						
01	Float	Выход 1	Результат выполнения логической операции «И»			

Таблица 21 Входы-выходы функционального блока «Логическое И»

Подп.

# 4.3.2 Логическое ИЛИ

Πρεφυκς ΦБ: ИЛИ Полное название: Логическое ИЛИ Код: 86 Мультиканальность: да Описание канала: Вход Минимальное количество каналов: 2 Максимальное количество каналов: 255

Назначение: ФБ выполняет логическую операцию «ИЛИ» над дискретными входами.

Описание: Если хотя бы два дискретных входа имеют достоверные значения сигналов, то выход ФБ определяется по формуле (8):

Выход = Вход1 «ИЛИ» Вход2 «ИЛИ» ... «ИЛИ» ВходN. (8)

где: **N** – количество каналов (до 255).

Входы-выходы функционального блока «Логическое ИЛИ» приведены в таблице 22

Номер	Tun	Обозначение	Описание				
Входы							
01	Boolean	Вход 1	значение дискретного входа 1-ого канала				
02	Boolean	Вход 2	значение дискретного входа 2-ого канала				
N	Boolean	Вход N	значение дискретного входа N-ого канала				
Выходь	Выходы						
01	Float	Выход	Резильтат выполнения логической операции ИЛИ				

22 Входы-выходы функционального блока «Логическое ИЛИ» Таблица

## 4.4 Обработка сигналов

#### 4.4.1 Переключатель с дискретным управлением

Префикс ФБ: ПереключательДУ Полное название: Переключатель с дискретным управлением Код: 57 Мультиканальность: да Описание канала: Количество переключаемых входов Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 126

Назначение: Функциональный блок представляет собой многополюсный переключатель аналоговых сигналов, положение которого определяется дискретными сигналами, поступающими на вход ФБ. Алгоритм используется для выбора одного из нескольких (до 126) сигналов. Если на аналоговых входах ФБ заданы константы, то алгоритм может использоваться для дискретной установки требуемой константы.

Описание: Функциональная схема ФБ представляет собой переключатель аналоговых сигналов. Если на всех дискретных входах «ВыборВхода N», управляющих положением переключателя, установлено значение False, значение сигнала «Выход» будет иметь недостовер-

						Λυςτ
					KHMD.424318.007 N3	07
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		97

ное качество сигнала. Если на какой-либо из дискретных входов «ВыборВхода N» подан сигнал True, выход ФБ подключается к одноименному (по номеру индекса) аналоговому входу «ВходПерекл N».

Если дискретные сигналы подаются одновременно на несколько входов, приоритетен вход с младшим номером.

Сигнал на основном выходе алгоритма равен сигналу на выбранном входе. На выход «NBхода» выдается номер выбранного входа. Входы и выходы функционального блока «ПереключательДУ» приведены в таблице 23.

Таблица 23 Входы-выходы функционального блока «ПереключательДУ»

Номер	Tun	Обозначение	Описание				
Входы	Входы						
01	Float	ВходПерекл 1	Переключаемый вход 1				
02	Boolean	ВыборВхода 1	Команда выбора входа 1				
03	Float	ВходПерекл 2	Переключаемый вход 2				
04	Boolean	ВыборВхода 2	Команда выбора входа 2				
2N-1	Float	ВходПерекл N	Переключаемый вход N				
2N	Boolean	ВыборВхода N	Команда выбора входа N				
Выходы	Выходы						
01	Float	Выход	Основной выход алгоритма				
02	Integer	NBхода	Порядковый номер выбранного входа				

## 4.4.2 Переключатель по номеру

Префикс ФБ: ПереключательНом Полное название: Код: 58 Мультиканальность: да Описание канала: Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 253

Назначение: Функциональный блок используется для переключения нескольких (до 253) сигналов. Положение переключателя определяется значением числа, поступающего на специальный вход ФБ.

Описание: Количество каналов ФБ определяет количество положений переключателя. На вход «NBхода» подается число, определяющее номер подключаемого к основному выходу алгоритма «Выход» переключаемого входа «ВходПерекл N». Работа переключателя описывается таблицей 24.

Таблица 24 Работа переключателя

NBхода	0	1	2	 Число каналов(N)
Выход	недостоверность	ВходПерекл 1	ВходПерекл 2	 Хп

Лист						
	КНМБ.424318.007 ИЗ					
98		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Входы и выходы функционального блока «ПереключательДУ» приведены в таблице 25.

Тиолоци	25 07000						
Номер	Tun	Обозначение	Описание				
Входы							
01	Integer	NBхода	Номер переключаемого входного сигнала				
02	Float	ВходПерекл 1	Переключаемый вход 1				
03	Float	ВходПерекл 2	Переключаемый вход 2				
N-1	Float	ВходПерекл N	Переключаемый вход N				
Выходы							
<i>N1</i>	Float	Выход	Псновної выход алгопитма				

Таблица 25 Входы-выходы функционального блока «ПереключательНом»

## 4.4.3 Пороговый элемент

дата

Подп. и

диδл.

Ş

Инв.

Взам. инв. N<sup>a</sup>

дата

Подп. и

Префикс ФБ: Порог Полное название: Пороговый элемент Код: 59 Мультиканальность: да Описание канала: Количество звеньев Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 50

Назначение: Функциональный блок применяется для контроля за выходом сигнала или разности двух сигналов из ограниченной справа области допустимых значений. Каждый ФБ может содержать несколько (до 50) независимых пороговых элементов.

Описание: Каждый канал ФБ содержит в себе звено сумматора и звено порогового элемента.

Звено сумматора выделяет разность двух сигналов: Z = Bxod1 – Bxod2 Разностный сигнал Z подается на звено порогового элемента с заданными значениями порога срабатывания и гистерезиса.

Звено порогового элемента срабатывает, когда Z ≥ Порог, при этом появляется дискретный сигнал на выходе порогового элемента. Логика работы каждого канала – порогового элемента описывается таблицей 26:

Ζ	Выход				
Z < Порог – Гистерезис	0				
Z ≥ Порог	1				
Порог – Гистерезис ≤ Z < Порог	Выход (i-1)				
Выход (і-1) – предыдущее значение выходного сигнала.					

Таблица 26 Логика работы канала порогового элемента

На входах ФБ «Порог N» и «Гистерезис N» задается, соответственно, порог срабатывания и гистерезис каждого отдельного канала ФБ. Значение гистерезиса меньше нуля воспринимается алгоритмом как равным нулю.

подл.							
, N°							Лист
Инв	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КНМБ.424318.007 ИЗ	99

Выход «ГрупВыход» ФБ является логическим сложением (DR) выходов всех пороговых элементов. Входы и выходы функционального блока «Порог» приведены в таблице 27.

Номер	Tun	Обозначение	Описание
Входы		·	
01	Float	Вход1 1	Первый вход звена 1
02	Float	Вход2 1	Второй вход звена 1
03	Float	Порог 1	Порог срабатывания 1
04	Float	Гистерезис 1	Гистерезис 1
05	Float	Вход1 2	Первый вход звена 2
06	Float	Вход2 2	Второй вход звена 2
07	Float	Порог 2	Порог срабатывания 2
08	Float	Гистерезис 2	Гистерезис 2
4N-3	Float	Вход1 N	Первый вход звена N
4 <i>N-2</i>	Float	Bxod2 N	Второй вход звена N
4N-1	Float	Ποροг Ν	Порог срабатывания N
4 <i>N</i>	Float	Гистерезис N	Гистерезис N
Выходы			
01	Boolean	ГрупВыход	Групповой выход
02	Boolean	Выход 1	Выход звена 1
03	Boolean	Выход 2	Выход звена 2
N+1	Boolean	Выход N	Выход звена N

Таблица 27 Входы-выходы функционального блока «Порог»

## 4.4.4 Нуль-орган

Префикс ФБ: НульОрган Полное название: Нуль-орган Код: 60 Мультиканальность: да Описание канала: Количество звеньев Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 36

Назначение: Нуль-орган используется для контроля за выходом сигнала или разности двух сигналов из ограниченной слева и справа области допустимых значений. Каждый ФБ может содержать до 36 независимых нуль-органов.

Описание: Каждый канал ФБ содержит в себе звено сумматора и звено нуль-органа.

Звено сумматора выделяет разность двух сигналов (Z = Bxod1 – Bxod2).

Лист	KUME 1 21 240 007 H2					
100	КПМБ.424318.007 ИЗ	11	Aur	N/A Zaurus	Ποθο	//
		ИЗМ.	/ΙΔCΜ	№ ООКУМ.	ΠΟΟΠ.	Дата

Разностный сигнал подается на звено нуль-органа, имеющее два порога срабатывания «Порог1» и «Порог2». Нуль-орган срабатывает, когда Z > Порог1 или Z < Порог2, при этом появляется дискретный сигнал соответственно на «Выход1» или «Выход2». Оба пороговых элемента имеют одинаковый гистерезис. Логика работы каналов нуль-органа (канала ФБ) описывается таблицей 28.

Таблица 28 Логика срабатывания «нуль-органа»

Условие	Выход1	Выход2			
Z < Порог1 – Гистерезис	0	*			
Ζ ≥ Ποροε1	1	*			
Порог1 – Гистерезис ≤ Z< Порог1	Выход1 (i-1)	*			
Z > Порог2+ Гистерезис	*	0			
Ζ ≤ Ποροε2	*	1			
Порог2 + Гистерезис ≥ Z > Порог2	*	Выход2 (і-1)			
* – выходной сигнал не зависит от данного условия, Выход(i–1) — предыдишее значение выходного сигнала					

На входах «Порог1», «Порог2», «Гистерезис» задаются пороги срабатывания и гистерезис нуль-органа. Значение гистерезиса <0 воспринимаются алгоритмом как равное О.

Выход «ГрупВыход» ФБ является логическим сложением (DR) выходов всех нульорганов. Входы и выходы функционального блока «НульОрган» приведены в таблице 29.

Номал	Tun	Πδορμημομικο	Πουςαμμο	
Таблица	29 - Bxo	ды-выходы функциоі	чального блока «НульОрган»	

Подп. и дата

Инв. N° дибл.

Взам. инв. N<sup>o</sup>

и дата

Подп.

№ подл.

Инв.

Номер	Tun	Обозначение	Описание
Входы			
01	Float	Вход1 1	Первый вход звена 1
02	Float	Bxod2 1	Второй вход звена 1
03	Float	Порог1 1	Порог срабатывания первого звена 1
04	Float	Порог2 1	Порог срабатывания второго звена 1
05	Float	Гистерезис 1	Гистерезис 1
06	Float	Вход1 2	Первый вход звена 2
07	Float	Bxod2 2	Второй вход звена 2
08	Float	Порог1 2	Порог срабатывания первого звена 2
09	Float	Порог2 2	Порог срабатывания второго звена 2
10	Float	Гистерезис 2	Гистерезис 2
5N-4	Float	Bxod1 N	Первый вход звена N
5N-3	Float	Bxod2 N	Второй вход звена N
5N-2	Float	Ποροε1 Ν	Порог срабатывания первого звена N
5N-1	Float	Ποροε2 Ν	Порог срабатывания второго звена N
5N	Float	Гистерезис N	Гистерезис N

 Изм.
 Лист
 № докум.
 Подп.
 Дата
 Изм.
 Лист
 № докум.
 Подп.
 Дата
 101

Продолже	Продолжение таблицы 29							
Номер	Tun	Обозначение	Описание					
Выходы	·							
01	Boolean	ГрупВыход	Групповой выход					
02	Boolean	Выход1 1	Первый выход звена 1					
03	Boolean	Выход2 1	Второй выход звена 1					
04	Boolean	Выход1 2	Первый выход звена 2					
05	Boolean	Выход2 2	Второй выход звена 2					
2N	Boolean	Выход1 N	Первый выход звена N					
2N+1	Boolean	Выход2 N	Второй выход звена N					

## 4.4.5 RS-Tpuzzep

Префикс ФБ: RS-Триггер Полное название: RS-Триггер Код: 76 Мультиканальность: да Описание канала: Количество RS-триггеров Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 85

Назначение: Функциональный блок содержит до 85 независимых RS-триггеров и применяется для запоминания дискретных сигналов. Каждый канал ФБ соответствует одному RS-триггеру.

Описание: ФБ поддерживает до 85 каналов, каждый из которых представляет собой RS-триггер.

Каждая ячейка имеет два дискретных входа «ВходУст» и «ВходСброса» и один дискретный выход. «ВходУст» – является установочным: если при «ВходСброса» = False, на «ВходУст» поступает True, то и «Выход» станет равным True. Этот сигнал запоминается, т.е. остается равным True независимо от значения сигнала на «ВходУст». Если на «ВходСброса» подать значение True, то триггер сбрасывается, при этом в «Выход» будет занесено значение False.

Логика работы каналов RS-триггера определяется таблицей 30.

КНМБ.424318.007 ИЗ

Ιαολύμα 30 - Ρι	aooma RS-mpuzzepa			
ВходУст	Βχοдርδροςα	Выход		
False	False	Выход (і-1)		
True	False	True		
False	True	False		
True	True	False		
Выход (і–1) – предыдущее значение выхода.				

Таблица 30 – Работа RS-триггера

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Входы и выходы функционального блока «RS-Триггер» приведены в таблице 31.

Номер	Tun	Обозначение	Описание
Входы			
01	Boolean	ВходУст 1	Вход установки 1-ого канала
02	Boolean	ΒχοдΣδροςα 1	Вход сброса 1-ого канала
03	Boolean	ВходУст 2	Вход установки 2-ого канала
04	Boolean	Βχοд[δροςα 2	Вход сброса 2-ого канала
2N	Boolean	ВходУст N	Вход установки N-ого канала
2N-1	Boolean	Βχοдζδροςα Ν	Вход сброса N-ого канала
Выходы			
01	Boolean	Выход 1	Выход 1-ого канала
02	Boolean	Выход 2	Выход 2-ого канала
N	Boolean	Выход N	Выход N-ого канала

Таблица 31 – Входы-выходы функционального блока «RS-Триггер»

#### 4.4.6 Счетчик

Префикс ФБ: Счетчик Полное название: Счетчик Код: 82 Мультиканальность: да Описание канала: Количество нуль-органов Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 124

Назначение: Функциональный блок представляет собой реверсивный счетчик и используется для подсчета числа дискретных событий (переход из состояния логического 0 в состояние логической 1 или, наоборот, в зависимости от настройки ФБ), а также для сравнения подсчитанного числа с заданными числами с помощью числовых нуль-органов. Один ФБ может содержать до 124 нуль-органов.

Описание: Начальное значение счетчика при старте работы ФБ берется с входа «НачЗнач». Каждый переход дискретного сигнала на входе «УвеличЧисло» из состояния логического 0 в состояние логической 1 (по умолчанию) вызывает приращение содержимого счетчика на единицу. Аналогичный переход на входе «УменьшЧисло» уменьшает содержимое счетчика на единицу. Одновременный приход сигналов на входы «УвеличЧисло» и «УменьшЧисло» воспринимается как отсутствие обоих сигналов.

Работа счетчика разрешается, если отсутствуют значения True на входах «Стоп» и «Сброс». Если имеется значение True на входе «Стоп», значение счетчика замораживается, независимо от изменения сигналов на основных входах увеличения/уменьшения значения счетчика. Если имеется значение True на входе «Сброс», то в счетчик записывается текущее значение на входе «НачЗнач». Команда "Сброс" приоритетна над командой "Стоп".

ФБ может содержать до 124 каналов – нуль-органов, в каждом из которых задается пороговое число «ПорогНО». Пока содержимое счетчика ТекЗнач ≤ ПорогНО, сигнал на дис-

					KUME 1 21 240 007 112	Лисп
					KHMD.424318.007 N3	102
Изм.	Лист	№ докцм.	Подп.	Дата		כטו

кретном выходе данного нуль-органа равен False. Если ТекЗнач > ПорогНО, на дискретном выходе устанавливается сигнал логической 1 (True).

Если число в счетчике должно изменяться не по переднему, а по заднему фронту сигналов «УвеличЧисло» или «УменьшЧисло», то на входе «Фронт» необходимо установить константу «False».

Входы и выходы функционального блока «Счетчик» приведены в таблице 32.

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы		•	
01	Integer	НачЗнач	Начальное значение числа
02	Boolean	Фронт	Фронт срабатывания счетчика
03	Boolean	УвеличЧисло	Команда на увеличение числа
04	Boolean	<u> УменьшЧисло</u>	Команда на уменьшение числа
05	Boolean	Стоп	Команда "стоп"
06	Boolean	<i><i><i><u></u></i></i></i>	Команда "сброс"
07	Integer	ПорогНО 1	Пороговое число нуль-органа 1-ого канала
08	Integer	ПорогНО 2	Пороговое число нуль-органа 2-ого канала
N+6	Integer	ΠοροεΗΟ Ν	Пороговое число нуль-органа N-ого канала
Выходы			
01	Integer	ТекЗнач	Число, подсчитанное счетчиком
02	Boolean	ВыходНО 1	Выход нуль-органа 1-ого канала
03	Boolean	ВыходНО 2	Выход нуль-органа 2-ого канала
N+1	Boolean	ВыходНО N	Выход нуль-органа N-ого канала

Таблица 32 – Входы-выходы функционального блока «Счетчик»

## 4.4.7 Перевод шкал (целочисленный)

Префикс ФБ: ПереводШкалЦел Полное название: Перевод шкал (целочисленный) Код: 225 Мультиканальность: да Описание канала: Количество операций «Перевод шкал» Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 124

Назначение: Функциональный блок предназначен для получения масштабированного значения сигнала.

Описание: Данный ФБ содержит 5 входов для настройки шкалы преобразования, и может содержать до 124 каналов, каждый из которых состоит из одного входа и одного выхода. Все входы/выходы этого ФБ имеют целочисленный тип. Расчет выходных значений для

Лист						
104	КНМБ.424318.007 ИЗ					
		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

каждого канала производится в зависимости от значений входов ФБ, по формулам, приведенным в таблице 33.

Значение входа «Тип шкалы»	Τυπ οδραδοπκυ	Формула
0	Без обработки	$B$ bixo $\partial I = B$ xo $\partial I$
1	Линеūная	ВыходІ = (ОгрМакс – ОгрМин) ПарамМакс *(ВходІ – ПарамМин) + ПарамМин
2	Квадратичная	$B {\it bixo} \partial I = \sqrt{\frac{(OrpMakc)^2 - (OrpMuh)^2}{\Pi a pa M Makc}} * (B {\it xo} \partial I - \Pi a pa M M u h) - (\Pi a pa M M u h)^2$
Другой	-	Οωυδκα

Таблица Э	33 -	Формцлы	для	вычисления	значений	шкал
-----------	------	---------	-----	------------	----------	------

Входы и выходы функционального блока «Перевод шкал (целочисленный)» приведены в таблице 34.

Таолица 34 – Бхобы-сыхобы ФЦНКЦИОНАЛЬНОГО ОЛОКА «Перебоб ШКАЛ (Целочисл	исленны	U)»
---	---------	-----

Номер	Tun	Обозначение	Описание
Входы		•	
01	Integer	ТипШкалы	Тип шкалы (0-без обработки, 1-линейная, 2- квадратичная)
02	Integer	ОгрМин	Минимальное значение шкалы
03	Integer	ОгрМакс	Максимальное значение шкалы
04	Integer	ПарамМин	Минимальное значение входного параметра
05	Integer	ПарамМакс	Максимальное значение входного параметра
06	Integer	Вход 1	Входное значение 1-ого канала
Ν	Integer	Вход N	Входное значение N-ого канала
Выходы			
01	Integer	Выход 1	Выходное значение 1-ого канала
N	Integer	Выход N	Выходное значение N-ого канала

#### 4.4.8 Перевод шкал (плавающий)

Префикс ФБ: ПереводШкалПлав Полное название: Перевод шкал (плавающий) Код: 226 Мультиканальность: да Количество операций «Перевод шкал» Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 124

2								
							Лист	
s								
Ĕ						ΛΠΜΟ.4243IO.UU/ M3		
`	Изм.	<i>Πυ</i> ςπ	№ докум.	Подп.	Дата		105	

Назначение: Функциональный блок предназначен для получения масштабированного значения сигнала. В отличии от ФБ «Перевод шкал (целочисленный)» все входа и выхода (кроме одного) имеют вещественный тип, а значит преобразование входных значений по выбранной шкале будут производиться значительно медленнее.

Описание: Данный ФБ содержит 5 входов для настройки шкалы преобразования, и может содержать до 124 каналов, каждый из которых состоит из одного входа и одного выхода. Расчет выходных значений для каждого канала производится в зависимости от значений входов ФБ по формулам, приведенным в таблице 33.

Входы и выходы функционального блока «Перевод шкал (целочисленный)» приведены в таблице 35.

Номер	Tun	Обозначение	Описание
Входы			
01	Integer	ТипШкалы	Тип шкалы (О-без обработки, 1-линейная, 2- квадратичная)
02	Float	ОгрМин	Минимальное значение шкалы
03	Float	ОгрМакс	Максимальное значение шкалы
04	Float	ПарамМин	Минимальное значение входного параметра
05	Float	ПарамМакс	Максимальное значение входного параметра
06	Float	Вход 1	Входное значение 1-ого канала
N	Float	Вход N	Входное значение N-ого канала
Выходы			
01	Float	Выход 1	Выходное значение 1-ого канала
N	Float	Выход N	Выходное значение N-ого канала

Таблица 35 – Входы-выходы функционального блока «Перевод шкал (плавающий)»

## 4.4.9 Инвертор дискретных сигналов

Префикс ФБ: ИнверторДискСигн Полное название: Инвертор дискретных сигналов Код: 227 Мультиканальность: Количество пар «дискретный вход-выход» Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 127

Назначение: Функциональный блок предназначен для инвертирования дискретных сигналов.

Описание: Данный ФБ может содержать до 127 каналов, содержащий по одному дискретному входу и выходу. Дискретный выход каждого канала является противоположным дискретному входу (так если вход = True, то выход = False и наоборот). Входы и выходы функционального блока «Инвертор дискретных сигналов» приведены в таблице 36.

Лист	KUME 1 21 240 007 H2					
106	КПМБ.424318.UU/ ИЗ				Подп. Дата	
		Изм.	Λυςπ	№ докум.		Дата

Таблица 36 – Входы-выходы функционального блока «Инвертор дискретных сигналов»

Номер	Tun	Обозначение	Описание						
Входы	Входы								
01	Boolean	Bxod 1	Вход установки 1-ого канала						
N	Boolean	Выход N	Вход сброса N-ого канала						
Выходы									
01	Boolean	Выход 1	Выход 1-ого канала						
N	Boolean	Выход N	Выход N-ого канала						

## 4.4.10 Обработка дискретных сигналов

Префикс ФБ: ОбрДискрСигн Полное название: Обработка дискретных сигналов Код: 228 Мультиканальность: да Описание канала: Входной дискретный сигнал Минимальное количество каналов: 2 Максимальное количество каналов: 247

Назначение: Функциональный блок применяется для обработки дискретных сигналов: получение результатов логических операций над входами и подсчет количества каждой разновидности сигнала.

Описание: Данный ФБ может содержать до 247 каналов, каждый из которых содержит по одному дискретному входу. Функциональный блок имеет 5 выходов: три выхода – это результат логических операций «И», «ИЛИ», «ИсклИЛИ» всех дискретных входов, два – целочисленные выхода определяют суммарное количество логических единиц и нулей на всех входах каналов.

Бинарные логические операции («И», «ИЛИ», «ИсклИЛИ») требуют достоверности двух входных каналов. Значения логических операций приведены в таблице 37.

Tubhogu Di Shuithon	1020 122		срицоо	
Bxod 1	0	0	1	1
Bxod 2	0	1	0	1
Вход 1 И Вход 2	0	0	0	1
Вход 1 ИЛИ Вход 2	0	1	1	1
Вход 1 ИсклИЛИ Вход 2	0	1	1	0

Таблица 37 – Значения логических операций

Выход "Переключатель" меняет свое значение на противоположное при любом изменении сигнала на любом из входов ФБ (изменение сигнала должно быть достоверным, т.е и текущее и следующее значение). Входы и выходы функционального блока «Обработка дискретных сигналов» приведены в таблице 38.

						Лист
					VUME / 2/ 210 007 W2	
					ΛΠΜΟ.424310.007 И3	407
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		107

Таблица 38 – Входы-выходы функционального блока «Обработка дискретных сигналов»

Номер	Tun	Обозначение	Описание				
Входы							
01	Boolean	Вход 1	Дискретный вход 1-ого канала				
02	Boolean	Вход 2	Дискретный вход 2-ого канала				
N	Boolean	Bxod N	Дискретный вход N-ого канала				
Выходы							
01	Integer	КоличЛог1	Количество логических единиц на входах				
02	Integer	КоличЛогО	Количество логических нулей на входах				
03	Boolean	И	Логическая операция И				
04	Boolean	или	Логическая операция ИЛИ				
05	Boolean	ИсклИЛИ	Логическая операция исключающая ИЛИ				
06	Boolean	Перекл	Переключатель				

## 4.4.11 Фильтр дискретный

Префикс ФБ: ФильтрДискр Полное название: Фильтр дискретный Код: 61 Мультиканальность: да Описание канала: Ячейка фильтрации одного дискретного сигнала Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 56

Назначение: Функциональный блок предназначен для фильтрации дискретных сигналов. Поддерживает до 56 каналов, каждый из которых способен отфильтровать дискретный сигнал. В основном применяется для фильтрации помех от каналов дискретного ввода и дальнейшей передачи отфильтрованного сигнала.

Описание: ФБ "Фильтр дискретный" осуществляет независимую фильтрацию N дискретных сигналов. У каждого входного дискретного сигнала есть настройка "ЦиклФильтра", на котором задается количество циклов работы ФБ, в течение которых любое изменение входного дискретного сигнала не влияет на значение выходного сигнала. Разумеется, ФБ вносит задержку (равную циклу фильтра помноженную на период выполнения задачи) выходного сигнала относительно входного. Для уменьшения задержки рекомендуется уменьшить период выполнения задачи, в которой находится этот ФБ.

Параметр "ЦиклФильтра" может быть изменен непосредственно в процессе работы ФБ. Новое значение начнёт действовать после окончания предыдущего цикла.

ФБ отрабатывает как определенные значения дискретного входа ("True", "False"), так и недостоверные (–). Схема работы ФБ показана на рисунке 81.

Входы и выходы ФБ «Фильтр дискретный» приведены в таблице 39.

Лист	КНМБ.424318.007 ИЗ					
400						
108		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата




Номер	Tun	Обозначение	Описание
Входы			
01	Boolean	Ραδοπα	Работа функционального блока
02	Integer	ЦиклФильтра 1	Количество циклов фильтрации входа 1-ого канала
03	Boolean	Вход 1	Дискретный вход 1-ого канала
2N	Integer	ЦиклФильтра 2	Количество циклов фильтрации входа N-ого канала
2N+1	Boolean	Вход N	Дискретный вход N
Выходы			
01	Boolean	Выход 1	Выход 1-ого канала
N	Boolean	Выход N	Выход N-ого канала

Таблица 39 – Входы-выходы функционального блока «Фильтр дискретный»

# 4.4.12 Сохранение значений за сутки (месяц)

Префикс ФБ: СохрЭнач Полное название: Сохранение значений за сутки (месяц) Код: 229 Мультиканальность: да Описание канала: Количество сохраняемых выходных значений Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 249

Назначение: Функциональный блок применяется для сохранения значений за сутки (ме-сяц).

Назначение входов-выходов функционального блока «Сохранение значений за сутки (месяц)» приведено в таблице 40.

2							
. // /							Лист
ושר						КНМБ.424318.007 ИЗ	100
`	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		109

Таблица 40– Входы-выходы ФБ «Сохранение значений за сутки (месяц)»

Номер	Tun	Обозначение	Описание
Входы			
01	Float	ДатаВремя	Дата, время
02	Integer	<i>ΕΟ</i>	Вход
03	Boolean	F	Команда сохранения данных
04	Boolean	Р	Признак переполнение счетчика
Выходы			
01	Float	ДатаВремя	Дата, время
02	Integer	C 1	Выход 1-го канала
N	Integer	CN	Выход N-го канала

### 4.4.13 Фронт

Префикс ФБ: Фронт Полное название: Детектор фронта (изменения) дискретных сигналов Код: 230 Мультиканальность: да Описание канала: Детектируемый дискретный сигнал Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 202

Назначение: Функциональный блок предназначен для детектирования изменения дискретных сигналов. Поддерживает до 202 каналов, по каждому из которых выполняется одновременное детектирование сигнала. На выходе алгоритма формируются импульсы заданной длины

Описание: ФБ "Фронт" осуществляет распознавание изменения значения своих канальных дискретных сигналов. Настроечные входы: "ДлинаФронта" – задает длину импульса, генерируемого на выходе ФБ (размерность – количестве циклов задачи) при детектировании фронта; входа "ФормПереднийФронт" и "ФормЗаднийФронт" задают режим детектирования, соответственно, передних фронтов (изменение значение False -> True) и задних фронтов (изменение значение True -> False). При одновременной установке на входах "ФормПереднийФронт" и "ФормЗаднийФронт" значения "True", передний и задний фронты будут детектироваться одновременно.

Если ФБ обнаружил изменение сигнала по любому из канальных входов ("Дискретный вход 1"..."Дискретный вход N") и при этом установлен соответствующий флаг "ФормПереднийФронт" или "ФормЗаднийФронт" (или оба), то на "Выход" ФБ генерируется значение "True". Выход ФБ будет принимать значения "True" количество циклов заданных во входной переменной "ДлинаФронта". Остальное время на нем устанавливается значение "False".

Если в течение импульса на входе ФБ детектируются дополнительные фронты по этому или по другим входам, то длительность импульса удлиняется на "Длину Фронта".

Входной логический канал "Работа" определяет работу функционального блока. Значение "True" на этом входе определяет нормальное функционирование, значение False выключает расчеты и записывает в "Выход" значение False. Входы и выходы функционального блока «Фронт» приведены в таблице 41.

Лист						
110	КНМБ.424318.007 ИЗ					
110		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Дата

Номер	Tun	Обозначение	Описание
Входы	1		
01	Integer	ДлинаФронта	Длина импульса генерируемого фронта (в цик- лах задачи)
02	Boolean	Работа	Работа функционального блока
03	Boolean	ФормПереднийФронт	Флаг формирования импульса по переднему фронту
04	Boolean	ФормЗаднийФронт	Флаг формирования импульса по заднему фронту
05	Boolean	Дискретный вход 1	Дискретный вход 1-ого канала
N+4	Boolean	Дискретный вход N	Дискретный вход N-ого канала
Выход		1	
01	Boolean	Выход	Выход

### 4.4.14 Апертура сигнала

и дата

Подп.

дибл.

Š

Инв.

UHB. N°

Взам.

и дата

Подп.

дл.

Полное название: Апертура сигнала Код: 62 Мультиканальность: да Описание канала: Количество отслеживаемых сигналов Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 63

Назначение: Функциональный блок отслеживает изменение входного сигнала. Если изменение сигнала выходит за установленные рамки, то на дискретный выход канала выдается импульс длиной в один цикл. Применяется для инициализации передачи данных на верхний уровень. Один ФБ может отслеживать до 63 апертур сигналов.

Описание: Допустимое абсолютное изменение входного сигнала (ВходN) рассчитывается по формуле (9). При выходе за рамки этого изменения на соответствующем дискретном выходе канала (ВыходN) генерируется импульс в один цикл.

BxodN = НомЗначN \* DeltaN/100

(9)

Обычно значение входа НомЗначN соответствует верхнему пределу измерения или верхней аварийной границе, значение DeltaN соответствует возможному изменению абсолютного значения входа BxodN. При использовании ФБ "Апертура сигнала" необходимо следить, чтобы входной сигнал и номинальное значение имели одинаковую размерность, так как сам ФБ этого сделать не сможет. Входы и выходы функционального блока «Фронт» приведены в таблице 42.

21							
Š							Лист
ΠHO.						КНМБ.424318.007 ИЗ	
~	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		111

Номер	Tun	Обозначение	Описание
Входы		·	
01	Float	Вход1	Отслеживаемый сигнал 1-ого канала
02	Float	НомЗнач1	Номинальное значение 1-ого канала
03	Float	Delta1	Относительное изменение 1-ого канала (в %)
04	Float	Вход2	Отслеживаемый сигнал 2-ого канала
05	Float	НомЗнач2	Номинальное значение 2-ого канала
06	Float	Delta2	Относительное изменение 2-ого канала (в %)
3N-2	Float	BxodN	Отслеживаемый сигнал N-ого канала
3N-1	Float	НомЗначN	Номинальное значение N-ого канала
3N	Float	DeltaN	Относительное изменение N-ого канала (в %)
Выходы			
01	Boolean	Выход 1	Выход 1-ого канала
02	Boolean	Выход 2	Выход 2-ого канала
N	Boolean	Выход N	Выход N-ого канала

### 4.4.15 Апертура сигнала с уставкой

Πρεφυκς ΦΕ: Απερπγρα ς γςπαβκου Полное название: Апертура сигнала с уставкой Код: 63 Мильтиканальность: да Описание канала: Количество отслеживаемых сигналов Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 63

Назначение: Функциональный блок отслеживает изменения сигнала на заданную величину (%) относительно предыдущего значения и выдает импульс длиной в 1 цикл. Применяется для инициализации передачи данных на верхний уровень. Один ФБ может отслеживать до 63 апертур сигналов.

Описание: Отличием от функционального блока "Апертура сигнала" является то, что учитывается также верхняя аварийная граница: если параметр не превышает уставку, то отслеживается изменение на одну величину, а если превышает – на другую. Входы и выходы функционального блока «Апертура сигнала с уставкой» приведены в таблице 43.

Лист						
440	КНМЬ.424318.007 ИЗ					
112		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

<i>โก</i> กิ <i>ก</i> แแก	47.	– Входь	ม–หิมxกสิม	финкцион	чпльного	блока	«Anenmun	п сигнала	r	เเตกกิหกเเิ»
Гиолоци	40	DXUUD		φηικαυσι	ιαποποεο	Unora	«Anepingp		L	yciiiuokou~

Номер	Tun	Обозначение	Описание		
Входы					
01	Integer	Delta 1	Относительное изменение в %, вызывающее сраба- тывание при Threshold*prealarm<Вход		
02	Integer	Delta 2	Относительное изменение в %, вызывающее сраба- тывание при Threshold*prealarm>=Вход		
03	Float	Вход1	Отслеживаемый сигнал 1-ого канала		
04	Float	Prealarm 1	Предаварийная граница 1-ого канала (01)		
05	Float	Treshold 1	Верхнее допустимое значение 1-ого канала (в физи- ческих единицах)		
06	Float	Вход2	Отслеживаемый сигнал 2-ого канала		
07	Float	Prealarm 2	Предаварийная граница 2-ого канала		
08	Float	Treshold 2	Верхнее допустимое значение 2-ого канала		
3N	Float	BxodN	Отслеживаемый сигнал N-ого канала		
3N+1	Float	Prealarm N	Предавариūная граница N-ого канала		
3N+2	Float	Treshold N	Верхнее допустимое значение N-ого канала (в %)		
Выходы					
01	Boolean	Выход 1	Выход 1-ого канала		
02	Boolean	Выход 2	Выход 2-ого канала		
N	Boolean	Выход N	Выход N-ого канала		

### 4.4.16 Аналоговый фильтр (ФНЧ)

Префикс ФБ: Аналоговый фильтр Полное название: Аналоговый фильтр (простейшая ФНЧ) Код: 64 Мультиканальность: да Описание канала: Количество отслеживаемых сигналов Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 85

Назначение: Функциональный блок предназначен для фильтрации аналоговых сигналов. Поддерживает до 85 каналов, каждый из которых способен отфильтровать аналоговый сигнал. В основном применяется для фильтрации помех от каналов аналогового ввода и дальнейшей передачи отфильтрованного сигнала, т.е. при необходимости получения плавного изменения выходного сигнала.

Описание: ФБ "Фильтр аналоговый" осуществляет независимую фильтрацию N дискретных сигналов. У каждого входного дискретного сигнала есть настройка "Koef", которая устанавливает скорость стремления выходного сигнала к входному.

Зависимость между входным и выходным сигналом определяется формулой (10)

					VUME 121210 007 42	Лисп
					ЛПМД.4Z4J10.UU/ ИJ	447
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		113

 $X_N = (X_{N-1N} - X_{N-1})^* koef,$ 

где: koef коэффициент от 0 до 1.

Пример: koef=0.29, Выход = 0, Вход =100, через 30 циклов Выход выровняется с входом. Графическое изображение работы ФБ приведено на рисунке 82



Входы и выходы функционального блока «Аналоговый фильтр» приведены в таблице 44.

Номер	Τυπ	Обозначение	Описание
Входы			
01	Float	Вход 1	Отслеживаемый сигнал 1-ого канала
02	Float	Koef 1	Коэффициент фильтрации 1-ого канала
03	Float	Вход 2	Отслеживаемый сигнал 2-ого канала
04	Float	Koef 2	Коэффициент фильтрации 2-ого канала
2N	Float	Вход N	Отслеживаемый сигнал N-ого канала
2N+1	Float	Koef N	Коэффициент фильтрации N-ого канала
Выходы			
01	Float	Выход 1	Выход 1-ого канала
N	Float	Выход N	Выход N-ого канала

Таблица 44 – Входы и выходы функционального блока «Аналоговый фильтр»

#### 4.4.17 Задержка сигнала на несколько тактов

Префикс ФБ: Задержка сигнала Полное название: Задержка сигнала на заданное число циклов Код: 65 Мультиканальность: да Описание канала: Сигнал, подвергающийся задержке

Λυςπ						
441	КНМБ.424318.007 ИЗ					
114		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Дата

Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 127

Назначение: Функциональный блок предназначен для задержки сигнала на заданное число циклов. Число циклов варьируется от 1 до 50.

Описание: ФБ «Задержка сигнала» осуществляет задержку сигналов на N циклов. Задержка для всех каналов определятся значением "Число задержек", которуое нежелательно изменять динамически, т.е. надо работать только с начально установленным значением. Функциональный блок поддерживает число задержек вплоть до 50 циклов.



Пример с числом задержек равным трём приведён на рисунке 83

Входы и выходы функционального блока «Задержка сигнала» приведены в таблице 45.

Таблица 45 – Входы и выходы функционального блока «Задержка сигнала»

Номер	Tun	Обозначение	Описание
Входы			
01	Float	Число задержек	Задает число циклов задержки
02	Float	Вход 1	Сигнал подвергающийся задержке 1-ого канала
03	Float	Вход 2	Сигнал подвергающийся задержке 2-ого канала
N+1	Float	Вход 1	Сигнал подвергающийся задержке N-ого канала
Выходы			
01	Float	Выход 1	Выход 1-ого канала
N	Float	Выход N	Выход N-ого канала

#### 4.4.18 Развязывающий диспетчер

дата

Подп. и

Инв. N° дибл.

UHB. Nº

Взам.

дата

Подп. и

прои

Префикс ФБ: Развязывающий диспетчер Полное название: Развязывающий диспетчер Код: 68 Мультиканальность: да

~ ~						KUME 1 21 240 007 H2	Λυςπ
ИНС	Изм	Λιις π	№ доким	Подо	Лата	<i>КПМБ.424318.007 ИЗ</i>	115

Описание канала: Количество входов Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 85

Назначение: Выборка записываемого сигнала в ячейку памяти в зависимости от источника сигнала и приоритета.

Описание: ФБ поддерживает до 85 каналов, каждый из которых имеет два аналоговых входа и аналоговый выход.

Существует аналоговый вход ("Приоритет" – N), который предоставляет право выхода одному из двух сигналов при одновременном изменении входов (Вход 1 и Вход 2).

Значение "Приоритет" имеет два значения: True и False. Значение True указывает на приоритет "Вход 1" над "Вход 2", False – приоритет "Вход 2".

Комментарии: Данный ФБ применяется для решения проблемы, возникающей при одновременном поступлении данных для записи в одну ячейку памяти. Входы и выходы функционального блока «Развязывающий диспетчер» приведены в таблице 46.

Номер	Tun	Обозначение	Описание
Входы			
01	Integer	Приоритет	Приоритет
02	Float	Bxod 1 1	Входное значение 1 1
3	Float	Вход 2 1	Входное значение 2 1
N-1	Float	Bxod 1 N	Входное значение 1 N
N	Float	Bxod 2 N	Входное значение 2 N
Выходы			
01	Float	Выход 1	Выход 1
02	Float	Выход 2	Выход 2
N	Float	Выход N	Выход N

Таблица 46 – Входы и выходы функционального блока «Развязывающий диспетчер»

### 4.4.19 Формирователь аварийных сигналов

Префикс ФБ: АварСигналы Полное название: Формирователь аварийных сигналов Код: 71 Мультиканальность: да Описание канала: Количество отслеживаемых сигналов Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 23

Назначение: Алгоритм отслеживает выход сигнала за пределы аварийных и предаварийных максимальных и минимальных значений.

Лист						
	КНМБ.424318.007 ИЗ					
116		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Описание: Алгоритм сравнивает значение Входа N с каждым из 4 заданных параметров (AMI N, AMA N, PAMI N, PAMA N) и на соответствующем дискретном выходе устанавливает признак выхода значения за эту границу, с учетом зоны нечувствительности и текущего режима задания зоны нечувствительности (относительная или абсолютная).

Алгоритм работает только при заданном на входе "Работа" значений равном True (задается для каждого канала ФБ), в случае если на этом входе установлено значение False, на всех выходных флагах текущего канала ФБ, сигнализирующих об аварийных и предаварийных значениях, выставляется значение False.

Если на входе "Задержка[раб N" установлено ненулевое значение, то недостоверное значение контролируемого параметра соответствующего канала, будет игнорироваться в течение заданного числа секунд. Только по истечении этих секунд на всех выходах канала будет выставлена недостоверность (при условии что контролируемый параметр). Используется для фильтрации сбоев опроса аналоговых модулей.

Флаг "Сигнализация N" устанавливается функциональным блоком по выходу значения контролируемого параметра за любую из заданных границ (AMI N, AMA N, PAMI N, PAMA N) и остается установленным даже если контролируемый параметр вернулся в неаварийную зону. Сбросить флаг "Сигнализация N" можно записью значения True в соответствующий ему выход "Квитирование N". Значение в выходе "Квитирование N", следом также будет сброшено в значение False. Входы и выходы функционального блока «Формирователь аварийных сигналов» приведены в таблице 47.

h	Номер	Tun	Обозі	Обозначение		Описание
E	Эходы					
0	71	Boolean	Ραδοι	ma 1		Работа канала 1 ФБ
0	72	Float	Вход	1		Контролирцемый параметр 1
0	13	Float	AMI i	1		Значение авариūного минимума 1
0	74	Float	AMA	1		Значение авариūного максимума 1
0	15	Float	PAM	1		Значение предаварийного минимима 1
0	76	Float	PAMA	1 1		Значение предаварийного максимима 1
0	17	Float	Нечц	вствил	п 1	Зона нечцвствительности 1
0	18	Boolean	Призн	накЗон	аНечц	Признак задания зоны нечцвствительности 1
0	<i>19</i>	Float	Задер	лжкаСр	παδ 1	Задержка срабатывания входного сигнала 1, секцнд
9	7N-8	Boolean	Ραδοι	ma N		Работа канала N ФБ
9	7N-7	Float	Вход	N		Контролирцемый параметр N
9	7N-6	Float	AMI I	V		Значение авариūного минимцма N
9	7N-5	Float	AMA	Ν		Значение авариūного максимума N
9	7N-4	Float	PAMI	N		Значение предаварийного минимима N
9	7N-3	Float	PAMA	1 <i>N</i>		Значение предаварийного максимима N
9	7N-2	Float	Нечц	вствил	πN	Зона нечцвствительности N
9	9N-1 Boolean ПризнакЗона		1 Вооlean ПризнакЗона Признак задания зоны нечувствительности N			
9N /		Float	Float ЗадержкаСраб		ραδ Ν	Задержка срабатывания входного сигнала N, секцнд
Ţ						
$\downarrow$	0	A <i>10</i> - 7		7		КНМБ.424318.007 ИЗ

Таблица 47 – Входы и выходы ФБ «Формирователь аварийных сигналов»

и дата

ιсп

### Продолжение таблицы 47

Выходы			
01	Boolean	Сигнализация 1	Сигнализация с фиксацией 1
02	Boolean	Квитирование 1	Квитирование сигнализации 1
03	Boolean	FlaqAMI 1	Нарушение границы аварийного минимума 1
04	Boolean	FlagAMA 1	Нарцшение границы аварийного максимима 1
05	Boolean	FlagPAMI 1	Нарушение границы предаварийного минимума 1
06	Boolean	FlagPAMA 1	Нарушение границы предаварийного максимума 1
6N-5	Boolean	Сигнализация N	<i>Curнализация с фиксацией</i> N
6N-4	Boolean	Квитирование N	Квитирование сигнализации N
6N-3	Boolean	FlagAMI N	Нарушение границы аварийного минимума N
6N-2	Boolean	FlagAMA N	Нарушение границы аварийного максимума N
6N-1	Boolean	FlagPAMI N	Нарцшение границы предаварийного минимима N
6N	Boolean	FlagPAMA N	Нарушение границы предаварийного максимума N

#### 4.4.20 Вычисление значения температуры

Префикс ФБ: Градуировка

Полное название: Вычисление значения температуры (термопреобразователь сопротивления)

Код: 70

Мультиканальность: да Описание канала: Вычисление температуры Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 36

Назначение: Алгоритм используется для вычисления температуры в °С по измеренным значениям сопротивления термопреобразователь сопротивления (TC).

Описание: В зависимости от значения на входе "РаботаКанала N" функциональный блок производит следующие действия:

РаботаКанала = False (останов);

В этом режиме основному выходу алгоритма "Выход N" присваивается нерасчетное значение, взятое с входа "НерасчетЭнач N", а признаку достоверности "Признак N" присваивается значение 1.

РаботаКанала = Тгие (работа);

В этом режиме происходит расчет температуры в зависимости от заданного типа TC на входе "ТипТермопр N". Тип TC выбирается константой из таблицы 48. Если код TC задан верно, и измеренное значение сопротивления попадает в диапазон измерения этого TC (в соответствии с ГОСТ 6651-2009), то происходит расчет температуры и это значение записывается в основной выход алгоритма "Выход N", в выход "Признак N" записывается значение 0.

Если же значение сопротивления выходит за рамки возможного диапазона, то в зависимости от значения на входном канале "РежимВыхода N", возможно различное поведение: – РежимВыхода = True;

Лист						
440	КНМБ.424318.007 ИЗ					
118		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

В этом случае основному выходу алгоритма "Выход N" присваивается недостоверное качество сигнала, а в признак достоверности "Признак N" записывается значение 10 (код ошибки);

- РежимВыхода = False;

Как и в случае со значением РаботаКанала = False, основному выходу алгоритма "Выход N" присваивается нерасчетное значение, взятое с входа "НерасчетЭнач N", но признаку достоверности "Признак N" присваивается значение 2.

Tun TC	Koð TC	Обозначе- ние СНГ	Обозначение международное	Номинальная ста- тистическая ха- рактеристика, W <sub>100</sub>	Номинальное зна- чение сопротив- ления при О° С Ro, Ом
Платиновый,	0	ΤΕΠ 1Π	Pt 1	1,385	1
ΤΕΠ	1	ТСП 1П	Pt' 1	1,391	1
	2	ТСП 5П	Pt 5	1,385	5
	3	ΤΕΠ 5Π	Pt' 5	1,391	5
	4	ТСП 10П	Pt 10	1,385	10
	5	ТСП 10П	Pt' 10	1,391	10
	6	Гр.21	-	1,391	46
	7	ТСП 50П	Pt 50	1,385	50
	8	ТСП 50П	Pt' 50	1,391	50
	9	Гр.22	-	1,391	100
	10	<i>ТСП 100П</i>	Pt 100	1,385	100
	11	<i>ТСП 100П</i>	Pt' 100	1,391	100
	12	ТСП 500П	Pt 500	1,385	500
	13	ТСП 500П	Pt' 500	1,391	500
	14	ТСП 1000П	Pt 1000	1,385	1000
	15	ТСП 1000П	Pt' 1000	1,391	1000
Медный,	16	TEM 10M	Cu 10	1,426	10
ILM	17	TEM 10M	Cu' 10	1,428	10
	18	TEM 50M	Cu 50	1,426	50
	19	TEM 50M	Cu' 50	1,428	50
	20	гр.23	-	1,426	53
	21	гр.24	_	1,426	100
	22	TEM 100M	Eu 100	1,426	100
	23	TCM 100M	Cu' 100	1,428	100
Никелевый, ТСН	24	<i>ТСН 100Н</i>	Ni 100	1,617	100

Таблица 48 – Типы ТС и их характеристики

Входы и выходы функционального блока «Вычисление значения температуры» приведены в таблице 49.

ΝΗΒ. Ν° Δυδη.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Подп. и дата

					KUME 1 21 240 007 112	Лист
					ЛПМD.424318.UU/ ИЗ	110
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		119

Номер	Tun	Обозначение	Описание
Входы			
01	Integer	ТипТермопр 1	Тип (код) термопреобразователя сопротивления 1-ого канала (таблица 48)
02	Float	Вход 1	Значение сопротивления 1-ого канала
03	Float	НерасчетЗнач 1	Нерасчётное значение 1-ого канала
04	Boolean	РежимВыхода 1	Переключатель режимов выхода алгоритма 1-ого канала (True – расчет, False – трансляция)
05	Boolean	РаботаКанала 1	Переключатель режимов 1-ого канала (True – работа, False – останов)
Номер	Тип	Обозначение	Описание
5N-4	Integer	ТипТермопр N	Тип (код) термопреобразователя сопротивления N-ого канала
5N-3	Float	Вход N	Значение сопротивления N-ого канала
	Float	Нерасчет3нач N	Нерасчётное значение N-ого канала
5N-1	Boolean	РежимВыхода N	Переключатель режимов выхода алгоритма N-ого канала
5N	Boolean	РаботаКанала N	Переключатель режимов N-ого канала
Выходы	,		
01	Float	Выход 1	Основной выход алгоритма 1-ого канала
02	Integer	Признак 1	Признак достоверности 1-ого канала
2N-1	Float	Выход N	Основной выход алгоритма N-ого канала
2N	Integer	Признак N	Признак достоверности N-ого канала

## 4.4.21 Импульсный переключатель

Префикс ФБ: ИмпульсПерекл Полное название: Импульсный переключатель Код: 72 Мультиканальность: да Описание канала: Канал отслеживания импульса Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 251

Назначение: Функциональный блок предназначен для детектирования изменения дискретных сигналов. На выходе алгоритма происходит переключение текущего значения сигнала при обнаружении фронта или среза любого из входов.

Описание: ФБ "Импульсный переключатель" осуществляет распознавание изменения значения своих канальных дискретных сигналов (от 1 до 251). Настроечные входа "ФормПереднийФронт" и "ФормЗаднийФронт" задают режим детектирования, соответственно, перед-

Лист						
10.0	КНМБ.424318.007 ИЗ					
120		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

них фронтов (изменение значение False -> True) и задних фронтов (изменение значение True -> False). При одновременной установке на входах "ФормПереднийФронт" и "ФормЗаднийФронт" значения "True", передний и задний фронты будут детектироваться одновременно.

Если ФБ обнаружил изменение сигнала по любому из входов ("Вход 1"…"Вход N"), и при этом установлен соответствующий флаг ("ФормПереднийФронт" или "ФормЗаднийФронт" или оба), то на канале "Выход" ФБ происходит переключение текущего значения.

Входной логический канал "Работа" определяет работу функционального блока. Значение "True" на этом входе определяет нормальное функционирование, значение False выключает работу ФБ.

Назначения входов-выходов функционального блока «Импульсный переключатель» приведены в таблице 50

Номер	Tun	Обозначение	Описание
Входы			
01	Boolean	Работа	Работа функционального блока
02	Boolean	ПереклПереднийФронт	Флаг отслеживания передних фронтов
03	Boolean	ПереклЗаднийФронт	Флаг отслеживания задних фронтов
04	Boolean	Вход 1	Дискретный вход 1
N+3	Boolean	Bxod N	Дискретный вход N
Выходы			
01	Boolean	Выход	Выход

Таблица 50 – Входы и выходы ФБ «Импульсный переключатель»

## 4.4.22 Дифференцирование сигнала

Префикс ФБ: Дифференцирование Полное название: Дифференцирование сигнала Код: 233 Мультиканальность: да Описание канала: Звено дифференцирования Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 50

Назначение: Функциональный блок применяется в схемах динамической коррекции для получения сигналов связанных со скоростью изменения параметра.

Описание: Обсчёт ФБ "Дифференцирование" происходит по формуле: (11)

$$Y_{i} = Y_{i-1} + K_{m} \left( T_{d} / T_{0} \right) * \left( X_{i-2} * X_{i-1} + X_{i-2} \right)$$
(11)

где Т<sub>а</sub> – постоянная времени дифференцирования; К<sub>т</sub>– масштабный коэффициент (коэффициент усиления); Х<sub>і</sub>– значение входного сигнала в текущем цикле программы;

ē.							
~							Лист
1HB						КНМЬ.424318.007 ИЗ	121
~	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		121

дата

Хі-1- значение входного сигнала в предыдущем цикле программы;

Хі-2- значение входного сигнала, полученное на два цикла раньше;

Y; – значение выходного сигнала, полученное в текущем цикле программы;

Y<sub>i-1</sub>- значение выходного сигнала, полученное в предыдущем цикле программы; T<sub>0</sub>- период обсчёта ΦБ (время цикла программы).

Каждый канал алгоритма представляет собой реальное дифференцирующее звено с регулируемым коэффициентом усиления и постоянной времени дифференцирования.

Особенности работы ФБ:

1. Расчёт выхода ФБ происходит на третьем цикле выполнения программы.

2. Если один из входов канала имеет плохое качество, то на соответствующем выходе канала ФБ выставляется плохое качество, при изменении входа на хорошее качество расчёт выхода канала ФБ так же происходит на третьем обсчёте ФБ.

3. Если на вход Со подается команда обнуления Со=1, то выходному сигналу Y присваивается значение O независимо от входного сигнала, при изменении Со с 1 на O производится пуск соответствующего канала ФБ.

По умолчанию начальные значения входов ФБ следующие:

X = '-'; Km = 1; Td = 1; Co = False.

Назначения входов-выходов функционального блока «Дифференцирование» приведены в таблице 51

Номер	Tun	Обозначение	Описание
Входы		•	
01	Float	X 1	Основной вход
02	Float	Km 1	Коэффициент усиления
03	Float	Td 1	Постоянная времени дифференцирования
04	Boolean	Γο 1	Обнуление
4 <i>N-3</i>	Float	XN	Основной вход
4 <i>N-2</i>	Float	Km N	Коэффициент усиления
4 <i>N</i> -1	Float	Td N	Постоянная времени дифференцирования
4 <i>N</i>	Boolean	<i>Co</i> Ν	Обнуление
Выходы			
01	Float	Y 1	Основной выход 1
N	Float	YN	Основной выход N

Таблица 51 – Входы и выходы ФБ «Дифференцирование»

Лист						
422	КНМБ.424318.007 ИЗ					
122		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

## 4.4.23 Интегрирование сигнала

Префикс ФБ: Интегрирование Полное название: Интегрирование сигнала Код: 234 Мультиканальность: да Описание канала: Звено интегрирования Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 19

Назначение: Функциональный блок применяется для интегрирования, запоминания сигнала.

Описание: Обсчёт ФБ "Интегрирование" происходит по формуле (12):

$$Y_{i} = Y_{i-1} + (T_{o} / T_{u}) * (X_{i} + X_{i-1}) / 2$$
(12)

где Ти – постоянная времени интегрирования;

X;- значение входного сигнала на текущем шаге;

X;-1 – значение входного сигнала на предыдущем шаге;

Y; – значение интеграла на текущем шаге;

Yi-1 – значение интеграла на предыдущем шаге;

Το – период οδсчёта ΦБ.

дата

Подп. и .

диδл.

Ş

Инв.

Ś

UHΒ.

Взам.

и дата

Подп.

Инв. № подл.

Функциональный блок содержит ограничитель уровня выходного сигнала, пороговый элемент, а также механизм запрета изменения выходного сигнала в сторону "больше" или "меньше" внешними сигналами, подаваемыми на дискретные входы запрета изменения Сзб и Сзм.

Алгоритм имеет четыре выхода. Выход Y основной выход алгоритма. Два дискретных выхода Dмкс и Dмин фиксируют момент наступления ограничения выходного сигнала Y. Диапазон ограничений задаётся настроечными входами Хмкс и Хмин. Логика формирования выходных дискретных сигналов определяется таблицей 52 (здесь Y1 сигнал перед проверкой с Хмин и Хмкс).

140/1644 JZ	····· # - F ·· - F ··· - · · ··· - · · · ·		
Y1	Y	Дмкс	Омин
Хмин < Ү1 < Хмкс	Y=Y1	0	0
Y1 >= Хмкс	Ү=Хмкс	1	0
Ү <= Хмин	Ү=Хмин	0	1

Таблица 52 – Логика формирования выходных сигналов

Если Хмакс < Хмин, тогда Хмакс будет равен максимальному числу из (т.е. Хмин), а Хмин минимальному (Хмакс).

Если зщначение модуля I Хмакс – Хмин I меньше 0.0001, тогда выход Y равен Хмакс, а значения Dмкс и Dмин равны 0.

Если значение выходного параметра Y меньше Хпор, то дискретный сигнал D на выходе ФБ равен O. Если значение Y больше Хпор, то D = 1.

В ФБ предусматривается установка начального значения. Если дискретный сигнал на выходе Снач равен О, то выполняется основная функция интегратора. При Снач равном 1 интегратор переходит в режим уставки начального значения, при этом выходному параметру Y присваевается значение Хнач.

При Ти меньше 0,001 на выходах Y, Dмкс, Dмин и D ФБ "Интегрирование" выставляется неопределённое качество при этом основная функция интегратора не выполняется.

Назначение входов-выходов функционального блока «Интегрирование» приведены в таблице 53

						Лист
					КНМБ.424318.007 ИЗ	422
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		123

Номер	Tun	Обозначение	Описание
Входы			
01	Float	X 1	Основной вход 1-ого канала
02	Float	Tu 1	Постоянная времени интегрирования 1-ого канала
03	Boolean	Снач 1	Команда установки начальных условий 1-ого канала
04	Float	Хнач 1	Значение начальных условиū 1-ого канала
05	Float	Хмкс 1	Максимальное значение 1-ого канала
06	Float	Хмин 1	Минимальное значение 1-ого канала
07	Float	Хпор 1	Значение порога 1-ого канала
08	Boolean	Сзб 1	Сигнал запрета в направлении "Больше" 1-ого канала
09	Boolean	Сзм 1	Сигнал запрета в направлении "Меньше" 1-ого канала
9N-8	Float	XN	Основной вход N-ого канала
9N-7	Float	Tu N	Постоянная времени интегрирования N-ого канала
9N-6	Boolean	Снач N	Команда установки начальных условий N-ого канала
9N-5	Float	Хнач N	Значение начальных условиū N-ого канала
9N-4	Float	ΧΜΚΕ Ν	Максимальное значение N-ого канала
9N-3	Float	Хмин N	Минимальное значение N-ого канала
9N-2	Float	Χπορ Ν	Значение порога N-ого канала
9N-1	Boolean	<i>[3δ Ν</i>	Сигнал запрета в направлении "Больше" N-ого канала
9N	Boolean	Сзм N	Сигнал запрета в направлении "Меньше" N-ого канало
Выходы			
01	Float	Y 1	Основной выход 1-ого канала
02	Boolean	Дмкс 1	Ограничение по максимуму 1-ого канала
03	Boolean	<i>Вмин 1</i>	Ограничение по минимуму 1-ого канала
04	Boolean	D 1	Выход порогового элемента 1-ого канала
4 <i>N-3</i>	Float	YN	Основной выход N-ого канала
4 <i>N-2</i>	Boolean	Дмкс N	Ограничение по максимуму N-ого канала
4 <i>N-1</i>	Boolean	Дмин N	Ограничение по минимуму N-ого канала
4N	Boolean	DN	Выход порогового элемента N-ого канала
4N-1 4N По Х Ти Сн. Хн Хн	Вооlean Вооlean умолчани = '-'; = 10000; ач = Fals ич = 0; икс = 100;	Дмин N D N ю начальные зно е;	Ограничение по минимуму N-ого канала Выход порогового элемента N-ого канала ачения входов ФБ следующие:

Лист						
121	КНМБ.424318.007 ИЗ					
124		Изм.	/Ιυς π	№ докум.	Подп.	Дата

Хмин = 0; Хпор = 50; Сзδ = False; Сзм = False;

#### 4.5 Регуляторы

#### 4.5.1 Регулирование аналоговое

Префикс ФБ: РегуляторАналог Полное название: Регулирование аналоговое Код: 20 Мультиканальность: нет

Назначение: ФБ "Регулирование аналоговое" используется при построении ПИДрегулятора, имеющего аналоговый выход. Алгоритм, как правило, сочетается с пропорциональным исполнительным механизмом (позиционером), либо используется в качестве ведущего в схеме каскадного регулирования.

Помимо формирования ПИД закона в алгоритме вычисляется сигнал рассогласования, этот сигнал фильтруется, вводится зона нечувствительности. Выходной сигнал алгоритма ограничивается по максимуму и минимуму.

Описание: Функциональная схема алгоритма содержит несколько звеньев. Звено, выделяющее сигнал рассогласования, вычисляет разницу двух входных сигналов.

Сигнал рассогласования Е на выходе этого звена вычисляется по формуле 13:

Е= Задание – ЗначРегВелич;

дата

Подп. и .

диδл.

Инв. №

Ş

UHΒ.

Взам.

и дата

Подп.

Инв. № подл.

(13)

Зона нечувствительности не пропускает на свой выход сигналы, значения которых находятся внутри установленного предела зоны. Значение Ег на выходе этого звена вычис-ляется по формуле (14)

$$\mathcal{E}_{\mathcal{Z}^{=}} \begin{cases} 0 & npu \mid \mathcal{E} \mid \leq X_{dlt}; \\ (\mid \mathcal{E} \mid - Heygbcmbum)^* знак(\mathcal{E}) & npu \mid \mathcal{E} \mid > X_{dlt}, \end{cases}$$
(14)

ПИД-звено выполняет пропорционально-интегрально-дифференциальное преобразование сигнала и имеет передаточную функцию (15)

$$W(p) = Kp(1 + \frac{1}{Ti^* p} + Kd^*Ti^* \frac{p}{(1 + 0.25^* Kd^*Ti^* p)^2})$$
(15)

где: Кр – коэффициент пропорциональности (КоэффПроп);

Ti – постоянная времени интегрирования (ПостВрИнтегр);

Kd – коэффициент времени дифференцирования (ПостВрДифф), равный Kd = Td / Ti.

ФБ "Регулирование аналоговое" может использоваться в качестве П, ПИ или ПДрегулятора. Для получения П-регулятора следует установить "ПостВрИнтегр" = ∞ и "Пост-ВрДифф" = 0.

Для получения ПИ-регулятора следует установить "ПостВрДифф" = 0. Для получения ПД-регулятора следует установить "ПостВрИнтегр" = ∞ (значение "ПостВрИнтегр" > 819 воспринимается как "ПостВрИнтегр" =∞). В этом случае интегральная ячейка абнулируется и алгоритм формирует передаточную функцию (16).

					KUME 1 21 240 007 142	Лист
					КАМЬ.424318.007 ИЗ	125
Изм.	Лист	№ докцм.	Подп.	Дата		

$$W(p) = Kp(1+819*Kd*\frac{p}{(1+0.125*819*Kd*p)^2})$$

(16)

При этом если Kd ≤1, то постоянная времени дифференцирования Td=819\*Kd (c); если Kd > 1, то Td=∞.

Помимо двух сигнальных входов "Задание" и "ЗначРегВелич", ФБ имеет 8 настроечных входов, которые задают параметры настройки алгоритма, и два управляющих входа для запрета изменения сигнала в большую или меньшую сторону. Диапазоны параметров настройки – стандартные для алгоритмов. Значение нечувствительности "Нечувствит" < 0 воспринимается алгоритмом соответственно как "Нечувствит" = 0.

ФБ также содержит узлы статической и динамической балансировок.

ФБ имеет 5 выходов. "Выход" – основной выход ФБ. На выходе "Рассогл" формируется отфильтрованный сигнал рассогласования. Выход "ЗаданиеТекущ" отображает текущее задание. Два дискретных выхода "ФлагМаксимум" и "ФлагМинимум" фиксируют момент наступления ограничения выходного сигнала "Выход". Логика формирования выходных дискретных сигналов определяется таблицей 54 (здесь ВыходОгр – сигнал на входе звена ограничения).

ВыходОгр	Выход	ФлагМаксимум	ФлагМинимум
Xmin <y1<xmax< td=""><td>Y=Y1</td><td>0</td><td>0</td></y1<xmax<>	Y=Y1	0	0
Y1≥Xmax	Y=Xmax	1	0
Y1≥Xmin	Y=Xmin	0	1

Таблица 54 – Логика формирования сигналов управления

ФБ будет работать, только при условии, если значение "ОгрМакс" > "ОгрМин".

#### Режимы работы

Команда перехода в ручной режим поступает на вход "РучнойРежим" алгоритма. Значение начальных условий Yo – это значение на "Выходе" непосредственно перед переключением в ручной режим. В ручном режиме работа алгоритма изменяется следующим образом:

- Интегральная ячейка ПИД звена «заряжается» до значения Yi = Yo Козф– фПроп\*Е2.
- Дифференциальная составляющая обнуляется.
- На "Выход" записывается значение с входа "РучЗадание", оно же транслируется в интегральную ячейку (как правило, на вход "РучЗадание" подается значение с выхода алгоритма "Ручное управление").
- При включенной статической ("ВклСтатБал" = True) или динамической ("ВклДин-Бал" = True) балансировке ФБ работает следующим образом: в ручном режиме узел соответствующей балансировки вырабатывает сигнал компенсации, равный "ЗначРегВелич" – "Задание", который затем при переключении в автоматический режим прибавляется к внешнему сигналу задания. Компенсированное значение задания подается на выход "ЗаданиеТекущ".

Таким образом, в первый момент после переключения выходной сигнал "Выход" сохраняется неизменным. Затем, если используется динамическая балансировка, сигнал компенсации уменьшается (по модулю) до нуля с постоянной скоростью, задаваемой входом "СкорДБ", при этом выходной сигнал "Выход" плавно (безударно) переходит к текущему (вычисленному) значению. Приоритетом обладает статическая балансировка.

В режим запрета алгоритм переходит в двух случаях:

— по собственной инициативе, когда выходной сигнал ПИД-звена вышел за установленные пороги ограничения;

Лист						
126	КНМЬ.424318.00/ ИЗ					
		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

— если команда запрета поступает извне на входы "ЗапретБольше" или "Запрет-Меньше".

В остальном, работа ФБ в режиме запрета не изменяется.

При работе в ручном режиме сигнал "РучЗадание", «навязанный» алгоритму извне, может выйти за пороги ограничения. Ограничитель не препятствует этому, но после перехода в автоматический режим изменение выходного сигнала возможно лишь в направлении, приближающем выходной к установленным порогам ограничения.

После того, как выходной сигнал выйдет из области ограничения и вернется на линейный участок, выходной сигнал вновь может изменяться в обоих направлениях. Входы и выходы функционального блока «РегуляторАналог» приведены в таблице 55.

Ταδлица 55	-	Входы и	выходы	функционального	блока	«РегуляторАналог»
------------	---	---------	--------	-----------------	-------	-------------------

Номер	Tun	Обозначение	Описание
Входы			
01	Float	Задание	Вход задания
02	Float	СкорДБ	Скорость динамической балансировки
03	Float	ЗначРегВелич	Вход параметра
04	Float	Нечувствит	Зона нечувствительности (X <sub>dlt</sub> )
05	Float	Κο϶φφΠροπ	Козффициент пропорциональности
06	Float	ПостВрИнтегр	Постоянная времени интегрирования (в секундах)
07	Float	ΠοςπΒρДυφφ	Постоянная времени дифференцирования (в секундах)
08	Float	ОгрМакс	Уровень ограничения по максимуму
09	Float	ОгрМин	Уровень ограничения по минимуму
10	Float	РучЗадание	Сигнал ручного задания
11	Boolean	ВклСтатБал	Включение статической балансировки
12	Boolean	ВклДинБал	Включение динамической балансировки
13	Boolean	ЗапретБольше	Сигнал запрета в направлении «Больше»
14	Boolean	ЗапретМеньше	Сигнал запрета в направлении «Меньше»
15	Boolean	РучнойРежим	Включение ручного режима
Выходы			
01	Float	Выход	Основной выход алгоритма (каскадный)
02	Float	Рассогл	Сигнал рассогласования
03	Float	Задание Текущ	Сигнал текущего задания
04	Boolean	ФлагМаксимум	Ограничение по максимуму
05	Boolean	ФлагМинимум	Ограничение по минимуму

### 4.5.2 Регулирование импульсное

Префикс ФБ: РегуляторИмпульс Полное название: Регулирование импульсное

						KUME 1 21 240 007 112	Лист
						КНМЬ.424318.007 ИЗ	427
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		127

Код: 21 Мультиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок используется при построении ПИД-регулятора, работающего в комплекте с исполнительным механизмом постоянной скорости. ФБ, как правило, применяется в сочетании с алгоритмом импульсного вывода, который преобразует выходной аналоговый сигнал ФБ в последовательность импульсов, управляющих исполнительным механизмом. Помимо формирования закона регулирования в алгоритме вычисляется сигнал рассогласования, вводится зона нечувствительности.

Описание: Функциональная схема ФБ содержит три звена: пропорциональное, интегральное, дифференциальное. Алгоритм регулирования выполнен с общим коэффициентом усиления и выполняет преобразование сигнала передаточной функции (17).

$$W(p) = K\pi^* \left( 1 + \frac{1}{Tu \cdot p} + T\pi \cdot p \right),$$

(17)

где Кп, Ти, Тд соответственно коэффициент пропорциональности, постоянная времени интегрирования и постоянная времени дифференцирования (постоянная времени предварения).

Алгоритм может использоваться в качестве ПД-, ПИ-, П-регулятора. Для работы ФБ в качестве ПД-регулятора необходимо установить на входе «ПостВрИнтегр» значение 0. Аналогично для работы ФБ в качестве ПИ-регулятора нужно установить значение 0 на входе «ПостВрДифф». Для получения П-регулятора следует одновременно установить значение 0 на обоих входах («ПостВрИнтегр» и «ПостВрДифф»). Основными входами ФБ являются каналы «ЗначРегВелич» и «Задание», на которых задаются значение регулируемой величины и задание регулятора. Значение на входе «ВрПолнХодаИМ» определяет время полного хода исполнительного механизма, которым управляет данный импульсный регулятор, а коэффициент на входе «ЗонаНечувств» описывает нечувствительность алгоритма к текущему вычисленному рассогласованию. Значение, установленное на входе «АвтоматРежим» определяет режим работы регулятора по значению True регулятор будет работать в автоматическом режиме.

Ограничитель ограничивает выходной сигнал алгоритма по максимуму и минимуму. Уровни ограничения устанавливаются коэффициентами, задаваемыми на входах «ОгрМин» и «ОгрМакс». Неопределенное значение на любом из этих входов (или на обоих), а также неверное их определение (значение «ОгрМин» больше «ОгрМакс»), будет восприниматься как отсутствие ограничения либо по одному из ограничений, либо по обоим.

Алгоритм имеет 2 выхода. Канал «Выход» – основной выход функционального блока. На выходе «Рассогл» формируется отфильтрованный сигнал рассогласования. Входы и выходы функционального блока «РегуляторИмпульс» приведены в таблице 56.

Номер	Tun	Обозначение	Описание
Входы			
01	Float	КоэффПроп	Коэффициент пропорциональности
02	Float	ПостВрИнтегр	Постоянная времени интегрирования (в секундах)
03	Float	ΠοςπΒρΔυφφ	Постоянная времени дифференцирования (в секун- дах)
04	Float	ВрПолнХодаИМ	Время полного хода исполнительного механизма (в секундах)
05	Float	ЗонаНечувств	Зона нечувствительности
06	Float	ЗначРегВелич	Значение регулируемой величины

Таблица 56 – Входы-выходы функционального блока «РегуляторИмпульс»

Лист						
12.0	КНМБ.424318.007 ИЗ					
128		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

#### Продолжение таблицы 56

07	Float	Задание	Задание
08	Float	ОгрМин	Уровень ограничения по минимуму
09	Float	ОгрМакс	Уровень ограничения по максимуму
10	Boolean	АвтоматРежим	Переключатель автоматического режима
Выходы			
01	Float	Выход	Выход
02	Float	Рассогл	Рассогласование

### 4.5.3 Ручное управление

и дата

Подп.

Инв. N° дибл.

Взам. инв. N<sup>a</sup>

и дата

Подп.

Инв. № подл.

Префикс ФБ: РучУправление Полное название: Ручное управление Код: 26 Мультиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок предназначен для изменения режимов управления регулятора. С его помощью регулятор переключается в дистанционный или управляемый оператором (далее «управляемый») режим работы. В управляемом режиме выходной сигнал управляется входами алгоритма. Алгоритм применяется в составе аналогового регулятора.

Описание: Алгоритм содержит переключатель режимов работы и узел оперативного управления. Если значение входа "Режим" равно 1 или 2, к выходу ФБ "Ручное управление" подключается узел оперативного управления. ФБ работает по принципу инкрементного изменения выхода.

В автоматическом режиме узел оперативного управления ФБ "Ручное управление" отслеживает текущее значение выходного сигнала. Вход "СигнАвт" может подключаться к выходу любого алгоритма, но в типовом случае он подключается к выходу алгоритма регулирования. Вход "СигнПрям" также может подключаться к выходу любого алгоритма.

Входы и выходы функционального блока «РучУправление» приведены в таблице 57.

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы	·		
01	Float	СкорДБ	Скорость динамической балансировки
02	Float	МаксВыхИнк	Максимальное значение выхода при инкрементном управлении
03	Float	МинВыхИнк	Минимальное значение выхода при инкрементном управлении
04	Float	Инк	Приращение инкрементного управления
05	Float	СигнАвт	Сигнал автоматического управления
06	Float	СигнПрям	Сигнал прямого управления
07	Integer	Режим	Модификатор режима инкрементного управления
08	Integer	ПерПовтУпр	Период повторения управляющего воздействия

Таблица 57 – Входы-выходы функционального блока «РучУправление»

					VUME 121210 007 112	Λυςπ
					N FIMD. 424318.UU/ M3	120
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		129

Продолжение таблицы 57

09	Boolean	СинхрУпр	Синхронизатор управляющего воздействия				
10	Boolean	ВклПрямУпр	Включение прямого управления				
Выходы	Выходы						
01	Float	Выход	Основной выход				
02	Boolean	РежИнк	Режим инкрементного управления				
03	Boolean	РежПрям	Режим прямого управления				
04	Boolean	РежНеАвт	Неавтоматический режим управления				

Помимо основного выхода "Выход" алгоритм содержит три дополнительных дискретных выхода:

- Сигнал "РежИнк" = True, если включено оперативное управление, в противном случае "РежИнк" paben False.
- Сигнал "РежПрям" = True, если включено прямое управление выходом, в противном случае "РежПрям" = False.
- Сигнал "РежНеАвт" = True, если управление выходом не автоматическое.

Вход "Режим" задает режим управления, может принимать 3 значения:

«О» – режим управления автоматический. "Выход" соединен с входом "СигнАвт".

«1» – режим управления инкрементный. К величине управляемого задания прибавляется значение входа "Инк" (Приращение инкрементного управления) с периодом "ПерПовтУпр" (Период повторения управляющего воздействия), если значение "СинхрУпр" (Синхронизатор управляющего воздействия) равно True. Режим предназначен для управления выходом регулятора через входы УСО контроллера.

«2» – режим управления инкрементный. К величине управления выходом прибавляется значение входа "Инк" по положительному фронту "СинхрУпр" (при изменении значения с False на True). Значение "ПерПовтУпр" в данном режиме не используется. Режим предназначен для управлении по сети.

При значениях входа "Режим" меньше О или больше 2, – оно принимает значение О (автоматический режим управления ).

Вход "ПерПовтУпр" (Период повторения управляющего воздействия) задается в миллисекундах в диапазоне от 10 до 2000 мс. При значении на входе "ПерПовтУпр" = 0, оно принимает значение по умолчанию 200.

Если величина, подаваемая на вход "СкорДБ" (Скорость динамической балансировки) меньше 0,001, считается, что динамическая балансировка отсутствует.

Режим прямого управления "ВклПрямУпр" = Тгие может быть включен, если "Режим" = О.

4.5.4 Задание

Префикс ФБ: Задание Полное название: Задание регулятору Код: 24 Мультиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок применяется для формирования сигнала управляемого задания в контуре регулирования. Через этот алгоритм к регулятору подключаются сигнал внешнего задания.

Лист						
470	КНМБ.424318.007 ИЗ					
130		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Дата

Описание: ФБ содержит узел управляемого задания, узел динамической балансировки, и переключатель вида задания. С помощью переключателя вида задания выбирается один из трех видов задания: управляемое задание («УЗ»), программное задание («ПЗ») или внешнее задание («ВЗ»). Управляемое задание может изменяться в диапазоне ±200,0.

Входы и выходы функционального блока «РучУправление» приведены в таблице 58.

Таблина	58 -	- Входы-выходы	финкционального	блока	«Задание»
<i>luono</i> qu	50		φηπαιοπαποποεο	Ununu	"Jubunue"

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы		•	
01	Float	Инк	Приращение управляемого задания
02	Float	СкорДБ	Скорость динамической балансировки
03	Float	Задание	Сигнал внешнего задания
04	Integer	Режим	Модификатор режима управления заданием
05	Integer	ПерПовтУпр	Период повторения управляющего воздеūствия (в миллисекундах)
06	Integer	УказПрогЗад	Указатель на коммутатор программных задатчиков VKPZ4
07	Boolean	СинхрУпр	Синхронизатор управляющего воздействия
08	Boolean	ВклСтатБал	Включение статической балансировки
09	Boolean	ВклДинБал	Включение динамической балансировки
Выходы		•	
01	Float	Выход	Сигнал задания (без динамической балансировки)

Быхооы			
01	Float	Выход	Сигнал задания (без динамической балансировки)
02	Float	ВыходДинБал	Сигнал задания (с учетом динамической балансировки)
03	Integer	ЗначМодУпрЗад	Действительное значение модификатора управления заданием
04	Boolean	Реж Упр Зад	Режим управляемого задания
05	Boolean	РежВнешЗад	Режим внешнего задания
06	Boolean	РежПрогЗад	Режим программного задания

Вход "Режим" определяет режим управления заданием, может принимать 3 значения:

— «1» – режим управляемого задания. К величине управляемого задания прибавляется значение входа "Инк" с периодом "ПерПовтУпр", если значение "СинхрУпр" равно True. Режим предназначен для управления заданием через входы УСО контроллера.

 «2» – режим управляемого задания. К величине управляемого задания прибавляется значение входа "Инк" по положительному фронту "СинхрУпр" (при изменении значения с False на True). "ПерПовтУпр" в данном режиме не используется. Режим предназначен для управлении по сети.

— «З» – режим внешнего задания. Выходы "Выход", "ВыходДинБал" соединены со входом "Задание".

При значениях "Режим" меньше О или больше 3, – оно принимает значение О. Действительное значение "Режим" с учетом этих ограничений отображает выход "ЗначМодУпрЗад".

Вход "ПерПовтУпр" задается в миллисекундах в диапазоне от 10 до 2000 мс. При значении на входе 0 "ПерПовтУпр" принимает значение по умолчанию 200.

						Лист
					КНМБ.424318.007 ИЗ	
Изм	Лист	№ доким.	Подп.	Дата		131

ФБ "Задание" содержит встроенный механизм статической и динамической балансировки.

Статическая балансировка действует только на узел управляемого задатчика. Если статическая балансировка не включена ("ВклСтатБал" = False), сигнал, вырабатываемый узлом управляемого задатчика при переключениях режима задания, не изменяется. При включенной статистической балансировке ("ВклСтатБал" = True), отключенный узел управляемого задатчика отслеживает текущее значение задания. После включения управляемого задатчика последнее значение сигнала задания запоминается, но затем это значение может быть изменено через соответствующие переменные.

Если включена динамическая балансировка ("ВклДинБал" = True), то при любых переключениях вида задания узел динамической балансировки вырабатывает сигнал компенсации, с помощью которого выходной сигнал "ВыходДинБал" в первый момент после переключения сохраняется неизменным. Затем сигнал компенсации уменьшается (по модулю) до нуля с постоянной скоростью, задаваемой входом "СкорДБ", при этом выходной сигнал "ВыходДинБал" плавно (безударно) переходит к текущему значению управляемого, программного или внешнего задания. Динамическая балансировка действует также и на изменение управляемого задания, если величина шага его изменения больше 0,1.

Выходной сигнал "Выход" изменяется без учета динамической балансировки и предназначен, в основном, для индикации величины задания, к которой придёт сигнал "ВыходДин-Бал" при завершении динамической балансировки.

Возможен вариант, когда включена как статическая, так и динамическая балансировка (т.е. "ВклСтатБал" = "ВклДинБал" = True). В этом случае узел управляемого задания работает в соответствии с правилами статической балансировки, а при переключениях на режим программного и внешнего задания, изменении номера программы, – действует динамическая балансировка.

Если входы "ВклСтатБал" и (или) "ВклДинБал" подключить к функциональным блокам, формирующим те или иные дискретные сигналы, то в зависимости от значений этих сигналов процедуры балансировки будут автоматически включаться и выключаться.

Дискретные выходы "РежУпр3ад", "РежВнеш3ад", "РежПрог3ад" индицируют установленный вид задания. Если это управляемое задание, то "РежУпр3ад" = True, а "РежВнеш3ад" = "РежПрог3ад" = False; если задание внешнее, "РежВнеш3ад" = True, а "РежУпр3ад" = "РежПрог-Зад" = 0; если задание программное, то "РежПрог3ад"=1, а "РежУпр3ад" = "РежВнеш3ад" = 0.

#### 4.6 Специальные

#### 4.6.1 Информация о задаче пользователя

Префикс ФБ: UserTaskInfo Полное название: Информация о задаче пользователя Код: 200 Мультиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок используется для мониторинга работы задачи пользователя. ФБ не имеет входов, он формирует выходные параметры для задачи, в которую он установлен.

Назначение выходов функционального блока «UserTaskInfo» приведено в таблице 59

Лист						
132	КНМБ.424318.007 ИЗ					
		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Таблица 59 – Входы-выходы функционального блока «UserTaskInfo»

Номер	о Тип Обозначение		Описание
Выходы			
01	Integer	QuanFB	Количество ФБ в задаче
02	Integer	SizeShareMemFB	Размер "общеū" памяти ФБ, баūты
03	Integer	FBPersonalMemSize	Суммарный размер "персональной" памяти ФБ, бай- ты
04	Integer	LenLastStep_ms	Длительность последнего цикла задачи, мсек
05	Integer	CicleCounter	Счетчик обработанных циклов задачи
06	Integer	ErrorCounter	Счетчик ошибок при вызове функций ФБ
07	Integer	Period	Период задачи, мсек
08	Integer	QuanParams	Количество параметров в задаче, мсек
09	Integer	EfgSize	Размер конфигурации задачи, байт
10	Integer	Number	Внутренний номер задачи
11	Integer	Priority	Приоритет выполнения задачи

## 4.6.2 Информация о системе

и дата

Подп.

диδл. ŝ Инв.

Š UHΒ. Взам.

и дата

Подп.

подл. °>

Инв.

Πρεφυκς ΦΕ: SystemInfo Полное название: Информация о системе Код: 201 Мультиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок предназначен для общего мониторинга работы исполнительной системы. ФБ имеет один вход, который используется для перезагрузки контроллера. По умолчанию его начальное значение следует установить «false». При поступлении сигнала «true» на этот вход контроллер будет перезагружен.

Назначение входов/выходов ФБ «UserTaskInfo» приведено в таблице 60.

Таблица 60 – Входы-выходы функционального блока «UserTaskInfo»

Номер	Tun	Обозначе	ehue	Описание
Входы	L	I		
01	Boolean	Reset		Рестарт контроллера по переднему фронту импульса
Выході	5/			
01	Integer	QuanPard	amsInGlobArray	Количество параметров в глобальном массиве
02	Integer	QuanBool	leanParamsInGlobArray	Количество параметров типа Boolean в глобальном массиве
03	Integer	QuanInteg	gerParamsInGlobArray	Количество параметров типа Integer в глобальном массиве
04	Integer	QuanFloa	tParamsInGlobArray	Количество параметров типа Float в глобальном массиве
			—	НМБ / 2/ 318 ЛЛТ ИЗ
Лист	№ доким	Подо Ла		

сп

Продолжение таблицы 60

,					
05	Integer	QuanTasks	Общее количество задач		
06	Integer	QuanUserTasks	Количество задач пользователя		
07	Integer	QuanSerialTasks	Количество задач опроса внешних устройств		
08	Integer	QuanModbusTasks	Количество задач Modbus		
09	Integer	MainCounter	Счетчик циклов основной задачи		
10	Integer	CPUloading	Загрузка процессора, %		
11	Integer	FreeRAM_Kb	Объем свободного ОЗУ, Кбайт		

### 4.6.3 Информация о задаче опроса внешних устройств

Префикс ФБ: SerialTaskInfo Полное название: Информация о задаче опроса внешних устройств Код: 202 Мультиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок предназначен для мониторинга работы задачи опроса внешних УСО. Назначение входов-выходов ФБ приводится в таблице 61.

Таблица 61 – Входы-выходы функционального блока «UserTaskInfo»

Номер	Tun	Обозначение	Описание		
Входы					
01	Integer	TaskNumber	Номер задачи		
Выходь	1				
01	Integer	Port	Номер СОМ-порта		
02	Integer	Boud	Скорость обмена		
03	Integer	Data	Число бит в символе		
04	Integer	Parity	Четность		
05	Integer	Stop	Число стоповых бит		
06	Integer	ProtocolType	Тип протокола обмена		
07	Integer	ProtocolFlags	Дополнительные флаги протокола обмена		
08	Integer	QuanModules	Количество модулей для опроса		
09	Integer	CurrentModule	Номер текущего опрашиваемого модуля		
10	Integer	LenLastStep	Длительность последнего цикла задачи, мсек		
11	Integer	CicleCounter	Счетчик отработанных циклов задачи		
12	Integer	ErrorCounter	Счетчик ошибок при работе задачи		
13	Integer	Period	Период задачи, мсек		
14	Integer	QuanParams	Количество параметров в задаче		

Подп.

Изм.

Лист

№ докум.

Продолжение таблицы 61

15	Integer CfgSize		Размер конфигурации задачи, байт	
16	Integer	Number	Внутренний номер задачи	
17	Integer	Priority	Приоритет выполения задачи	

### 4.6.4 Тестирование производительности целочисленных вычислений

Префикс ФБ: PerfInt Полное название: Тестирование производительности целочисленных вычислений Код: 214 Мультиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок предназначен для анализа производительности целочисленных вычислений. Для анализа организуются целочисленные вычисления в циклах по следующему алгоритму:

```
k = 1;
for ( i=0; i<I_MAX; i++) {
    k = k + 1;
    for ( j=0; j<J_MAX; j++) {
        k = k + j * 2;
        }
}
```

Назначение входов-выходов функционального блока «Тестирование производительности целочисленных вычислений» приведено в таблице 62.

Таблица	62	- <i>Bx</i>	оды-вы	іходы	функционального	блока	«PerfInt»
---------	----	-------------	--------	-------	-----------------	-------	-----------

Номер	Tun	Обозначение	Описание				
Входы							
01	Integer	I_MAX	Максимальное значение внешнего цикла				
02	Integer	J_MAX	Максимальное значение внутреннего цикла				
Выходы							
01	Integer	Counter	Счетчик циклов работы (для контроля)				

### 4.6.5 Тестирование производительности плавающих вычислений

Префикс ФБ: PerfFloat Полное название: Тестирование производительности плавающих вычислений Код: 215 Мультиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок предназначен для анализа производительности вычислений с плавающей запятой. Для анализа организуются вычисления с плавающей запятой в циклах по следующему алгоритму: k = 0.12345;

m = -1;

						Лист
					КНМБ.424318.007 ИЗ	475
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		135

дата

```
for ( i=0; i<l_MAX; i++) {
    k = k + 0.00001;
    for ( j=0; j<J_MAX; j++) {
        k = k + 0.001 * (i + j);
        m = k / 0.5;
        }
}</pre>
```

Назначение входов-выходов функционального блока «Тестирование производительности плавающих вычислений» приведено в таблице 63.

Таблица 63 – Входы-выходы функционального блока «PerfFloat»

Номер	Tun	Обозначение	Описание					
Входы	Входы							
01	Integer	I_MAX	Максимальное значение внешнего цикла					
02	Integer	J_MAX	Максимальное значение внутреннего цикла					
Выходы	Выходы							
01	Integer	Counter	Счетчик циклов работы (для контроля)					

## 4.6.6 Статистика работы задачи обмена по TCP/IP

Префикс ФБ: TCPInfo Полное название: Статистика работы задачи обмена по TCP/IP Код: 203 Мультиканальность: нет Назначение: Функциональный блок для получения статистики работы задачи обмена по протоколу TCP/IP.

Данный ФБ не имеет входов. Назначение выходов функционального блока «Статистика работы задачи обмена по TCP/IP» приведено в таблице 64.

Таблица	64	-	Выходы	ΦБ	«Статистика	работы	задачи	обмена	ПО	ΤΕΡ/	'IP»
---------	----	---	--------	----	-------------	--------	--------	--------	----	------	------

Номер	Tun	Обозначение	Описание				
Выходы							
01	Integer	TaskPresent	Признак наличия задачи обмена через TCP/IP				
02	Integer	RecvCounter	Количество принятых пакетов				
03	Integer	SendCounter	Количество отправленных пакетов				
04	Integer	RecvBytes	Количество принятых байт				
05	Integer	SendBytes	Количество отправленных байт				

## 4.6.7 Статистика работы задачи обмена через СОМ-порт (Modbus)

Πρεφυκς ΦΕ: ModbusInfo

Полное название: Статистика работы задачи обмена через СОМ-порт (Modbus) Код: 204

Лист						
474	КНМБ.424318.007 ИЗ					
136		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Мильтиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок для получения статистики работы задачи обмена через COM-порт (Modbus).

Назначение выходов-выходов функционального блока «Статистика работы задачи обмена через СОМ-порт (Modbus)» приведено в таблице 65.

Таблица 65 – Выходы ФБ «Статистика работы задачи обмена через СОМ-порт (Modbus)»

Номер	Tun	Обозначение	Описание				
Входы							
01	Integer	TaskNumber	Номер задачи обмена через COM-порт (Modbus)				
Выходы							
01	Integer	RecvCounter	Количество принятых пакетов				
02	Integer	SendCounter	Количество отправленных пакетов				
03	Integer	RecvBytes	Количество принятых байт				
04	Integer	SendBytes	Количество отправленных байт				

### 4.6.8 Инициативная связь

Префикс ФБ: ИнициативнаяСвязь

. Полное название: Инициация связи с системой верхнего уровня Код: 210 Мильтиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок получает сигнал принудительного установления связи с верхним уровнем и управляет процессом установления связи.

Описание: Функциональный блок используется для инициирования исполнительной системой передачи данных по каналу связи GSM верхнему уровню при обнаружении аварийной ситуации. ФБ обрабатывается циклически в программе пользователя, аналогично типовым ФБ. В цикле происходит анализ состояния управляющих входов ПереднийФронт и ЗаднийФронт, в случае обнаружения соответствующего перехода по любому из входов ФБ формирует команду на дозвон задаче связи с верхним уровнем.

В момент обнаружения перехода происходит фиксация во внутренней памяти ФБ состояния параметров (входов-выходов) других ФБ, которые необходимо передать наверх в первую очередь. Например – это могут параметры, изменение которых вызвало ситуацию дозвона. Список параметров формируется на вкладке настройки данного ФБ "перетаскиванием" в таблицу из дерева проекта необходимых параметров или целых ФБ (или Модулей).

В процессе ожидания управляющего фронта выход Состояние данного ФБ имеет значение О. После формирования данным ФБ команды на дозвон и передачи ее задаче обмена значение выхода Состояние отличается от нуля до тех пор, пока задача обмена не закончит отработку сформированной команды.

Количество попыток дозвона задается в ФБ входом ЧислоПопыток. Повтором попыток дозвона в очередном сеансе управляет ФБ. Номер текущей попытки выдается в выходе НомерПопытки. Процесс дозвона, состоящий из одной или нескольких попыток, называется сеансом. ФБ ведет счетчик сеансов связи – выход ЧислоСеансов. Также фиксируется, сколько из этих сеансов было неудачных – ЧислоНеудач.

						Лист
					KUME 1.21.219 007 112	
					KIIIID.424JIO.007 NJ	477
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		137

Вход ОтменаВызова задает значение таймаута в секунда для ожидания ответа при звонке верхнему уровню. Вход ТаймАутПовтор – значение таймаута (паузы) между попытками дозвона в очередном сеансе.

С помощью входа ЗапретРаботы можно запретить (при TRUE) данному ФБ формировать команды на установление инициативной связи. Окно настройки ФБ показано на рисунке 84.

00	бщие настройки	
Им	ия функционального блока ИнициативнаяСвязь 1	
Ти	п ФБ: Инициация связи с системой верхнего уровня	
Tei	екущий ФБ: ТКМ-410. Задача 1. ИнициативнаяСвязь 1	
Had	астройки ФБ	
Но	омер телефона 686868	
C		
Cη	грока инициализации модема	
Ид	дентификатор пользователя 1	
C	#F	
LUN	исок параметров передаваемых ФЬ верхнему уровню	
U⊓µ N²	исок параметров передаваемых ФЪ верхнему уровню Ссылка на параметр	
спи № 1	исок параметров передаваемых ФЪ верхнему уровню Ссылка на параметр Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Р	
Спи № 1 2	исок параметров передаваемых ФЪ верхнему уровню Ссылка на параметр Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Р Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Ра	
Nº 1 2 3	исок параметров передаваемых ФЪ верхнему уровню Ссылка на параметр Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Р Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Ра Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Рь	
N² 1 2 3 4	исок параметров передаваемых ФЪ верхнему уровню Ссылка на параметр Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Р Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Ра Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Рb Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Рс	
N <sup>≥</sup> 1 2 3 4 5	исок параметров передаваемых ФЪ верхнему уровню Ссылка на параметр Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Р Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Ра Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Рb Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Рc Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Q	
N <sup>2</sup> 1 2 3 4 5 6	исок параметров передаваемых ФЪ верхнему уровню  Ссылка на параметр  Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Ра  Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Ра  Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Рс  Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Q  Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Q	
N <sup>≥</sup> 1 2 3 4 5 6 7	исок параметров передаваемых ФЪ верхнему уровню  Ссылка на параметр  Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Ра  Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Рь  Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Рс  Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Рс  Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Q  Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Qa  Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Qb	
N <sup>≥</sup> 1 2 3 4 5 6 7 8	ИСОК параметров передаваемых ФЪ верхнему уровню  Ссылка на параметр  Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Ра  Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Ра  Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Рс  Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Рс  Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Q  Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Qa  Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Qb  Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Qc	
N <sup>2</sup> 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Ссылка на параметров передаваемых ФЪ верхнему уровню           Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Р           Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Ра           Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Ра           Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Рь           Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Рс           Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Рс           Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Q           Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Qa           Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Qb           Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Qc           Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.S	
N <sup>2</sup> 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Ссылка на параметров передаваемых ФЪ верхнему уровню           Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Р           Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Ра           Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Ра           Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Рь           Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Рс           Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Рс           Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Q           Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Q           Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Qa           Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Qc           Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.S           Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Sa	
N <sup>2</sup> 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Ссылка на параметров передаваемых ФЪ верхнему уровню           Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Р           Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Ра           Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Ра           Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Рь           Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Рс           Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Рс           Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Q           Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Qa           Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Qb           Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Qc           Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.S           Протокол Меркурий 230 1.Меркурий 230 1.Sa	

Рисунок 84 – Панель настройки ФБ:

Система верхнего уровня организуется так, что принимает входящий звонок, открывает канал связи, принимает инициативный пакет от исполнительной системы. Пакет содержит набор идентификаторов, которые позволят идентифицировать произошедшее событие, в том числе и задаваемый пользователем идентификатор, время события в контроллере, и список значений параметров, состояние которых зафиксировал инициативный ФБ в момент управляющего фронта. После отправки ответа на инициативный пакет система верхнего уровня может дополнительно запросить текущее состояние всех переменных контроллера, и затем закрыть сеанс связи.

Входы и выходы функционального блока «Инициативная связь» приведены в таблице 66.

	Номер Тип Обозначение Ц		Обозначение	Описание
Входы				
ſ	01	Integer	ЧислоПопыток	Количество попыток установить связь в сеансе
	02	Integer	ОтменаВызова	Отмена вызова при отсутствии связи, секунд
	03	Integer	ТаймАутПовтор	Тайм-аут между повтором набора номера, секунд
	04	Boolean	ЗапретРаботы	Запрет срабатывания ФБ
	05	Boolean	ПереднийФронт	Сигнал срабатывания ФБ по переднему фронту
	06	Boolean	Задний Фронт	Сигнал срабатывания ФБ по заднему фронту

Таблица 66 – Входа-выхода ФБ «Инициативная связь»

Лист						
47.0	КНМБ.424318.007 ИЗ					
138		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 66

Выходы								
01	Integer	НомерПопытки	Номер текущей попытки					
02	Integer	Состояние	Код текущего состояния ФБ					
03	Integer	ЧислоГеансов	Счетчик возникающих сеансов связи					
04	Integer	ЧислоНеудач	Счетчик неудавшихся сеансов связи					

### 4.6.9 Установка времени

Префикс ФБ: УстановкаВремени Полное название: Установка времени контроллера по сигналу Код: 211 Мультиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок предназначен для установки времени контроллера по сигналу.

Назначение входов функционального блока «Установка времени контроллера по сигналу» приведено в таблице 67.

Таблица 67 – Выходы ФБ «Установка времени контроллера по сигналу»

Номер	Τυπ	Обозначение	Описание				
Входы	Входы						
01	Integer	Год	Год (2001)				
02	Integer	Месяц	Месяц (112)				
03	Integer	День	День (131)				
04	Integer	Час	Час (023)				
05	Integer	Минута	Минута (059)				
06	Integer	Секунда	Секунда (О59)				
07	Integer	ЛетоЗима	Признак времени (0 – летнее, 1 – зимнее)				
08	Boolean	Установить	Управляющий сигнал (передний фронт)				

### 4.6.10 Контроль состояния модема

Префикс ФБ: КонтрольМодема Полное название: Контроль состояния модема Код: 212 Мультиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок используется для контроля за подключенным к контроллеру модемом.

Описание: ФБ КонтрольМодема работает с модемом, подключенным к контроллеру, посылая ему периодически команду "АТ". Модем в ответ должен передать контроллеру строку

							Лисп
						КНМБ.424318.00/ ИЗ	170
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		139

и дата

"ОК". Если же в момент запроса модем находится в режиме передачи данных, и, практически не может отработать АТ-команду, то исполнительная система обрабатывает такую ситуацию сама и предполагает что модем работает нормально. На выход "СостояниеФБ" подается текущий режим работы ФБ, на выход "СостояниеМод" подается результат последней проверки модема (таблица 68).

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Integer	КолОпросов	Количество опросов модема при отсутствии ответа от него.
02	Integer	ЗадержкаОпрос	Задержка между опросами (в циклах опроса).
03	Integer	ДлитВыклМодем	Длительность выключенного состояния модема (в се- кундах).
04	Boolean	Работа	Работа функционального блока.
Выходы			
01	Integer	КолПерезапуск	Количество перезапусков модема
02	Integer	СостояниеФБ	Состояние ФБ (О-ждет; 1-запрос; 2-ожидание и реак- ция на результат).
03	Boolean	Перезапуск	Сигнал на перезапуск модема.
04	Boolean	СостояниеМод	Состояние модема (True-ответил, False-не ответил, неопределенность – еще не был опрошен).

Цикл работы ФБ КонтрольМодема следующий: после начала работы, ФБ ожидает "ЗадержкаОпрос" циклов опроса ("СостояниеМод"=0), затем переходит в режим запроса ("СостояниеМод"=1) и сразу же переходит в режим ожидания и реакции на результат ("Состояние-Mod"=2). Если модем нормально ответил на запрос, то ФБ переходит вновь в состояние ожидания следующей проверки (0), если же модем не ответил, или ответил неправильно, ФБ все равно переходит в состояние ожидания(0), но также инкрементирует счетчик подряд идущих неудачных опросов модема (который сбрасывается при успешном опросе). После инкремента этого счетчика – если достигнуто значение "КолОпросов", происходит рестарт модема – установление на "ДлитвыклМодем" секунд, значения True на выходе "Перезапуск". После этого ФБ вновь переходит в состояние ожидания (0). На выходе "КолПерезапуск" накапливается общее количество перезапусков модема с последнего старта работы контроллера.

ФБ работает только при установленном на входе "Работа" значении Тгие.

Для физического рестарта "зависшего" модема необходимо подключить (создать связь) выхода ФБ "Перезапуск" к дискретному выходу. Этот выход необходимо соединить со специальным контактом рестарта модема, либо подключить к катушке реле, размыкающее цепь питания модема.

### 4.6.11 Информация о задаче опроса внутренних модулей Ю

Префикс ФБ: IDTaskInfo Полное название: Информация о задаче опроса внутренних модулей ID Код: 205 Мультиканальность: нет Назначение: Функциональный блок для мониторинга задачи опроса внутренних моду-

лей Ю.

Лист						
44.0	КНМБ.424318.007 ИЗ					
<i>140</i>		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Данный ФБ не имеет входов. Назначение выходов функционального блока «Информация о задаче опроса внутренних модулей Ю» приведено в таблице 69.

Таблица 69 – Выходов ФБ «Информация о задаче опроса внутренних модулей IO»

Номер	Tun	Обозначение	Описание
Выходь	)		
01	Integer	QuanModules	Количество модулей для опроса
02	Integer	LenLastStep	Длительность последнего цикла задачи, мсек
03	Integer	CicleCounter	Счетчик отработанных циклов задачи
04	Integer	ErrorCounter	Счетчик ошибок при работе задачи
05	Integer	Period	Период задачи, мсек
06	Integer	QuanParams	Количество параметров в задаче
07	Integer	CfgSize	Размер конфигурации задачи, байты
08	Integer	Number	Внутренний номер задачи
09	Integer	Priority	Приоритет выполнения задачи

### 4.6.12 Сохранение переменных

дата

5

Подп.

диδл.

NHB. Nº

UHB. N°

Взам.

и дата

Подп.

Префикс ФБ: СохрПерем Полное название: Сохранение переменных Код: 155 Мультиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок используется для сохранения параметров.

Описание: ФБ Сохранение переменных имеет настраиваемый пользователем список переменных, которые затем можно связать с ключевыми или промежуточными значениями коэффициентов, параметров технологической программы и других значений. Далее предполагается их ввод или вывод на верхний уровень. Список переменных настраивается прямо из

Никакой математической обработки списка переменных не ведется. Каждый параметр может быть изменен, как и любой другой вход-выход ФБ (начальное значение, связь, комментарий), плюс ко всему можно изменить его имя и тип.

Окно настройки переменных описано разделе 3.22.1 общих настроечных окон.

### 4.6.13 Информация о состоянии FLASH

Префикс ФБ: FlashInfo Полное название: Информация о состоянии FLASH Код: 206 Мультиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок предназначен для получения информации о состоянии FLASH-памяти. На входе ФД задаётся номер блока FLASH-памяти.

Назначение входов-выходов ФБ «FlashInfo» приведено в таблице 70.

подл.							
. N°						KUME 1 21 240 007 112	Лист
1HB						КНМБ.424318.007 ИЗ	414
1	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		141

Номер	Tun	Обозначение	Описание			
Входы						
01	Integer	Номер блока	Номер блока (ОN)			
Выходы						
01	Integer	Размер блока	Размер блока			
02	Integer	Τυπ δлоκα	0-FLASH 1-EEPROM (энергонезависимая память) 2-RAM (данные теряются при рестарте, сбросе пита- ния)			
03	Integer	Состояние блока	0-ВАD (плохой, не используемый) 1-FREE CLEAN (свободный, очищенный, готовый к записи) 2-FREE DIRTY (занятый произвольной информацией, пе- ред использованием требуется форматирование) 3-USE PARTLY (частично занят, начато использование) 4-USE FULLY (полностью занят)			
04	Integer	Пропущенные точки	Есть ли записи этого блока фрагментированы О – есть пропущенные точки			
05	Integer	Первая запись	Дата/время первой записи в этом блоке			
06	Integer	Последняя запись	Дата/время последней записи в блоке			
07	Inteaer	Свободно	Объем сводного места в блоке. в байтах			

## 4.6.14 Информация о задаче Архив

Префикс ФБ: ArchiveTaskInfo Полное название: Информация о задаче Архив Код: 207 Мультиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок предназначен для выдачи информации о задаче типа Архив. Назначение входов-выходов функционального блока приведено в таблице 71.

Таблица 71 – Входов-выходов с	функционального	δлока	«FlashInfo»
-------------------------------	-----------------	-------	-------------

Номер	Tun	Обозначение	Описание					
Входы								
01	Целочисленный	Номер архива (ОN)						
02	Целочисленный	Тип архива	О-исторический 1-оперативный					
Выходи	Выходы							
01	1 Целочисленный Счетчик циклов		Счетчик обработанных циклов задачи					
02	02 Целочисленный Счетчик ошибок		Счетчик ошибок при работе задачи					
03	Целочисленный	сленный Тип записи О-периодическ 1-по расписани						
עכש			42					
42	KHI	13	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Проди	Продолжение таблицы 71						
04	Целочисленный	В работе	Ο-ραδοπα 1-οшυδκα				
05	Целочисленный	Кол-во параметров	Кол-во параметров в задаче				
06	Целочисленный	Номер параметра	Номер обрабатываемого параметра в текущем архиве в текущий момент				
07	Целочисленный	Число точек	Общее число полученных точек				
08	Целочисленный	Число записанных точек	Общее число записанных точек				
09	Целочисленный	Состояние	Состояние задачи О-ожидание 1-заполнение пропущенных точек 2-чтение последних получасовок 3-сохранение точек				
10	Целочисленный	Длительность за- проса	Длительность последнего запроса				
11	Целочисленный	Длительность со- хранения	Длительность сохранения точек				
12	Временной	Время начала цик- ла	Время начала цикла				
13	Временной	Время запроса	Время запроса				

# 4.6.15 Информация о прикладной задаче МЭК

Префикс ФБ: lecInfo Полное название: Информация о прикладной задаче МЭК Код: 208 Мультиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок для мониторинга работы задачи МЭК.

Данный ФБ не имеет входов. Назначение выходов функционального блока «Информация о прикладной задаче МЭК» приведено в таблице 72.

Τηδηιιιη	72	- Выходов	финкционального	блока	«lecinfo»
luonuqu	12	000000	ψηπαυσπαποποεο	Unona	w/cc//// 0//

Номер	Tun	Обозначение	Описание
Выходы	,		
01	Float	Множитель для очереди сообщений	Во сколько раз размер очереди больше числа пе редаваемых по изменению параметров
02	Integer	Период	Период выполнения задачи МЭК, мсек
03	Integer	Число циклов	Число выполненных циклов задачи МЭК
04	Integer	Длина последнего цикла	Длительность последнего цикла задачи МЭК, мсе
05	Integer	Максимум соединений	Макс. количество одновременно поддерживаемы соединений

		КНМБ.424318.007 ИЗ	41.7	
Подп.	Дата		143	

Лист № докум.

Изм.

## Продолжение таблицы 72

06	Integer	Активных соединений	Количество активных МЭК-соединений			
07	Integer	Принято запросов	Количество принятых запросов на подключение			
08	Integer	Отклонено запросов	Количество отклонённых запросов на подключение			
09	Integer	Коэффициент К	Коэффициент К			
10	Integer	Коэффициент W	Козффициент W			
11	Integer	Тайм-аут ТО	Тайм-аут ТО, мсек			
12	Integer	Тайм-аут Т1	Тайм-аут Т1, мсек			
13	Integer	Тайм-аут Т2	Тайм-аут Т2, мсек			
14	Integer	Тайм-аут ТЗ	Тайм-аут ТЗ, мсек			
15	Integer	Всего параметров	Количество МЭК-параметров			
16	Integer	Параметров, передавае- мых по изменению	Количество МЭК-параметров, передаваемых по изменению			
17	Boolean	Задача МЭК	Задача МЗК (True – включена, False – выключена)			
18	Integer	Порт	Номер порта			
19	Integer	Передано по изменению	Сколько значений "передано" алгоритмом обра- ботки изменений (не включая "переданные" предыдущие значения)			
20	Integer	Передано предыдущих	Сколько предыдущих значений "передано" алго- ритмом обработки резких изменений			

# 4.6.16 Информация о МЭК-соединении

Префикс ФБ: lecConnectionInfo Полное название: Информация о МЭК-соединении Код: 209 Мультиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок для мониторинга МЭК-соединения.

Назначение входов-выходов функционального блока «Информация о МЭК-соединении» приведено в таблице 73.

Таблица 73 – Выходов функционального блока «lecConnectionInfo»

Номер	Tun	Обозначение	Описание					
Входы		•	·					
01	Integer	Номер соединения	Номер МЭК-соединения					
Выходь	/	•	·					
03	Integer	IP-адрес ПУ	IP адрес мастера					
04	Integer	Длительность соедине- ния	Длительность (продолжительность) соединения, сек					
_								
КНМБ.424318.007 И			ИЗ					_
Ϋ́Υ				Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
Продолжение таблицы 73

05	Integer	Отправлено пакетов	Отправлено АРДИ
06	Integer	Подтверждено пакетов	Подтверждено АРДИ
07	Integer	Размер очереди	Размер очереди на отправку ASDU
08	Integer	Сообщений в очереди	Количество сообщений в очереди на отправку ASDU
09	Integer	Максимум сообщений в очереди	Максимальное количество сообщений в очереди на отправку ASDU
10	Integer	Команд синхронизации времени	Количество отработанных команд синхронизации времени
11	Integer	Команд управления	Количество поступивших команд управления
12	Integer	Команд опроса	Количество поступивших команд полного опроса
13	Boolean	Активность	True – соединение активно, False – соединение отсутствует
14	DateTime	Время подключения	Время установления соединения
15	Float	Параметров в пакете	Среднее число параметров в одном АРДИ

## 4.6.17 Информация о SD-карте

и дата

Noðn.

*ΝΗ*.Β. Ν<sup>α</sup> ∂μδΛ.

Взам. инв. N<sup>o</sup>

Подп. и дата

Инв. № подл.

Префикс ФБ: SDInfo Полное название: Информация о SD-карте Код: 216 Мультиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок для мониторинга состояния SD-карты.

Назначение входов-выходов функционального блока «Информация о SD-карте» приведено в таблице 74.

Таблица 74 – Входы-выходы функционального блока «Информация о SD-карте»

Номер	Τυπ	Обозначение	Описание
Входы			·
01	Integer	Лог	0 – отключить лог, >0 – уровень лога
Выходы	)		
01	Boolean	Наличие	Признак наличия SD-карты
02	Boolean	События	Признак работы событий контроллера
03	Boolean	Параметры	Признак работы сохранения параметров
04	Boolean	Архивы	Признак ведения архивов
05	Float	Размер	Размер SD-карты, Мб
06	Float	Свободно	Размер свободного пространства на SD-карте, Мб
07	Integer	Ошибок	Количество ошибок записи

					KUME 1 21 240 007 H2	Λυςπ		
					<u> МПМД.4Z4318.UU/ ИЗ</u>			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		145		

# 4.6.18 Оперативный архив на SD-карте

Префикс ФБ: SDOperativeInfo Полное название: Оперативный архив на SD-карте Код: 217 Мультиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок для мониторинга состояния оперативных архивов на SD-карте.

Тазначение входов-выходов функционального блока «Оперативный архив на SD-карте» приведено в таблице 75.

Таблица 75 – Входы-выходы функционального блока «Оперативный архив на SD-карте»

Номер	Tun	Обозначение	Описание
Входы			
01	Integer	НомерАрхива	Номер архива для просмотра информации (с нуля)
Выходы	1		
01	Integer	Архивов	Количество оперативных архивов
02	Boolean	Работа	Признак работы архива
03	Integer	Параметров	Число параметров в архиве
04	Integer	Записей	Число записей после запуска
05	DateTime	ПерваяЗапись	Время первой записи в архиве
06	DateTime	ПоследняяЗапись	Время последней записи
07	Integer	МаксДней	Максимальное количество дней хранения
08	Integer	МаксФаūлов	Расчет кол-ва необходимых файлов
09	Float	МаксРазмер	Расчетный размер архива, Кб
10	Integer	Φαūлов	Число записанных файлов
11	Float	РазмерФайла	Размер текущего записываемого файла, Кб
12	Float	РазмерАрхива	Текущий суммарный размер архива, Кб

### 4.6.19 Исторический архив на SD-карте

Префикс ФБ: SDHistoryInfo Полное название: Исторический архив на SD-карте Код: 218 Мильтиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок для мониторинга состояния исторических архивов на SD-карте.

Назначение входов-выходов функционального блока «Исторический архив на SDкарте» приведено в таблице 76.

Лист						
414	КНМБ.424318.007 ИЗ					
146		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Номер	Tun	Обозначение	Описание
Входы			
01	Integer	НомерАрхива	Номер архива для просмотра информации (с нуля)
Выході	6/		
01	Integer	Архивов	Количество исторических архивов
02	Boolean	Ραδοπα	Признак работы архива
03	Integer	Параметров	Число параметров в архиве
04	Integer	Счетчик циклов	Счетчик отработанных циклов задачи
05	Integer	Счетчик ошибок	Счетчик ошибок при работе задачи
06	DateTime	Время начала цикла	Время начала цикла
07	DateTime	Время запроса	Время запроса
08	Float	МаксРазмер	Расчетный размер архива, Мб
09	Float	РазмерАрхива	Текущий суммарный размер архива, Мб
10	Integer	МаксФаūлов	Расчет кол-ва необходимых файлов
11	Integer	Файлов	Число записанных файлов
12	Integer	НомерПараметра	Номер параметра для просмотра информации (с нуля)
13	Integer	Записей	Число записей после запуска
14	DateTime	ПерваяЗапись	Время первой записи в архиве
15	DateTime	ПоследняяЗапись	Время последней записи

# 4.6.20 Контроль IP

Префикс ФБ: КонтролыР Полное название: Контроль IP Код: 219 Мультиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок проверки наличия связи с удаленной машиной

Назначение входов-выходов функционального блока «Контроль IP» приведено в таюлице 77.

Таблица 77 – Входы-выходы финкционального блока «Контроль IP»

Номер	Tun	Обозначение	Описание	
Входы				
01	Integer	IP_a	Часть IP адреса	
02	Integer	IP_b	Часть IP адреса	
03	Integer	IP_c	Часть IP адреса	
04	Integer	IP_d	Часть IP адреса	
05	Integer	Ожидание	Время ожидания ответа	

					KUME 1 21 240 007 112	Лист
					<b>ЛПМД.424318.UU/ ИЗ</b>	417
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		147

Продолжение таблицы 77

/	•		
Выходы			
06	Boolean	Связь	Признак наличия связи
07	Integer	ПакетовПос	Количество посланных пакетов
08	Integer	ПакетовПрин	Количество принятых пакетов
09	Integer	Задержка	Задержка, мс

Внимание! В случае безуспешной попытки проверки связи выполнение задачи пользователя будет задержано, потому рекомендуем использовать этот функциональный блок в отдельной задаче пользователя

## 4.6.21 Информация об использовании памяти

Префикс ФБ: MemInfo Полное название: Информация об использовании памяти Код: 236 Мультиканальность: нет Назначение: Функциональный блок для мониторинга состояния памяти. ФБ «Информация об использовании памяти» не имеет входов, назначение выходов

приведено в таблице 78.

Таблица 78 — Входы-выходы функционального блока «Информация об использовании памя ти»

Номер	Tun	Обозначение	Описание
Выходь	1		
01	Integer	Размер запроса	Размер последнего запроса памяти, байт
02	DateTime	Время запроса	Время последнего запроса памяти
03	Integer	Слотов всего	Всего слотов памяти
04	Integer	Слотов использовано	Количество используемых слотов памяти
05	Integer	Всего запрошено	Размер запрошенной памяти
06	Integer	Всего освобождено	Размер освобожденной памяти, байт
07	Integer	Используется	Размер используемой памяти, байт

## 4.7 Скрипт

Функциональный блок (ФБ) "Скрипт" позволяет пользователю самому реализовать логику функционального блока, используя один из двух языков программирования Pascal или С.

Для реализации взаимодействия с другими ФБ используются входы/выходы скрипта, которые определяются пользователем и из программного кода скрипта доступны через функции чтения/записи, определенные внутри скрипта.

Внутри контроллера скрипт хранится в откомпилированном виде, называемом K-code (произносится как "кеū-код").

Лист						
41.0	КНМБ.424318.007 ИЗ					
148		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

# 4.7.1 Быстрый старт

1. Определить необходимое количество внешних переменных и объявить их, используя в окне настройки ФБ "Скрипт" определение пользовательских переменных (см. 3.22.1).

2. Выбрать язык программирования.

- 3. Составить программный код для реализации логики ФБ.
- 4. Отладить и протестировать скрипт.

# 4.7.2 Редактор

Окно редактора кода предназначено для ввода и редактирования текста программ ФБ с подсветкой синтаксиса выбранного языка программирования (рисунок 85).



Рисунок 85 – Редактор Скрипта.

В заголовке окна отображается имя текущего ФБ. Ниже расположена панель инструментов (см. 4.7.2.1). Окно редактора кода состоит из двух частей – основного и дополнительного. Основная часть – это само окно редактирования кода. В этом окне можно работать одновременно только с одним ФБ. Часть программного кода генерируется автоматически, упрощая этим работу пользователя, однако главный код, например тело процедуры обработки, пишется пользователем. Другая часть – это правая панель с четырьмя закладками, которые предназначены для ввода внешних переменных, отладки скрипта (см. 4.7.2.3 Инспектор скрипта).

В нижней части расположена типичная для редакторов строка состояния. В самой левой ее позиции находится индикатор строки и колонки. Правее – индикатор модификации, который словом "Modified" показывает, что код, который вы видите в оке, изменен. Третий элемент строки состояния – стандартный большинства редакторов индикатор режима вставки. Затем строка подсказки.

В окно редактора кода встроена контекстная справка. Чтобы получить справку по какому-то элементу редактора достаточно установить курсор на этот элемент и нажать клавишу <F1>. Будет показана соответствующая тема справки.

Для удобства редактирования можно настроить цветовую схему подсветки синтаксиса (тему). Окно настройки схем вызывается кнопкой вызова редактора тем (см. 4.7.2.5.2) из окна настройки (см. 4.7.2.5).

						Лист
					КНМБ.424318.007 ИЗ	44.0
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		149

# 4.7.2.1 Панель инструментов

Панель инструментов предоставляет доступ к различным функциям редактора и представляет собой кнопки действий показанные на рисунке 86.



Рисунок 86 – Панель инструментов

Для каждой кнопки панели инструментов предусмотрен вывод подсказки, содержащей описание ее назначения.

🧰 – наūти (Ctrl + F),

– заменить (Ctrl + R),

- следующий элемент (F3),
- предыдущий элемент (F2),
- переūти к строке с номером,
- компилировать (Ctrl + F9),
- выполнить (F9),
- 🍳 пошаговое выполнение (F8),
  - 🖣 остановить пошаговое выполнение (Ctrl + F2),
  - добавить/удалить точку останова (F5),
- 🖄 удалить все точки останова (Shift + Ctrl + F5),
- 🎽 сгенерировать K-Cod (Ctrl + F6),
- 🎫 вычислить выражение (Ctrl + F7)

## 4.7.2.2 Возможности

## 4.7.2.2.1 <u>Поиск и замена</u>

Поисковая система является удобным средством для перемещения по тексту программного кода. Переход к определенной строке программного кода определяется значением, заданным в параметрах поиска. Если таких значений несколько, то можно последовательно перейти к каждому из них.

В системе имеется окно диалога «Найти» с полем ввода, в котором указывается искомый текст и параметры поиска, как показано на рисунке 87. Такое окно можно вызвать нажав

кнопку 🏟 панели инструментов (см. 4.7.2.1) или нажать комбинацию клавиш «Ctrl + F».

Найти		? ×
Чт <u>о</u> : text		<u>Н</u> айти далее
🔲 <u>Т</u> олько слово целиком	Направление	Отмена
🔲 С учетом регистра	С В <u>в</u> ерх ⊙ Вн <u>и</u> з	

Рисунок 87 – Окно поиска

После перехода к первому найденному элементу, окно поиска можно закрыть. Для продолжения поиска нужно нажать кнопку и панели инструментов или клавишу <F3>, а для поиска предыдущего – и или <F2>

Λυςπ						
	KUME / 2/ 210 007 W2					
450	<u> </u>					
<i>150</i>		Изм	Лист	Nº ∂OKUM	Подо	Пата
		<i>FISPI</i> .	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	n bongh.	110011.	дата

Дата

Для перехода к определенной строке в тексте программного кода можно использовать команду ڬ. В окне диалога, открывающегося после ее выбора, можно ввести номер соответствующей строки, к которой будет осуществлен переход – курсор будет установлен в ее начало.

Чтобы произвести замену фрагмента кода можно нажать 🍱 на панели инструментов или <Ctrl + R>. Далее, в появившемся окне необходимо ввести текст который нужно заменить, и текст на который он заменяется, как показано на рисинке 88.

Замена	? ×
Чт <u>о</u> : Read	<u>Н</u> айти далее
Ч <u>е</u> м: Write	<u>З</u> аменить
	Заменить <u>в</u> се
С учетом регистра	Отмена

Рисунок 88 – Окно замены

## 4.7.2.2.2 Опция завершения кода

Изм. Лист № докум.

Опция завершения кода применяется при необходимости получить полный список процедур и функций, доступные функциональному блоку "Скрипт" (они же отображаются во вкладке "Финкции"). Включение механизма завершения кода происходит после нажатия комбинаций клавиш <[trl + Пробел> в редакторе скрипта. Редактор кода автоматически разворачивает список доступных методов (рисунок 89). В появившемся окне достаточно выбрать нужную процедуру, нажать клавишу <Enter>, и ее название вставится в текст программы. Кроме того, производится поиск процедуры по первым введенным символам. Например, если

п. и дати	на су	орать нке 90	<b>Re,</b> mo o <u>l</u> 1.	oym noi	КАЗАНЫ	только	процедуры,	начинающиеся	с <b>ке,</b> ко	ік показано	на ри-
Ποῦ				<mark>func</mark> func	tion Rea tion Rea	<mark>Встроенны</mark> adInteger (co adFloat (cons	<mark>ые процедурь</mark> nst VarName : S t VarName : Strin	<mark>и Функции</mark> tring, X: Integer) : bool ng, X: Float) : bool			
Инв. N° дибл.				func func func func func func func func	ation Rea ation Write ation Write ation Write ation Sin Cos ation Cos ation Arcs	adBool (const telnteger (con teFloat (const teBool (const (X: Extende (X: Extende (X: Extende Sin (X: Exte	:VarName : Strir hst VarName : Strir VarName : Strin d) : Extended ed) : Extended ed) : Extended nded) : Extended	ng, X: Boolean) : bool tring, X: Integer) : bool ng, X : Float) : bool ng, X: Bool) : bool d			
Взам. инв. N <sup>o</sup>			Рисуно	func κ 89 –	ction Arcl <i>Βωδορ</i>	Cos (X : Exte процеду Встроенни adinteger (co	ended): Extende <i>р и функци</i> ые процедурь nst VarName : S	ed <i>Ū</i> <b>и Функции</b> tring, X: Integer) : bool			
Подп. и дата				fund	ction Rea	adFloat (cons adBool (cons	t VarName : Strii : VarName : Strir	ng, X: Float) : bool ng, X: Boolean) : bool	•		
подл.			Рисуно.	к 90 -	Панел	<i>ь настро</i> Г	йки объект	а Модуль ввода	-вывода		
4 <i>8.</i> N							KĿ	НМБ. 424318. Ц	107 ИЗ		Лист
Z	Изм.	Лист	№ доким.	Подп.	Дата						151

## 4.7.2.2.3 Опция параметров

Опция параметров осуществляет вывод справочной информации о количестве и типах параметров, входящих в текущую процедуру или функцию. Подсказка появляется автоматически, если после имени процедуры ввести символ «(».

Кроме того, эту подсказку можно вызвать, нажав комбинацию клавиш <Ctrl+Shift+Space>.

В подсказке указаны параметры процедуры и их тип. Жирным шрифтом выделен параметр, вводимый в данный момент. Для удаления подсказки достаточно нажать клавишу Esc.

4.7.2.2.4 <u>Шаблоны кода</u>

Шаблоны кода предназначены для быстрой вставки в исходный код стандартных (или часто используемых) комбинаций операторов выбранного языка.

Для вызова шаблона кода используется комбинация клавиш <>, после нажатия которой появляется список доступных в настоящее время шаблонов.

Например, для языка Pascal в редакторе кода введем символы **ifeb** и нажмем клавиши <[trl+J> в редактор автоматически вставятся строки, указанные ниже, и курсор вставится в позицию «I» требуя ввода условия.

if / then begin

end else begin

end;

Для просмотра и редактирования комбинаций используйте редактор шаблонов: Настройка -> Шаблоны

4.7.2.2.5 <u>Вычисление выражений</u>

Возможность вычисления выражений предоставляется при нажатии на кнопку Ш панели инструментов или нажать комбинацию клавиш <Ctrl + F7>, появиться окно, показанное на рисунке 91.

В поле редактирования **Выражение** можно записать имя любой внутренней переменной или любое выражение, содержащее внутренние переменные и нажав на клавишу <Enter> или на кнопку **Вычислить** получить результат этого выражение в поле **Результат**, это может быть полезным в отладочных целях.

Вычислит	Вычислить выражение								
Выражение	8:								
(10 +	5)*2								
Результат:									
30									
	Вычислить	Закрыты							

Рисунок 91 – Вычисление выражений

4.7.2.2.6 <u>Предварительный просмотр</u>

В системе есть возможность предварительного просмотра текста скрипта (рисунок 92). Для этого необходимо выбрать пункт меню **Файл/Предпросмотр** 

Лист						
45.0	КНМБ.424318.007 ИЗ					
152		Изм.	/Ιυς π	№ докум.	Подп.	Дата

Дата

🖉 Пре дварительный просмотр	×I
К С М К С С С С С С С С С С С С С С С С	
NLopic-test Give Supports search of the	1
van Angelitsaale, Dienstijke informere V. 2005 - Penale Englin Penaletsaaren (* Angelitsaale, Angelitsaale) Penaletsaaren (* Service), Bergel Penaletsaaren (* Service), Bergelitsaale)	
If $Y \rightarrow abd(bapd(Exild))$ then $Bisind(Ed) = (-1)^{2}Bisind(Ed)$ $Y \rightarrow Y \rightarrow Bisind(Ed) = Bisps Y \rightarrow (-1)^{2}$	
Reiseriae(body in) Reiseriae(body in) Reiseriae(body in) eed.	
	-
Страница: 1	11.

Рисунок 92 – Просмотр текста скрипта перед печатью

В появившемся окне находится своя панель инструментов, кнопки которой управляют действиями вывода:

- к первоū странице (Alt+F),
- предыдущая страница (Alt+P),
- следующая страница (Alt+N),
- к последней странице (Alt+L),
- масштаб (Alt+Z) выпадающее меню (рисунок 93) с возможностью выбора масштаба отображения страницы на экране,
- печать (Ctrl+P),

и дата

Подп.

дибл.

Ŝ

Инв.

Взам. инв. N<sup>o</sup>

и дата

Подп.

— **Закрыть** – закрытие окна предварительного просмотра.

Страница целиком
По ширине страницы
25%
50%
100%
200%
400%

Рисунок 93 – Меню выбора масштаба

4.7.2.2.7 <u>Печать</u>

В редакторе имеется возможность вывести текст скрипта на печать. Для этого нужно нажать на кнопку 🚔, после чего появится обычное окно настройки печати.

подл.				, ,		,	
. N°						KUME 1 21 240 007 112	Лист
Инв						КНМБ.424318.007 ИЗ	153
	Изм.	/Ιυςπ	№ докум.	Подп.	Дата		ככו

## 4.7.2.3 Инспектор скрипта

Инспектор скрипта – это панель с тремя вкладками: Функции, Отладка, Разбор распо– ложенная в правой части редактора.

## 4.7.2.3.1 <u>Вкладка «Функции»</u>

Во вкладке "Функции" содержатся все доступные скрипту функции. Их удобно вставлять, перенося выбранную функцию из дерева на окно редактора кода или используя опцию завершения кода (<Ctrl + Space>)

Функции Отладка Разбор							
Финкции							
— Математические							
Pow							
Frac							
Int							
- Irunc							
Hound							
Abs							
Exp							
Login							
C-t							
A T							
AreCee							
AroSin							
Tan							
Sin							
—————————————————————————————————————							
WriteBool							
WriteFloat							
WriteInteger							
ReadBool							
ReadFloat							
ReadInteger							

Рисунок 94 – Отображение списка функций

# 4.7.2.3.2 <u>Вкладка «Отладка»</u>

При пошаговом выполнении открывается вкладка "Отладка" где показаны значения всех переменных скрипта на текущий шаг выполнения. При этом в верхней части панели входы/выходы ФБ, а в нижней – внутренние переменные, как показано на рисунке 95. Это может быть полезным для контроля значений переменных по ходу выполнения программы.

Функции Отладка Разбор										
	Входы\выходы ФБ									
Название	Значение	Тип			Комментарий					
Y	1900	Цел	очислен, в	ход						
м	1	Цел	очислен, в	ход						
D	1	Цел	очислен, в	ход						
Date	1	Цел	очислен, в	ыход						
L										
•		1			•					
	Пере	менн	ые скриг	πа						
Название	Знач	ение	Тип							
Y	1900	)	integer							
М	1		integer							
D	1		integer							
Date	2		integer							
X	1		integer							
V	0		integer							
Z	-0,25	j	real							
<u>.</u>	1									

Рисунок 95 -Отображение значений переменных

Λυςπ						
451	КНМБ.424318.007 ИЗ					
154		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Если внутренние переменные описываются в пользовательских функциях (процедурах), то таким переменным дается название вида: <название функции>.<название переменной>

Для изменения значения переменной или входа / выхода ФБ необходимо:

- выделить переменную,
- нажать правую кнопку мыши и выбрать пункт меню «Изменить значение», или выполнить двойное нажатие на выделенной переменной,
- в появившемся окне, которое показано на рисунке 96, ввести новое значение.

Редактирование начальных значений в	×
Введите начальное значение с плавающей точкой	
49,00	
OK Cancel	

Рисунок 96 – Ввод значения переменной

## 4.7.2.3.3 <u>Вкладка «Разбор»</u>

Подп. и дата

Инв. N° дибл.

Взам. инв. N<sup>a</sup>

Подп. и дата

№ подл.

Инв.

При нажатии на клавишу <Ctrl + F6> или иконки и система начинает компиляцию. После успешной проверки открывает вкладку "Разбор", где показывает разбор кода скрипта в псевдокоде. В верхней части отображается массив всех внутренних переменных скрипта: их адреса, названия, типы и начальные значения, как показано на рисунке 97. Если переменные описываются в пользовательских функциях (процедурах), то таким переменным дается название вида: <название функции>.<название переменной>

Функции Отладка Разбор							
Адрес	Переменная	Тип	Тип 3		ачение		<b>•</b>
000	Y	Int		0			
001	M	Int		0			
002	D	Int		0			
003	Date	Int		0			
004	X	Int		0			
005	V	Int		0			
006	Z	Floa	t	0			<b>–</b>
Адрес	Мнемоника	On1	Oní	2	Стек	Комм	иен 🔺
0000	READINTEGER	[000]	[000	D]	01	EXT.	Y, Y
0003	POP_NIL				00		
0004	READINTEGER	[001]	[00]	1]	01	EXT.	M, t 👘
0007	POP_NIL				00		
0008	READINTEGER	[002]	[002]		01	EXT.	D, [
0011	POP_NIL				00		
0012	PUSH	[000]			01	Y	
0014	PUSH	1901	1901		02		
0021	SUB				01		
0022	PUSH	4			02		
0029	DIV				01		
0030	POP	[006]	[006]		00	Z	
0032	PUSH	[006]			01	Ζ	<b>_</b>
<b>∛</b> [`						⊾Г	
Свойство Значение							
Макс, размер стека 4							
Макс, к	ол-во точек возвр	ата		0			
Кол-во	переменных скриг	πа		7			
Размер	стека после выхо	да		0			



					VIME 121210 007 112	Л
					<u> </u>	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		1

ιсп

Ниже располагается сам псевдокод разбора программы с указанием адреса, размер стека, мнемоник команд и некоторой другой информации для проверки правильности создания конфигурации функционального блока.

Для сохранения информации разбора щелкните правой кнопки мыши в любом месте этой вкладки, из всплывшего меню выберите пункт «Сохранить разобранный код».

## 4.7.2.4 Отладка скрипта

Написанный скрипт нужно отладить. Для этого предусмотрено несколько инструментов. Доступ к этим инструментам возможен либо через кнопки управления отладкой, либо через соответствующие им горячие клавиши.

Компиляция. Производится проверка синтаксиса всего скрипта и в случае обнаружения ошибок будет выдано сообщение в окне вывода сообщений компилятора. Для компиляции скрипта нужно нажать на кнопку или комбинацию клавиш <Ctrl+F9>. Операция компиляции производится автоматически перед запуском программы на выполнение, в том числе и в пошаговом режиме, как показано на рисунке 98.



Рисунок 98 – Пошаговая компиляция скрипта

Выполнение. Производится компиляция и выполнение скрипта. Для запуска скрипта на выполнение нужно щелкнуть на кнопке или нажать клавишу <F9>. Скрипт будет выполнен до первой точки останова или целиком, если таких точек нет.

Пошаговое выполнение. Для отслеживания изменения внутренних и внешних переменных удобно выполнять скрипт не целиком, а последовательно, строка за строкой. Для выпол-

нения одного шага скрипта нужно щелкнуть на кнопке и или нажать клавишу F8>. Строка, которая будет выполнена следующей, подсвечивается синим цветом. На каждом шаге выполнение отображается состояние всех входов/выходов ФБ (см. 4.7.3) и внутренних переменных (см. 4.7.4)

Остановка выполнения программы. Если необходимо прекратить выполнение программы, нижно щелкнить мышкой на кнопке и или нажать комбинацию клавиш <Ctrl+F2>.

Лист	KUME 1 21 240 007 H2					
156	АПМЬ.424318.007 ИЗ	Изм.	/Ιυς π	№ докум.	Подп.	Дата

Добавление/идаление точек останова. Точки останова определяет оператор в программе, перед выполнением которого программа прервет свою работу, и управление будет передано среде. Для добавления новой точки останова следцет поставить кирсор на необхо-

димую строчку кода и щелкнуть на клавишу 🟴 или нажать левую кнопку мыши слева от строки кода в окне редактора или клавиши <F5>. Повторное нажатие приведет к удалению этой точки.

<u>Примечание</u>. Все операции записи и чтения глобальных переменных (входов/выходов функционального блока) в режиме отладки только имитируются.

#### 4.7.2.5 Настроūка

Настройка включает в себя:

— Опции

дата J Подп.

диδл.

Ş Инв.

°

UHΒ.

Взам.

и дата

Подп.

- Цветовые схемы
- Редактор шаблонов

4.7.2.5.1 <u>Опции</u>

На вкладке "Редактор" можно настроить параметры работы окна редактора кода, как показано на рисинке 99.

Настройка 🗙					
Редактор Компиляция					
🔽 Опция шаблонов					
🔽 Опция завершения кода					
🔽 Опция параметров					
🔽 Использовать Tab 🛛 2					
Показывать номера строк					
Цветовые настройки					
Применить Отмена					

Рисинок 99 – Окно настройки

Кнопкой "Цветовые настройки" выполняется настройка цветовой гаммы для выделения различных элементов в окне редактора кода (см. ).

4.7.2.5.2 Цветовые схемы

Для каждого языка программирования можно задать свою цветовую схему подсветки синтаксиса (тему). Настройка тем производится при помощи редактора тем (рисинок 100).

Для каждого элемента синтаксиса можно задать цвет символов, кликнув нужный цвет левой кнопкой мыши (на него переместится цказатель FG), и цвет фона, кликнив нцжный цвет правой кнопкой мыши (цказатель).

Для цдобства из набора можно выбрать одну из готовых тем.

<u>Примечание</u>. Цветовая схема каждого языка программирования действует для всего приложения в рамках текущего проекта. То есть, если пользователь изменил тему языка Pascal, то эта же тема будет использоваться при редактировании всех скриптов на языке Pascal

подл.	,	3201.					
No							Лист
Инв.		_				КНМБ.424318.007 ИЗ	157
	Изм.	Лист	№ доким.	Подп	Пата		

PascalScript C++Script	BasicScript JScript
Twilight 💌	— Жирный — Наклонный — Подчеркнутый
Char  Comment Float Hex Identifier Key Number	function TScriptForm.Comp {Пример скрипта на Паскал var i : integer; stroka :string;
Цвета FG M M M	<pre>begin Result := false; i := 12345; stroka := '3To cTpoka'; end; </pre>

Рисунок 100 – Настройка цветовых схем

# 4.7.2.5.3 <u>Редактор шаблонов</u>

Редактор шаблонов	
PascalScript CScript	
[cases   case-Anweisung] case   of : ; : ; end;	<u>*</u>
[casee   case-Anweisung (mit else)] case   of :; :; else ; end;	_
[fors   for (ohne begin/end)] for   := to do	
[forb   for-Anweisung] for   := to do begin	
end; ◀	•
OK	Отмена

Рисунок 101 – Редактирование шаблонов

Лист						
45.0	КНМБ.424318.007 ИЗ					
158		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Редактор шаблонов используется для настройки редактора скрипта. Шаблонны используются для быстрого ввода операторов языков программирования. Набор нескольких символов, в текст скрипта помогает вставлять оператор с соблюдением синтаксиса языка. Для каждого языка программирования настраивается свой шаблон. Пример настройки редактора приведён на рисунке 101

## 4.7.2.6 «Горячие» клавиши

Клавиши быстрого вызова действий («горячие» клавиши) и их назначения приведены в таблице 79.

Таблица 79 – Назначение «горячих» клавиш

Сочетания клавиш	Действие
<f1></f1>	Вызов справки
<[trl + F>	Найти
<[trl + R>	Заменить
<f2></f2>	Найти / заменить предыдущий элемент
<f3></f3>	Найти / заменить следующий элемент
<f4></f4>	Показать / скрыть панель инструментов
<f5></f5>	Добавить / удалить точку останова
<f6></f6>	Показать / скрыть панель состояния
<f7></f7>	Удалить все точки останова
<[trl + F6>	Сгенерировать К-код
<f8></f8>	Пошаговое выполнение
<[trl + F2>	Остановить пошаговый режим
<[trl + F9>	Компилировать
<f9></f9>	Выполнить
<[trl + P>	Печать
<[trl + Space>	Опция завершения кода
<[trl + J>	Опция шаблонов
<shift +="" ctrl="" space=""></shift>	Опция параметров
<ctrl +="" z="">, <alt +="" backspace=""></alt></ctrl>	Отменить последнее действие
<[trl + [>	Копировать в буфер
<[trl + V>	Вставить из буфера
<[trl + X>	Вырезать
<[trl + Y>	Удалить строку
<[trl + N>	Вставить новую строку
<[trl + T>	Удалить слово
<shift +="" [trl="" l=""></shift>	Сдвинуть выделенный блок кода вправо

					KUME 121210 007 42	Лист
					ΛΠΜΟ.424318.007 Ν3	150
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		פכו

Инв. N° подл. Подп. и дата Взам. инв. N° Инв. N° дибл. Подп. и дата

Сочетания клавиш	Действие
<shift +="" ctrl="" u=""></shift>	Сдвинуть выделенный блок кода влево
<shift +="" ctrl="" y=""></shift>	Удалить код до конца текущей строки
<home></home>	Перейти в начало строки
<end></end>	Переūти в конец строки
<enter></enter>	Вставить символ возврата каретки
<ins></ins>	Переключатель режима вставки/замены
<del></del>	Удалить символ справа от курсора
<backspace></backspace>	Удалить символ слева от курсора
<tab></tab>	Вставить символ табуляции
<shift +="" tab=""></shift>	Переместить курсор на одну позицию табуля- ции влево
<space></space>	Вставить пробел
<page up=""></page>	Переместиться на одну страницу вверх
<page down=""></page>	Переместиться на одну страницу вниз
<[trl + стрелка влево>	Переместиться на одно слово влево
<ctrl +="" вправо="" стрелка=""></ctrl>	Переместиться на одно слово вправо
<ctrl +="" вверх="" стрелка=""></ctrl>	Пролистать на одну строку вверх
<ctrl +="" вниз="" стрелка=""></ctrl>	Пролистать на одну строку вниз
<ctrl +="" home=""></ctrl>	Переместиться в начало скрипта
<ctrl +="" end=""></ctrl>	Переместиться в конец скрипта
<shift +="" влево="" стрелка=""></shift>	Выделить символ слева от курсора
<shift +="" вправо="" стрелка=""></shift>	Выделить символ справа от курсора
<shift +="" вверх="" стрелка=""></shift>	Переместить курсор на одну строку вверх и выделить код до начальной позиции курсора
<shift +="" вниз="" стрелка=""></shift>	Переместить курсор на одну строку вниз и выделить код до начальной позиции курсора
<shift +="" down="" page=""></shift>	Переместить курсор на один экран вверх и выделить код до начальной позиции курсора
< Shift + Page Up>	Переместить курсор на один экран вниз и вы- делить код до начальной позиции курсора
<[trl + A>	Выделить все
<shift +="" end=""></shift>	Выделить код до конца текущей строки
<shift +="" home=""></shift>	Выделить код до начала текущей строки
<ctrl +="" shift="" влево="" стрелка=""></ctrl>	Выделить слово слева от курсора
<[trl + Shift + стрелка вправо>	Выделить слово справа от курсора

КНМБ.424318.007 ИЗ					
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
					Дата

Лист

160

Продолжение таблицы 79	
Сочетания клавиш	Действие
<[trl + Shift + Home>	Выделить до начала скрипта
<[trl + Shift + End>	Выделить до конца скрипта
<ctrl +="" down="" page=""></ctrl>	Выделить до нижней строки экрана
<ctrl +="" page="" up=""></ctrl>	Выделить до верхней строки экрана
<[trl + Shift + 09>	Установить закладку 09
<[trl + 09>	Перейти на закладку 09
<alt +="" f=""></alt>	Перейти к первой странице
<alt +="" p=""></alt>	Предыдущая страница
<alt +="" n=""></alt>	Следующая страница
<alt +="" l=""></alt>	Перейти к последней странице
<alt +="" z=""></alt>	Изменить масштаб

# 4.7.3 Входы/выходы ФБ

Каждый функциональный блок характеризуется наличием входов и/или выходов и их типом. Под <u>входом/выходом ФБ</u> будем иметь ввиду структуру, где имеются:

- признак: вход/выход;
- тип: целочисленный, вещественный, логический;
- начальные значения.

и дата

Подп.

диδл.

Инв. №

°

uн₿.

Взам.

и дата

Подп.

Именно через такие переменные будет доступна связь с другими функциональными блоками и модулями ввода/вывода.

Сами переменные в тексте скрипта не объявляются, определяются во вкладке "Скрипт" системы «KLogic». Чтение и запись в такие переменные из программного кода скрипта осуществляется через специальные функции (Чтение/Запись), определенные внутри скрипта.

## 4.7.4 Внутренние переменные скрипта

Под <u>внутренними переменными</u> будем иметь в виду переменные, объявленные внутри программного кода скрипта, область действия которых ограничиваются скриптом или под– программой, где они определены. Такие переменные недоступны другим ФБ, модулям вво– да/вывода.

## 4.7.5 Стандартные функции скрипта

Функции, определенные в скрипте:

- Математические
- Функции чтения/записи

подл.							
°N °							Лист
1HB						КНМБ.424318.00/ИЗ	1(1
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		101

## 4.7.5.1 Математические

Список математических функций:

### Арифметические:

- Abs;
- Ceil;
- *Ехр;*
- Floor;
- Frac;
- *Ln;*
- LogN;
- Pi;
- *Pow;*
- Sqrt;
- Int;

## Тригонометрические

- *Los;*
- *Sin;*
- Тап;
- ArcCos;
- ArcSin;
- ArcTan.

4.7.5.1.1<u>Abs</u>

Функция возвращает абсолютное значение указанного числа.

Синтаксис: function Abs(X);

Аргументы: — X – значение, имеющее целочисленный или действительный тип.

Пример: Abs (-2.3); {результат 2.3}

4.7.5.1.2 <u>ArcCos</u>

Функция возвращает арккосинус указанного числа. Арккосинус числа – это угол, косинус которого равен указанному в качестве аргумента значению. Угол определяется в радианах в интервале от 0 до  $\pi$  (от 0 до 180°).

Синтаксис: function ArcCos(X : Real): Real;

Аргументы: — X – действительное число, лежащее в интервале от минус 1 до 1.

4.7.5.1.3 <u>ArcSin</u>

Лист						
4(2)	КНМЬ.424318.007 ИЗ					
162		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Функция возвращает арксинус указанного числа. Арксинус числа – это угол, косинус которого равен указанному в качестве аргумента значению. Угол определяется в радианах в интервале от минус  $\pi/2$  до  $\pi/2$  (от минус 90° до 90°).

Синтаксис: function ArcSin(X : Real): Real;

Аргументы: — X – действительное число, лежащее в интервале от минус 1 до 1.

4.7.5.1.4 <u>ArcTan</u>

Функция возвращает арктангенс указанного числа. Арктангенс числа – это угол, котангенс которого равен указанному в качестве аргумента значению. Угол определяется в радианах в интервале от минис  $\pi/2$  до  $\pi/2$  (от мини 90° до 90°).

Синтаксис: function ArcTan(X : Real): Real;

Аргументы:

— Х – любое действительное число, характеризующее угол, заданный в радианах.

4.*7.5.1.5 <u>Ceil</u>* 

Функция определяет наименьшее целое >= указанного числа.

Синтаксис: function Ceil(X : Real): Integer;

Аргументы: — X - действительное число.

Возвращаемое целочисленное значение имеет тип Integer и представляет собой наименьшее целое число, которое больше или равно аргументу.

Пример:

и дата

Подп.

Инв. N° дибл.

Š

UHΒ.

Взам.

дата

Подп. и

Эл.

Ceil (-2.8);	{результат -2}
Ceil (2.8);	{результат 3}
Ceil (-1.0);	{результат -1}

4.7.5.1.6 <u>Cos</u>

Функция возвращает косинус угла заданного в радианах.

Синтаксис: function Cos(X : Real): Real;

Аргументы: — X – число, характеризующее угол, заданный в радианах.

4.7.5.1.7 <u>Ехр</u>

Функция возвращает число е (экспонента), возведенное в заданную степень.

Синтаксис: function Exp(X : Real): Real;

20							
2							Лист
ΗĞ						КНМБ.424318.007 ИЗ	
Z	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		163

Аргументы:

— Х – степень экспоненты.

4.7.5.1.8 <u>Floor</u>

Функция определяет наибольшее целое число, которое меньше или равно указанному аргументу.

Синтаксис: function Floor(X : Real): Integer;

Аргументы:

— Х – значение, имеющее действительный тип.

Возвращаемое целочисленное значение имеет тип Integer и представляет собой наибольшее целое число, которое меньше или равно аргументу.

Пример:	
Floor (-2.8);	{результат –3}
Floor (2.8);	{результат 2}
Floor (-1.0);	{результат –1}

4.7.5.1.9 <u>Frac</u>

Функция возвращает дробную часть числа.

Синтаксис: function Frac(X : Real): Real;

Аргументы:

— Х – значение, имеющее действительный тип.

Пример: Frac (123.456); {результат 0.456}

Результат, возвращаемый функцией Frac, может быть получен с помощью функции Int следующим образом: Frac (X) = X - Int (X).

4.*7.5.1.10 <u>Int</u>* 

Функция возвращает целую часть числа.

Синтаксис: function Int(X : Real): Real;

Аргументы: — X – значение, имеющее действительный тип.

Пример: Int (123.456); {результат 123.0}

4.7.5.1.11 <u>LogN</u>

Функция возвращает логарифм числа по указанному основанию. Синтаксис: function LogN (N,X: Real): Real;

Лист						
	КНМБ.424318.007 ИЗ					
164		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Аргументы:

N – действительное, неотрицательное число, являющееся основанием логарифма;
 X – действительное, неотрицательное число.

Пример: LogN (3,27); {результат 3}

4.7.5.1.12 <u>Ln</u>

Функция возвращает натуральный логарифм указанного числа. Натуральный логарифм экспоненты равен единице: Ln(e) = 1.

Синтаксис: function Ln(X: Real): Real;

Аргументы: — X – действительное, неотрицательное число.

Пример: Ln (Exp (54)); {результат 54}

4.*7.5.1.13 <u>Pi</u>* 

Функция возвращает число  $\pi$ , равное 3,141592....

Синтаксис: function Pi: Real;

4.7.5.1.14 <u>Pow</u>

u dama

Подп.

диδл.

Инв. №

Ş

UHΒ.

Взам.

и дата

Подп.

дЛ.

Функция возвращает значение степенной функции по любому основанию.

Синтаксис: function Pow(X, Y :Real): Real;

Аргументы<sup>:</sup> — X – основание степенной функции; — Y – степень.

Пример: Pow (2, 3); {результат 8}

4.7.5.1.15 <u>Sin</u>

Функция возвращает синус угла заданного в радианах.

Синтаксис: function Sin(X : Real): Real;

Аргументы: — X – число, характеризующее угол, заданный в радианах.

4.7.5.1.16 <u>Sqrt</u>

Функция возвращает квадратный корень от указанного значения.

Синтаксис: function Sqrt(X : Real): Real;

2							
Š							Лист
DHD						КНМЬ.424318.007 ИЗ	115
2	Изм.	<i>Λυ</i> ςπ	№ докум.	Подп.	Дата		165

Аргументы:

— Х – действительное число, большее О.

Пример: sqr (25); {результат 5}

4.7.5.1.17 <u>Tan</u>

Функция возвращает тангенс угла заданного в радианах.

Синтаксис: function Tan(X : Real): Real;

Аргументы

— Х – любое действительное число, характеризующее угол, заданный в радианах.

# 4.7.5.2 Чтение/Запись

Функции чтения/ записи используются для доступа к входам/выходам функционального блока.

## Функции чтения

- ReadInteger
- ReadFloat
- ReadBool

## Функции записи

- WriteInteger
- WriteFloat
- WriteBool

# Общий вид функций:

function <название функции> (const VarName : String, X : VarType): bool;

Аргументы:

— VarName – имя внешней переменной, к которой осуществляется доступ.

— X – имя внутренней переменной с типом VarType (Integer, Real, Bool).

Каждая функция возвращает True, если запрос прошел удачно, и False в случае неудачи (это может быть отсутствие внешней или внутренней переменной или несоответствующие их типы).

Для записи должна используется внешняя переменная с признаком <u>выход,</u> а для чтения – любой<sup>:</sup> <u>вход, выход.</u>

4.7.5.2.1 <u>ReadInteger</u>

Получение значения внешней переменной целого типа.

function ReadInteger (const VarName : String, X: Integer) : bool

Описание. Функция запрашивает значение входа/выхода ФБ целого типа с именем VarName. Значение переменной будет помещено во внутреннюю переменную X. На выходе

Лист						
144	КНМБ.424318.007 ИЗ					
166		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

функция возвратит True, если запрос прошел удачно, и False в случае неудачи (это может быть отсутствие внешней или внутренней переменной или несоответствующие их типы).

4.7.5.2.2 <u>ReadFloat</u>

Получение значения внешней переменной вещественного типа.

function ReadFloat (const VarName : String, X: Float) : bool

Описание. Функция запрашивает значение входа/выхода ФБ вещественного типа с именем VarName. Значение переменной будет помещено во внутреннюю переменную Х. На выходе функция возвратит True, если запрос прошел удачно, и False в случае неудачи (это может быть отсутствие внешней или внутренней переменной или несоответствующие их типы).

4.7.5.2.3 <u>ReadBool</u>

Получение значения внешней переменной логического типа.

function ReadBool (const VarName : String, X: Bool) : bool

Описание. Функция запрашивает значение входа/выхода ФБ (см. 4.7.3) логического типа с именем VarName. Значение переменной будет помещено во внутреннюю переменную X (см. 4.7.4). На выходе функция возвратит True, если запрос прошел удачно, и False в случае неудачи (это может быть отсутствие внешней или внутренней переменной или несоответствующие их типы).

4.7.5.2.4 <u>WriteInteger</u>

Запись значения во внешнюю переменную целого типа.

function WriteInteger (const VarName : String, X: Integer) : bool

Описание.

и дата

Подп.

диδл.

Инв. №

°<

uн₿.

Взам.

и дата

Подп.

Функция записывает значение во входа/выхода ФБ целого типа с именем VarName и признаком выход. Записываемое значение должно находиться во внутренней переменной X. На выходе функция возвратит True, если запись прошла удачно, и False в случае неудачи (это может быть отсутствие внешней или внутренней переменной или несоответствующие их типы).

4.7.5.2.5 <u>WriteFloat</u>

Запись значения во внешнюю переменную вещественного типа.

function WriteFloat (const VarName : String, X: Float) : bool

Описание. Функция записывает значение во входы/выходы ФБ вещественного типа с именем VarName и признаком <u>выход</u>. Записываемое значение должно находиться во внутренней переменной X. На выходе функция возвратит True, если запись прошла удачно, и False в

подл.							
۰ ۷						KUME 1 21 240 007 112	/Ιυς π
Инв						КНМБ.424318.007 ИЗ	167
	Изм.	<i>Πυ</i> ςπ	№ докум.	Подп.	Дата		107

случае неудачи (это может быть отсутствие внешней или внутренней переменной или несоответствующие их типы).

4.7.5.2.6 <u>WriteBool</u>

Запись значения во внешнюю переменную логического типа.

function WriteBool (const VarName : String, X: Bool) : bool

Описание. Функция записывает значение во входы/выходы ФБ логического типа с именем VarName и признаком <u>выход</u>. Записываемое значение должно находиться во X. На выходе функция возвратит True, если запись прошла удачно, и False в случае неудачи (это может быть отсутствие внешней или внутренней переменной или несоответствующие их типы).

4.7.5.2.7 <u>Пример использования функций чтения/записи</u>

Пример, скрипта на языке С

```
{

int In1, In2, res;

ReadInteger("In1", In1);

ReadInteger("In2", In2);

res = In1 + In2;

WriteInteger("In1 + In2", res);

res = In1 - In2;
```

```
WriteInteger("In1 - In2", res);
```

```
}
```

где In1, In2, In1 + In2, In1 - In2 -внешние переменные, которые описываются следующим образом In1 : Bxod, Integer; In2 : Bxod, Integer; In1 + In2 : Bыxod, Integer;

In1 – In2 : Выход, Integer;

Пример, аналогичного скрипта на языке Pascal

var ln1,ln2 : Integer; begin ReadInteger('In1', In1); ReadInteger('In2', In2); WriteInteger('In1 + In2', In1 + In2); WriteInteger('In1 - In2', In1 - In2); end.

#### 4.7.6 Особенности

Отсутствуют объявления типов (records, classes) в скрипте; нет записей (records), указателей (pointers), множеств (sets), нет строковых типов, массивов, нет безусловного перехода (GOTO).

СScript: нет восьмеричных констант; нет 'break' в операторе SWITCH (SWITCH работает подобно Pascal CASE); операторы '++' и '--' возможны только после переменных, т.е. '++i'

Лист						
	КНМБ.424318.007 ИЗ					
168		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

не будет работать; операторы '--', '++' и '=' ничего не возвращают, т.е. 'if(i++)' не будет работать; все идентификаторы не чувствительны к регистру; Константа NULL это Null из Pascal- используйте nil вместо NULL. Вместо побитовых операций &, I используются && и II.

Нет поддержки многомодульности для скрипта. (т.е. не работают команды uses, unit для PascalScript; #include<> для [Script.

4.8 Таймеры

4.8.1 Таймер

дата

5

Подп.

диδл.

Ş

Инв.

UHB. N°

Взам.

и дата

Подп.

Инв. № подл.

Префикс ФБ: Таймер Полное название: Таймер Код: 81 Мультиканальность: да Описание канала: Количество нуль-органов Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 126

Назначение: Функциональный блок содержит до 126 таймеров, объединенных общими командами "стоп" и "сброс". В каждом таймере индивидуально настраивается время срабатывания таймера.

Описание: Функциональный блок содержит одно звено таймера и некоторое количество нуль-органов.

ФБ имеет два дискретных входа: «Стоп» и «Сброс», управляющих отсчетом времени таймера.

Отсчет времени производится только при установленных на обеих входах «Стоп» и «Сброс» значениях «False».

- При установке значения «True» на входе «Стоп» отсчет времени прекращается.
- При установке значения «True» на входе «Сброс» отчет времени также прекращается, дополнительно звено таймера обнуляется.

Если в і-ом канале (нуль-органе) значение текущего времени сравняется со значением настроечного параметра «ВремяСрНО N», то выходной сигнал «ВыходНО N» этого канала переходит в состояние логической единицы. Логика работы ФБ показана в таблице 80. Все временные параметры ФБ "Таймер" задаются в секундах.

Таблица 80 – Логика работы ФБ «Таймер»

	- · · - ·
Текущее время (t)	Выход нуль-органа
t< ВремяСрНО N	ВыходНО N =False
Т ≥ ВремяСрНО N	ВыходНО N =True

Входы-выходы функционального блока «Таймер» приведены в таблице 81.

Габлица	81	-	Входы-выходы	функционального	блока	«Таūмер»	
---------	----	---	--------------	-----------------	-------	----------	--

	Номер		Обозна	чение	Описание		
	Входы				·		
	01	Boolean	стоп		Команда "стоп"		
1	Ο2 Βοοlean <i>Εδρο</i> ς				Команда "сброс"		
_							
					KUME 1 21 240 007 42	Ли	
Изм.	Лист	№ доким.	Подп. Д	Пата	КПМБ.424318.UU/ ИЗ		

## Продолжение таблицы 81

,			
03	Float	ВремяСрНО 1	Время срабатывания нуль-органа 1 (в секундах)
04	Float	ВремяСрНО 2	Время срабатывания нуль-органа 2 (в секундах)
N+2	Float	ВремяСрНО N	Время срабатывания нуль-органа N (в секундах)
Выходы			
01	Float	ВремяТек	Текущее время (в секундах)
02	Boolean	ВыходНО 1	Выход нуль-органа 1
03	Boolean	ВыходНО 2	Выход нуль-органа 2
N+1	Boolean	ВыходНО N	Выход нуль-органа N

### 4.8.2 Таймер-календарь

Префикс ФБ: Таймер-Календарь Полное название: Таймер – календарь Код: 120 Мультиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок предназначен для получения параметров текущей даты и времени.

Описание: Функциональный блок имеет 8 целочисленных выходов, в которые выдает параметры текущего времени, начиная с года и кончая миллисекундами. Также ФБ имеет один дискретный вход «Режим», определяющий режим работы таймера-календаря.

При наличии логической единицы («True») на этом входе, функциональный блок запрашивает время системы и выдает его в целочисленные выходы ФБ.

Если же на входе «Режим» установлено значение «False», то таймер-календарь будет работать в ручном режиме, удобном для отладки. В каждом цикле работы ФБ в этом режиме происходит считывание текущих параметров времени со своих выходов, добавление разницы времени между текущим и предыдущим вызовом и запись новых параметров времени. В этом режиме пользователь может в любой момент выставить собственные параметры времени и проследить за их изменением. Однако, если хотя бы на одном выходе установлено значение «неопределенности» или указано невозможное значение (месяца, дня, часа, …), таймер не будет работать.

Значение на входе «Режим» может быть также изменено в процессе работы ФБ, и это приведет к переключению режима работы таймера-календаря.

Правильное значение на выходе «ДеньНедели» выдается, только если значение года больше 2001. Значение 0 соответствует понедельнику, 6 – воскресенью.

Входы-выходы функционального блока «Таймер-Календарь» приведены в таблице 82.

Лист						
170	КНМБ.424318.007 ИЗ					
		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Таблица 82 – Входы-выходы функционального блока «Таймер-Календарь»

Номер	Tun		Описание
Входы			
01	Boolean	Режим	Режим работы (True-системное время, False-ручное)
Выходы		•	
01	Integer	Год	Год
02	Integer	Месяц	Месяц (112)
03	Integer	День	День (131)
04	Integer	День недели	День недели (06)
05	Integer	Час	Час (023)
06	Integer	Минут	Минут (059)
07	Integer	Секунд	Секунд (059)
08	Integer	Миллисекунд	Миллисекунд (О999)

## 4.8.3 Интервал

Префикс ФБ: Интервал Полное название: Вычисление интервала времени Код: 83 Мультиканальность: да Описание канала: Отслеживаемая пара дискретных сигналов Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 51

Назначение: Алгоритм применяется для вычисления интервала времени между срабатыванием двух дискретных сигналов, одним ФБ может обсчитываться до 55 пар сигналов

Описание: ФБ независимо обсчитывает до 55 пар дискретных сигналов "Дискрет 1 N", "Дискрет 2 N", и в зависимости от значений появляющихся на этих каналах, высчитывает интервалы времени между событиями, в зависимости от выбранного признака вывода интервала "Признак N".

Поддерживается 2 режима обсчета событий:

- "Признак N" = False. В этом режиме значение на "Выход N" обновляется постоянно (в каждом цикле работы ФБ), оно вычисляется как разность времени между текущим и последним передним фронтом. В зависимости от того, на каком из каналов был зарегистрирован последний передний фронт, вычисляется знак интервала. Если последний фронт был детектирован на канале 1, то значение временного промежутка имеет положительный знак, если на канале 2 – отрицательный.
- 2. "Признак N" = True. В этом режиме временной интервал рассчитывается конкретно между передними фронтами первого и второго канала. Только после определения завершения интервала (передний фронт на втором канале) вычисленное значение времени заносится в "Выход N" и не изменяется вплоть до определения завершения следующего интервала (замораживается).

В обеих случаях признаку достоверности "Р N" присваивается значение 10 в случае недостоверности на одном из входов алгоритма "Дискрет 1" или "Дискрет 2", в противном случае присваивается нулевое значение.

Назначения входов-выходов функционального блока «Интервал» приведены в таблице 83

							Λυςτ	
						КНМБ.424318.007 ИЗ		
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		171	

Номер	Tun	Οδοзначение	Описание	
Входы				
01	Boolean	Дискрет1 1	Первый дискретный вход канала 1	
02	Boolean	Дискрет2 1	Второй дискретный вход канала 2	
03	Boolean	Признак 1	Признак вывода интервала канала 1	
3N-2	Boolean	Дискрет1 N	Первый дискретный вход канала N	
3N-1	Boolean	Дискрет2 N	Второй дискретный вход канала N	
3N	Boolean	Признак 2	Признак вывода интервала канала N	
Выходы	,			
01	Float	Выход 1	Выход канала 1, сек	
02	Integer	P 1	Признак достоверности канала 1	
2N-1	Float	Выход N	Выход канала N, сек	
2N	Integer	PN	Признак достоверности канала N	

### 4.8.4 Счетчик пробега

Префикс ФБ: Пробег Полное название: Счетчик пробега Код: 85 Мультиканальность: нет

Назначение: Алгоритм представляет собой счетчик пробега какого-либо устройства, состояние работы которого задается дискретным сигналом.

Описание: Дискретный выход, сигнализирующий о пуске/останове устройства, необходимо подключить к входному каналу "СтартСтоп". Функциональный блок детектирует изменение сигнала на этом канале: переход из состояния "False" в состояние "True" считается пуском устройства и началом отсчета очередного интервала пробега; обратный переход считается остановом устройства и концом интервала пробега.

Начало и конец последнего интервала пробега, в формате астрономического времени, выдаются в соответствующие выхода "ВремяСтарта" и "ВремяСтопа". В канал "ПробегТекущий" выдается время пробега с последнего старта, в канале "ПробегОбщий" накапливается общее время работы устройства.

Необходимо учитывать что значения всех четырех выходных каналов ("ПробегОбщий", "ПробегТекущий", "ВремяСтарта", "ВремяСтопа") необходимо сохранять в энергонезависимой памяти контроллера, для того чтобы включение \выключение контроллера не повлияло на расчеты пробегов.

Запись значения "True" во входной канал "Сброс" совершит сброс общего значения пробега в нулевое значение.

Назначения входов-выходов функционального блока "Счетчик пробега" приведены в таблице 84.

Лист						
470	КНМБ.424318.007 ИЗ					
1/2		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Номер	Tun	Обозначение	Описание
Входы			
01	Boolean	<i>ΕтартЕтоп</i>	Старт-стоп работы счетчика пробега
02	Boolean	<i><i><i><i>Cδ</i>poc</i></i></i>	Сброс счетчика пробега
Выходы			
01	Integer	ПробегОбщий	Общий счетчик пробега, секунды
02	Integer	ПробегТекущий	Текущий счетчик пробег, секунды
03	DateTime	ВремяСтарта	Дата-время последнего старта
04	DateTime	ВремяСтопа	Дата-время последнего останова

## 4.8.5 Перевод секунд в День:Час:Минуты:Секунды

Префикс ФБ: Перевод секинд в Д:Ч:М:С Полное название: Перевод секинд в День:Час:Минуты:Секунды Код: 232 Мультиканальность: нет

Назначение: Алгоритм представляет собой преобразователь секинд в формат День : Час Минуты Секунды.

Описание: При установке целого значения на вход СекВход алгоритма формируются значения целочисленных выходов День Час Мин Сек в следующих диапазонах значений: дней (О-...), часов (О-23), минут (О-59), секунд (О-59).

Если на вход алгоритма приходит значение сигнала с плохим качеством, то на все выхода так же выставляется плохое качество.

Назначение входов-выходов функционального блока "Перевод секунд в Д:Ч:М:С" приведено в таблице 85

Таблица 85 – Входы-выходы функционального блока «Перевод секунд в Д:Ч:М:С»

Номер	Tun	Обозначение	Описание						
Входы	Входы								
01	Integer	ВходСекунды	Входное значение, количество секунд (0)						
Выходы	Выходы								
01	Integer	День	Количество дней (0)						
02	Integer	Час	Количество часов (0-23)						
03	Integer	Мин	Количество минут (0-59)						
04	Integer	Сек	Количество секунд (0-59)						

## 4.8.6 Таймер – обратный отсчет

Πρεφυκς ΦΕ: ΟδρΤαῦмερ Полное название: Таймер – обратный отсчет Код: 84 Мультиканальность: нет

					VUME 121210 007 112	Лист
					NAMD.424310.007 M3	477
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		1/3

Инв.

Назначение: Функциональный блок содержит таймер, предназначенный для отсчета заданного интервала времени. При достижении времени О, срабатывает флаг окончания отсчета времени.Алгоритм используется для отсчета времени в длительных процессах.

Описание: ФБ имеет три дискретных входа: «Старт», «Стоп» и «Сброс», управляющих отсчетом времени таймера и три аналоговых (целочисленных) входа «ВремяЗдЧ», «ВремяЗдМ» и «ВремяЗдС», для задания интервала времени. Три аналоговых выхода «ВремяТекЧ», «ВремяТекМ» и «ВремяТекС» указывают текущее время таймера. Дискретные выхода «СигналОк» и «Ош» сигнализируют об окончании отсчета заданного интервала времени и правильности задания интервала времени.

Отсчет времени производится только при установленном на входе «Старт» значении «True», а на входах «Стоп» и «Сброс» значениях «False».

– При установке значения «True» на входе «Стоп» отсчет времени прекращается.

– При установке значения «True» на входе «Сброс» отчет времени также прекращается, текущее время таймера обнуляется и на выходе «СигналОк» устанавливается значение «False».

Во время отсчета на выходах «ВремяТекЧ», «ВремяТекМ» и «ВремяТекС» выводится значение текущего времени таймера.

В исходном состоянии задание времени равно 0:0:0.

Контроль нештатных ситуаций:

Если дан старт, а интервал времени не задан (входа «ВремяЗдЧ», «ВремяЗдМ» и «ВремяЗдС» равны О), то таймер не начинает отсчет времени.

По окончании отсчета повторная команда «Старт» разрешается только после команды «Сброс». Это необходимо для квитирования выхода «СигналОк». Т.е. если для несброшенного таймера будет задан новый интервал и дан старт, то отсчет времени не запускается.

Формат ввода не ограничивается значениями 23:59:59. Допустимы следующие значения для заданного интервала времени:

> 500:59:59 0:500:59 0:0:500

Об ошибке в задании интервала времени сигнализирует значение «True» на выходе «Ош». При наличии ошибки в заданном интервале времени команда «Старт» игнорируется. Попытка изменения задания времени при работающем таймере игнорируется.

Назначение входов-выходов функционального блока «Таймер – обратный отсчет» приведено в таблице 86

Таблица 86 – Входы-выходы функционального блока «Таймер – обратный отсчет»

Номер	Tun	Обозначение	Описание
Входы			
01	Boolean	Старт	Запуск таймера
02	Boolean	Стоп	Команда "стоп"
03	Boolean	<i>Εδρο</i> ς	Команда "сброс"
04	Integer	Время3дЧ	Заданный интервал времени (часы)
05	Integer	ВремяЗдМ Заданный интервал времени (минуты)	
06	Integer	ВремяЗдС	Заданный интервал времени (секунды)
Выходы			
01	Boolean	Ош	Флаг ошибки неверного ввода задания интервала времени
02	Integer	ВремяТекЧ	Текущий интервал времени (часы)

Лист						
4777	КНМБ.424318.007 ИЗ					
174		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

### Продолжение таблицы 86

03	Integer	ВремяТекМ	Текущий интервал времени (минуты)
04	Integer	ВремяТекС	Текущий интервал времени (секунды)
05	Boolean	СигналОк	Сигнал окончания отсчета времени

## 4.8.7 Timer

Префикс ФБ: Timer Полное название: Timer Код: 95 Мультиканальность: нет

Назначение: Отражение текущего времени системы с отдельным признаком лето/зима.

Функциональный блок «Timer» не имеет входных параметров. Назначение выходов функционального блока Timer приведено таблице 87

Таблица	87	- Выходы	функционального	блока	«Timer»
---------	----	----------	-----------------	-------	---------

Номер	Tun	Обозначение	Описание
Входы			
01	DateTime	Время	Текущее время системы
02	Integer	ПризнакЛето	Признак лето/зима

## 4.8.8 Импульсный таймер

дата

5

Подп.

Ν° диδл.

Инв.

°

UHΒ.

Взам.

и дата

Подп.

Инв. № подл.

Префикс ФБ: Импульсный таймер Полное название: Импульсный таймер Код: 96 Мультиканальность: да Описание канала: Количество нуль-органов Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 84

Назначение: Функциональный блок содержит до 84 импульсных таймеров, объединенных общими командами «старт» и «сброс». В каждом таймере индивидуально настраивается время срабатывания таймера и длительность импульса на выходе.

Описание: Функциональный блок содержит одно звено таймера и некоторое количество нуль-органов.

ФБ имеет два дискретных входа: «Старт» и «Сброс», управляющих отсчетом времени таймера.

Отсчет времени инициируется подачей фронта на вход «Старт», в противном случае ФБ не активен.

При подаче сигнала «True» на вход «Старт» начинается отсчет времени, если он еще не инициирован.

При подаче сигнала «Тгие»на вход «Сброс» отчет времени прекращается, дополнительно звено таймера обнуляется.

Установка значений «False» на входах «Старт» и «Сброс» не влияет на работу ФБ.

						7
					KUME 1 21 240 007 112	/Ιυςτ
					КПМБ.424318.007 ИЗ	475
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		1/5

Если в і-ом канале (нуль-органе) значение текущего времени сравняется со значением настроечного параметра «ВремяСрНО N», то выходной сигнал «ВыходНО N» этого канала переходит в состояние логической единицы, и будет держаться в течение времени, заданного в настроечном параметре «ВремяДействНО N». Все временные параметры ФБ «Таймер» задаются в секундах. Алгоритм формирования значения «ВыходНО N» приведено в таблице 88

Таблина	88	_	Фппмиппвпние	сигнала	ВыходНП	N
ruonoqu	00		Ψυριιαρυυαίιαε	Luznunu	DBIXOUIIO	/ •

Текущее время (†)	Выход нуль-органа
t < ВремяСрНО N	ВыходНО N = False
t ≥ ВремяСрНО N <b>u</b> t ≤ ВремяДействНО N	ВыходНО N = True
t > ВремяДеūствНО N	ВыходНО N = False

Назначение входов-выходов функционального блока «Импульсный таймер» пиведено в παδлице 89

•			
Входы			
01	Boolean	Старт	Команда "старт"
02	Boolean	<i><i><i><i>С</i>δрос</i></i></i>	Команда "сброс"
03	Float	ВремяСрНО 1	Время срабатывания нуль-органа 1-ого канала (в се- кундах)
04	Float	ВремяДействНО 1	Время деūствия нуль-органа 1-ого канала (в секун- дах)
05	Float	ВремяСрНО 2	Время срабатывания нуль-органа 2-ого канала
06	Float	ВремяДеūствНО 2	Время действия нуль-органа 2-ого канала
2*N+1	Float	ВремяСрНО N	Время срабатывания нуль-органа N-ого канала
2*N+2	Float	ВремяДеūствНО N	Время действия нуль-органа N-ого канала
Выходы			
01	Float	ВремяТек	Текущее время (в секундах)
02	Boolean	ВыходНО 1	Выход нуль-органа 1-ого канала
03	Boolean	ВыходНО 2	Выход нуль-органа 2-ого канала
N+1	Boolean	ВыходНО N	Выход нуль-органа N-ого канала

Таблица 89 – Входы – выходы функционального блока «Импульсный таймер» Описание

#### 4.8.9 Таймер с задержкой включения

Обозначение

Номер Тип

Префикс ФБ: Таймер с задержкой включения Полное название: Таймер с задержкой включения Код: 97 Мультиканальность: да

Лист						
	КНМБ 424318 ЛЛТ ИЗ					
176						
1/0		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Описание канала: Количество нуль-органов Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 85

Назначение: Функциональный блок содержит до 85 таймеров с задержкой включения, объединенных общей командой «старт». В каждом таймере индивидуально настраивается время срабатывания таймера.

Описание: Функциональный блок содержит одно звено таймера и нуль-органы по количеству каналов.

ФБ имеет один дискретных вход «Старт», управляющий отсчетом времени таймера.

Отсчет времени производится только при установленном на входе «Старт» значении «True»

При установке значения «True» на входе «Старт» инициируется отсчет времени.

При установке значения «False» на входе «Старт» отсчет времени прекращается, дополнительно звено таймера обнуляется.

В момент старта таймера начинается отсчет времени работы каждого канала (нульоргана), которое присваивается выходноми сигнали «ВремяТекНО N». Если в і-ом канале значение настроечного параметра «ВремяСрНО N» станет меньше значения текущего времени таймера, то выходной сигнал «ВыходНО N» этого канала переходит в состояние логической единицы, а время работы канала замораживается на отметке «ВремяСрНО N», в противном случае выходной сигнал находится в состоянии логического нуля. Все временные параметры ФБ «Таймер» задаются в секундах. Логика работы ФБ схематически изображена на рисцнке 102.



Рисинок 102 – Временная диаграмма работы таймера

дата

J

Подп.

диδл.

Ş

Инв.

Ś UHΒ. Взам.

дата 5 Подп.

подл. ٥

Ин*В*.

Назначения входов-выходов финкционального блока «Таймер с задержкой включения» приведены в таблице 90

Номер	Tun	Обозни	тчение	Описание		
Входы						
01	Boolean	Старт		Команда "старт"		
02	Float	Время	СрНО 1	Время срабатывания нуль-органа 1-ого канала секундах)	(B	
03	Float	Время	СрНО 2	Время срабатывания нуль-органа 2-ого канала секундах)	(B	
N+1	Float	Время	CpHO N	Время срабатывания нуль-органа N-ого канала секундах)	(B	
				VUME 121210 007 42	Ли	
Λιιςπ	№ доким	Подп	Лата	КПМБ.424318.007 ИЗ		

п

Таблица 90 – Входы – выходы финкционального блока «Таймер с задержкой включения»

## Продолжение таблицы 90

Выходы			
01	Float	ВремяТекНО 1	Текущее время нуль-органа 1-ого канала (в секун- дах)
02	Boolean	ВыходНО 1	Выход нуль-органа 1-ого канала
03	Float	ВремяТекНО 2	Текущее время нуль-органа 2-ого канала (в секун- дах)
04	Boolean	ВыходНО 2	Выход нуль-органа 2-ого канала
2*N-2	Float	ВремяТекНО N	Текущее время нуль-органа N-ого канала (в секун- дах)
2*N-1	Boolean	ВыходНО N	Выход нуль-органа N-ого канала

## 4.9 Тригонометрические

4.9.1 Синус

Префикс ФБ: Синус Полное название: Значение функции Y = Sin(X) Код: 16 Мультиканальность: да Описание канала: Значение аргумента Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 126

Назначение: Программа вычисляет значение функции Sin(x), в зависимости от того в каких величинах задан аргумент (единица измерения аргумента, в градусах или радианах). Единица измерения аргумента определяется входным параметром «Град/Рад»

Описание: Если входу Град/Рад присваивается значение **true**, (т.е. единица измерения аргумента – градусы), то значение выхода вычисляется по формуле (18)

Выход N = sin(т \* BxodN / 180).

(18)

Если входу Град/Рад присваивается значение **false**, (т.е. единица измерения аргумента – радианы), значение выхода вычисляется по формуле (19)

# Выход N = sin(BxodN)

(19)

Назначение входов-выходов функционального блока «Синус» приведены в таблице 91

Таблица 91 – Входы – выходы функционального блока «Синус»

Tun	Обозначение	Описание
Boolean	Град/Рад	единица измерения аргумента: <b>true –</b> градусы, <b>false</b> – радианы
Float	Вход 1	Значение аргумента 1-ого канала
Float	Вход N	Значение аргумента N-ого канала
	Tun Boolean Float  Float	Тип       Обозначение         Boolean       Град/Рад         Float       Bxoд 1             Float       Bxoд N

Лист						
47.0	КНМБ.424318.007 ИЗ					
1/8		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 91

Выходы	Выходы					
01	01 Float Выход 1		Значение функции 1-ого канала			
1N	Float	Выход N	Значение функции N-ого канала			

## 4.9.2 Косинус

Префикс ФБ: Косинус Полное название: Значение функции Y = Cos(X) Код: 16 Мультиканальность: да Описание канала: Значение аргумента Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 126

Назначение: Программа вычисляет значение функции Cos(x), в зависимости от того в каких величинах задан аргумент (единица измерения аргумента, в градусах или радианах). Единица измерения аргумента определяется входным параметром «Град/Рад».

Описание: Если входу Град/Рад присваивается значение **true**, (т.е. единица измерения аргумента – градусы), то значение выхода вычисляется по формуле (20).

## Выход N = Cos(т \* ВходN / 180).

(20)

Если входу Град/Рад присваивается значение **false**, (т.е. единица измерения аргумента – радианы), значение выхода вычисляется по формуле (21).

#### Выход N = Cos(BxodN)

дата

Подп. и .

Инв. N° дибл.

Взам. инв. N<sup>a</sup>

Подп. и дата

(21)

Назначение входов-выходов функционального блока «Косинус» приведены в таблице 92.

Ταδлица 92	– Входы – К	выходы	функционального	блока	«Косинус»
			12		2

Tun	Обозначение	Описание
Boolean	Град/Рад	единица измерения аргумента: <b>true –</b> градусы, <b>false</b> – радианы
Float	Вход 1	Значение аргумента 1-ого канала
Float	Вход N	Значение аргумента N-ого канала
6/		
Float	Выход 1	Значение функции 1-ого канала
Float	Выход N	Значение функции N-ого канала
	Tun Boolean Float  Float  Float 	Тип         Обозначение           Boolean         Град/Рад           Float         Bxod 1            Bxod N           Float         Bxod 1            Bxod N           Float         Buxod 1            Bxod N

подл.							
N°							Лист
ИHВ.						КНМБ.424318.007 ИЗ	170
1	Изм	Лист	№ доким.	Подп.	Пата		1/9

### 4.10 Управление

#### 4.10.1 Управление аппаратом

Префикс ФБ: УпрАппаратом Полное название: Управление аппаратом Код: 163 Мультиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок предназначен для управления аппаратом (исполнительным механизмом).

Описание: ФБ реализует обработку дискретных комманд на включение и отключение аппарата с заданной длительностью импульсов, блокировку ручного управления аппаратом и отображение служебной информации (последняя комманда управления и время ее подачи). При подаче импульса на один из входов ручного управления на соответствующем импульсном выходе будет сгенерирован фронт длительностью ДлитИмпульса. Длительность импульса должна быть кратна длительности цикла задачи. В случае, если длительность импульса не кратна длительности цикла задачи, она округляется в большую сторону (например, длительность импульса задана равной 300 мсек, длительность цикла задачи равна 250 мсек, реальная длительость импульса составит 500 мсек).

Назначение входов-выходов функционального блока «Управление аппаратом» приведено в таблице 93.

Номер	Tun	Обозначение	Описание				
Входы							
01	Boolean	Включить	Подача ручной команды на включение				
02	Boolean	Отключить	Подача ручной команды на отключение				
03	Boolean	Блокировка	Блокировка команд на управление (при True, по умолчанию False)				
04	Boolean	Состояние	Текущее состояние аппарата				
05	Integer	г ДлитИмпульса Длительность импульса команд, мс (по умолчанию 1000)					
06	Integer	Режим	Режим работы ФБ (по умолчанию О)				
Выходы							
01	Boolean	Включение	Импульсный выход команды на включение				
02	Boolean	Отключение	Импульсный выход команды на отключение				
03	Boolean	ПоследнКоманда	Последняя команда				
04	DateTime	ВремяПоследнКоманды	Зы Время подачи последней команды				

Таблица 93 – Входы – выходы функционального блока «Управление аппаратом»

#### 4.10.2 Управление выключателем

Префикс ФБ: УпрВыкл Полное название: Управление выключателем Код: 164 Мультиканальность: нет

	Мультиканальность: нет					
Лист						
100	КНМБ.424318.007 ИЗ					
180			Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Назначение: Функциональный блок предназначен для формирования сигноалов управления выключателем

Описание: Команды управления формируются в виде импульсов на выходах № 01 «Включение» и 02 «Выключение» в зависилости от состояния входа № 01 «Команда». Импульсы формируются 1 раз после прехода из одного состояния в другое на входе № 01 «Команда». Длительность импульса задается входом 03 «ДлитИмпульса», если ее задать равной 0, то длительность импульса будет равна периоду выполнения задачи пользователя. Длительность импульса всегда кратен периоду задачи, и меньше него быть не может. ФБ детектирует не само значение на входе 01 «Команда», а пеход из одного состояния в другое, и в зависимости от типа значения на входе генерирует импульс на соответствующем выходе.

Назначение входов-выходов функционального блока «Управление выключателем» приведено в таблице 94.

Номер	Τυπ	Обозначение	Описание		
Входы					
01	Boolean	Команда	Подача ручной команды на включение (True) и отключение (False)		
02	Boolean	Блокировка	Блокировка команд на управление (при True, по умолчанию False)		
03	Integer	ДлитИмпульса	Длительность импульса команд, мс (по умолчанию 1000)		
Выходы					
01	Boolean	Включение	Импульсный выход команды на включение		
02	Boolean	Отключение	Импульсный выход команды на отключение		
03	DateTime	ВремяПоследнКоманды	Время подачи последней команды		

Таблица 94 – Входы – выходы финкционального блока «Управление выключателем»

### 4.10.3 Контроль и управление превышением нагрузки

Префикс ФБ: КонтрУпрНагр Полное название: Контроль и управление превышением нагрузки Код: 165 Мультиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок осуществляет контроль превышения уставки по любому из трех входных каналов.

Описание: В режиме автоматического управления возможен выбор режима: режим троекратного отключения и цикличное включение-отключение. В случае обнаружения превышения по любому из контроллируемых каналов (Контроль1, Контроль2 и Контроль3) над уставкой начинает работу алгоритм автоматического управления.

В режиме троектратного отключения алгоритм следующий:

1. Выдержка паузы Пауза0 перед отключением. Если за этот период нагрузка будет снижена до допустимого уровня (контроллируемые каналы вернутся в зону уставки), алгоритм прекращает свою работу.

						Лист
					КНМБ.424318.007 ИЗ	101
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		181

2. Отключение нагрузки. Выдержка паузы Пауза1 перед повторным включением. Включение нагрузки.

3. Выдержка паузы Пауза0 перед отключением. Если за этот период нагрузка будет снижена до допустимого уровня (контроллируемые каналы вернутся в зону уставки), алгоритм прекращает свою работу.

4. Отключение нагрузки. Выдержка паузы Пауза2 перед повторным включением. Включение нагрузки.

5. Выдержка паузы Пауза0 перед отключением. Если за этот период нагрузка будет снижена до допустимого уровня (контроллируемые каналы вернутся в зону уставки), алгоритм прекращает свою работу.

6. Переход к п. 1.

В режиме цикличного включения-отключения выполняются пункты. 1, 2 и 6 алгоритма.

Таблица входов-выходов функционального блока «Контроль и управление превышением нагрузки» приведено в таблице 95.

nomep	Tun	Обозначение	Описание				
Входы							
01	Boolean	Команда	Подача ручной команды на включение (True) и от- ключение (False)				
02	Boolean	БлокАлг	Блокировка автоматического управление (при True, по умолчанию False)				
03	Integer	ДлитИмпульса	Пие, по умолчанию гиссер Длительность импульса команд, мс (по умолчанию 2000) Пауза ожидания снижения нагрузки перед отклю- чением, сек (по умолчанию 60) Пауза ожидания после первого отключения, сек (п умолчанию 60) Пауза ожидания после второго отключения, сек (п умолчанию 60) Первое контролируемое значение (по умолчанию 0) Второе контролируемое значение (по умолчанию 0) Третье контролируемое значение (по умолчанию 0)				
04	Integer	Пауза0	Пауза ожидания снижения нагрузки перед отклю- чением, сек (по умолчанию 60) Пауза ожидания после первого отключения, сек (по умолчанию 60) Пауза ожидания после второго отключения, сек (по умолчанию 60) Первое контролируемое значение (по умолчанию 0)				
05	Integer	Пауза1	Пауза ожидания после первого отключения, сек (по умолчанию 60)				
06	Integer	Пауза2	Пауза ожидания после второго отключения, сек (по умолчанию 60)				
07	Float	Контроль1	Первое контролируемое значение (по умолчанию О)				
08	Float	Контроль2	Второе контролируемое значение (по умолчанию О)				
09	Float	Контроль З	Второе контролируемое значение (по умолчанию V) Третье контролируемое значение (по умолчанию O)				
10	Float	Уставка	Третье контролируемое значение (по умолчанию 0) Величина контролируемой уставки (по умолчанию 10)				
11	Integer	Режим	Режим работы: 0 – троекратное отлючение, 1 – цикличное откл-вкл				
Выходь	/						
01	Boolean	Превышение	Признак обнаруженного превышения по любому ка- налу				
02	Boolean	Включение	Импульсный выход команды на включение				
03	Boolean	Отключение	Импульсный выход команды на отключение				
- ·	Boolean	Управление	 Сложение выходов на включение и отключение по ИЛИ				

Изм

Лист

№ докум.

Таблица 95 – Входы – выходы финкционального блока «Управление выключателем»

Подп. Дата Дата

### Продолжение таблицы 95

05	Boolean	Состояние	Предполагаемое состояние выключателя
06	Boolean	РаботаАлг	Признак работы автоматического алгоритма
07	DateTime	ВремяПоследнКоманды	Время подачи последней ручной команды
08	DateTime	ВремяПоследнПревыш	Время обнаружения последнего превышения

### 4.10.4 2-х позиционный регулятор

Префикс ФБ: Ctrl2Point Полное название: 2-х позиционный регулятор Код: 90 Мультиканальность: да Описание канала: Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 25

Назначение: Алгоритм применяется для контроля за выходом сигнала или разности двух сигналов из ограниченной справа области допустимых значений в автоматическом или ручном режимах.

Описание: Функциональная схема приведена на рисунке 1.

Алгоритм содержит N независимых каналов, причем O<N<26. Каждый канал содержит звено сумматора и звено порогового элемента.

В автоматическом режиме, вход Режим имеет значение False.

В этом режиме звено сумматора выделяет разность двух сигналов по формуле (22).

### Z =Bход — Уставка

Разностный сигнал Z подается на звено порогового элемента.

Звено порогового элемента срабатывает, когда  $Z \ge H^*$ , при этом появляется дискретный сигнал на выходе звена порогового элемента. Логика работы ячейки описывается таблицей 96.

тавлаца 70 – логака формарованал васкрентного элементна с	Ταδлυцα	96	– Логика	формирования	дискретного	элемента D
---	---------	----	----------	--------------	-------------	------------

Z	D
Z < H <sup>*</sup>	0
Z ≥ H*	1
Н – левая граница ги Н* – правая граница г	истерезиса Ристерезиса

Н- должен быть меньше H+. При несоблюдении этого условия выходу **Ош** присваивается значение 2, но выполнение ФБ не прекращается.

В автоматическом режиме сигнал **D** подается на выход канала **Выход** 

						Лист
					КНМБ.424318.00/ ИЗ	107
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		183

(22)



Рисунок 103 – Функциональная схема алгоритма «2-х позиционный регулятор»

В ручном режиме, вход Режим имеет значение True.

В этом режиме при срабатывании по фронту сигнала на входе **СинхИмп,** на выход канала **Выход** подается значение равное значению, формируемому на входе **ЗнРучВых**.

Назначение входов-выходов функционального блока «Ctrl2Point» приведены в таблице 97.

Таблица 97 – Входы-выходы функционального блока «Ctrl2Point»

Номер	Τυπ	Обозначение	Описание				
Входы							
01	Float	Вход 1	Регулируемая величина канала 1				
02	Float	Уставка 1	Уставка для канала 1				
03	Float	Γυςπ+ 1	Правая граница гистерезиса канала 1 (H*)				
04	Float	Γυςπ- 1	Левая граница гистерезиса канала 1 (Н)				
05	Boolean	ЗнРучВых 1	Значение ручного выхода (если режим работы – ручной) ка- нала 1				
06	Boolean	СинхИмп 1	Команда на изменение выхода (если режим работы – ручной) канала 1				
07	Boolean	Режим 1	Режим работы (False – автоматический, True – ручной) ка- нала 1				
<i>:m</i>		КНМБ 42	4318.007 ИЗ				

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

184

Прода	лжение п	паблицы 97	
08	Integer	Тцикл 1	Длительность цикла работы (в мсек) канала 1
8N-7	Float	Вход N	Регулируемая величина канала N
8N-6	Float	Уставка N	Уставка для канала N
8N-5	Float	Γυςπ+ Ν	Правая граница гистерезиса канала N
8N-4	Float	Γυςπ- Ν	Левая граница гистерезиса канала N
8N-3	Boolean	ЗнРучВых N	Значение ручного выхода (если режим работы алгоблока – ручной) канала N
8N-2	Boolean	СинхИмп N	Команда на изменение выхода (если режим работы алгобло- ка – ручной) канала N
8N-1	Boolean	Режим N	Режим работы алгоблока (False – автоматический, True – ручной) канала N
8N	Integer	Τцикл Ν	Длительность цикла работы (в мсек) канала N
Выході	6/		
01	Boolean	Выход 1	Основной выход канала 1
02	Integer	Ош 1	Код ошибки самодиагностики канала 1
2N-1	Boolean	Выход N	Основной выход канала N
2N	Integer	Ош N	Код ошибки самодиагностики канала N

# 4.10.5 Отсечной клапан

Префикс ФБ: Отсечной клапан Полное название: Отсечной клапан Код: 91 Мультиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок используется для формирования сигналов управления отсечным клапаном и его диагностики.

Описание: Для включения в работу ФБ необходимо входному параметру «Работа» присвоить значение «True». При значении параметра «Работа» равном «False» значение выходов принимают начальное значение.

Назначение входов-выходов функционального блока «Отсечной клапан» приведено в таблице 98.

Таблица 98 – Входы-выходы функционального блока «Отсечной клапан»

Номер	Tun	Обозначени	уе Начально значени	чальное Описание					
Входы									
01	Boolean	Работа	True	True Раδота ΦБ (True — раδота ΦБ, False — нет)					
02	Boolean	Тип	False*	False* Управлять: True — потенциалом, False — импульсом					
	_			KUME 1 21 210 007 42	Л				
IDM AUG	T Nº Zoku	м Подр	Лата	к пмб. 424318.007 ИЗ					

ИНВ.

#### Продолжение таблицы 98 03 Boolean Открыт False Сигнал «Клапан открыт» *04* Boolean Закрыт False Сигнал «Клапан закрыт» 05 Boolean Открыть False Команда открыть клапан 06 Boolean Закрыть False Команда закрыть клапан 07 Boolean Cmon False Команда остановить клапан 08 Float 5 ТОткр Длительность импульса на открытие (в секундах) 09 5 Float ТЗакр Длительность импульса на закрытие (в секундах) 10 Float ТСтоп 3 Длительность импцльса на остановку (в секундах) Выходы 01 Boolean Откр False Сигнал на открытие клапана 02 Boolean Закр False Сигнал на закрытие клапана 03 Boolean Cmon\_1 False Сигнал на останов клапана *04* Integer Ow 0 Код ошибки (расшифровка в таблице 99)

\* – начальные значения параметров подбираются к конкретному клапану в ходе разработки технологического программного обеспечения и могут отличаться от указанных в таблице.

Таблица 99 – Расшифровка кодов ошибки ФБ «Отсечной клапан»

Код ошибки, (выход Ош)	Ραςωυφροβκα κοдα οωυδκυ
0	Ошибок нет
1	Не используется
2	Не сработал датчик конечного положения клапана «Закрыт»
3	Не сработал датчик конечного положения клапана «Открыт»
4	Не используется
5	На вход ФБ поступила команда «Закрыть» при действующей команде «Стоп»
6	На вход ФБ поступила команда «Открыть» при действующей команде «Стоп»
7	На вход ФБ поступила команда «Закрыть» при действующей команде «От- крыть».
8	На вход ФБ поступила команда «Открыть» при действующей команде «За- крыть».
9	На вход ФБ поступила команда «Стоп» при действующих командах «Закрыть» или «Открыть».
10	Сигналы «Открыт» и «Закрыт» сработаны (деūствуют) одновременно. Залипа- ние датчиков конечного положения клапана.

В зависимости от схемы управление клапаном выбирается тип управления (входной параметр «Тип»). При управлении импульсом («Tun» = False) подаётся импульс на закрытие, открытие или останов клапана. Схема управления отрабатывает эти команды до конца, даже если сигнал на управление снялся. Например, команда «Закр» выполняется то тех пор, пока не сработает датчик конечного положения клапана «Закрыт», даже если команда «Закр»

Лист						
10.6	КНМБ.424318.007 ИЗ					
186		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Дата

сброситься на «О» (самоподхват), или не поступит команда «Стоп». В схеме управления потенциалом самоподхват отсутствует, при пропадании команд управления «Закр» или «Откр» клапан останавливается (перестаёт открываться или закрываться).

Функциональный блок присваивает выходному параметру «Ош» значение «О». Далее проверяется состояние входных сигналов «Открыт» и «Закрыт». Если оба эти сигналы имеют значение «True», то выходному параметру «Ош» присваивается значение «10». Это означает неисправность (залипание) датчиков конечного положения клапана. В этом случае выходным значениям присваивается начальное значение и на этом выполнение ФБ прекращается. Управление клапаном возможно только при исправных датчиках конечного положение клапана.

При управлении клапаном импульсным сигналом (на входе параметра «Тип» установлено «О») выполняется следующий алгоритм:

а) Закрытие отсечного клапана импульсом.

дата

Подп. и .

Инв. N° дибл.

Ş

uн₿.

Взам.

дата

Подп. и

Инв. № подл.

При поступлении сигнала на закрытие отсечного клапана (на вход «Закрыть» поступает сигнал «1»), анализируется состояние входов «Стоп», «Открыть» и «Закрыт». Если входной сигнал «Стоп» = True, то выходу «Ош» присваивается значение 5 и выполнение алгоритма прекращается. Если входной сигнал «Открыть» = True, то выходу «Ош» присваивается значение 7 и выполнение алгоритма прекращается. Если входной сигнал «Закрыт» = True, то выполнение алгоритма прекращается. Если входной сигнал «Закрыт» = True, то выполнение алгоритма прекращается. Если «Открыть» = False и «Стоп» = False то сбрасывается сигнал на открытие (выход «Откр», если она была равной «1»), подаётся команда на останов клапана (выход «Стоп\_1» = True). Затем, после выполнения команды «Стоп\_1» (сбрасывается выход «Стоп\_1» по истечении времени «ТСтор») подаётся команда на закрытие клапана (выход «Закр» = True) и по истечении времени оли при поступлении сигнала «Закрыт» сбрасывается на «False». Графически алгоритм закрытия отсечного клапана ФБ «Отсечной клапан» показан на рисунке 104.



Рисунок 104 – Алгоритм закрытия отсечного клапана, при управлении импульсом

δ) Открытие отсечного клапана импульсом.

Алгоритм открытие клапана аналогичен алгоритму закрытия, вместо сигналов закрытия используются команды открытия и наоборот. При поступлении сигнала на открытие отсечного клапана (на вход «открыть» поступает сигнал «True») анализируется состояние входов «Стоп», «Закрыть» и «Открыт». Если входной сигнал «Стоп» = True, то выходу

						Лисп
					КАМЬ.424318.007 ИЗ	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		107

«Ош» присваивается значение 6 и выполнение алгоритма прекращается. Если входной сигнал «Закрыть» = True, то выходу «Ош» = присваивается значение 8 и выполнение алгоритма прекращается. Если входной сигнал «Открыт» = True, то выполнение алгоритма прекращается. Если «Закрыть» = False и «Стоп» = False, то сбрасывается сигнал на закрытие (выход «Закр», если она была равной «True»), подаётся команда на останов клапана (выход «Стоп\_1» = True). Затем, после выполнения команды «Стоп\_1» (сбрасывается выход «Стоп\_1» по истечении времени «ТСтор») подаётся команда на закрытие клапана (выход «Закр» = True) и по истечении времени сбрасывается на «False».

Графически алгоритм открытия отсечного клапана ФБ «ОКл» показан на рисунке 105.



в) Останов отсечного клапана импульсом.

При поступлении команды «Стоп» отсечного клапана, анализируется состояние входов «Закрыть» и «Открыть». Если входной сигнал «Закрыть» = True или «Открыть» = True то выходу «Ош» присваивается значение 9. Далее сбрасываются выходные сигналы «Закр» и «Откр» (если они были равной «True»). Затем подаётся команда на останов клапана (выход «Стоп\_1» = True), по истечении времени «TCmon» выходу «Стоп\_1» присваивается значение «False». Графически алгоритм останова отсечного клапана ФБ «Отсечной клапан» показан на рисунке 106.

При управлении клапаном потенциалом (на входе параметра «Тип» установлено «True») выполняется следующий алгоритм.

а) Закрытие отсечного клапана потенциалом.

При поступлении сигнала на закрытие отсечного клапана (на вход «Закрыть» поступает сигнал «1»), анализируется состояние входов, «Открыть» и «Закрыт». Если входной сигнал «Открыть» = True, то выходу «Ош» = присваивается значение 7 и выполнение алгоритма прекращается. Если входной сигнал «Закрыт» = True, то выполнение алгоритма прекращается. Если входные сигналы «Открыть» = False и «Закрыт» = False, то сбрасывается выходной сигнал на открытие «Откр» (если она была равной «True»). Затем подаётся команда на закрытие клапана (выход «Закр» = True) и по истечении времени «ТЗакр» или при поступлении сигнала «Закрыт» = True, сбрасывается на «False». Если команда «Закр» сбросилась («Закр» = «False») но не поступил сигнал о том, что клапан закрыт («Закрыт»=False), то выходу «Ош» присваивается значение «2». Это означает, что длительно-

Лист						
188	КНМЬ.424318.00/ ИЗ					
		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

сти импульса на закрытие не хватает для отработки механизма закрытия клапана (необходимо увеличить «ТЗакр»), или датчик конечного положения клапана «Закрыт» не срабатывает.



Рисунок 106 – Алгоритм останова отсечного клапана, при управлении импульсом

# б) Открытие отсечного клапана потенциалом

При поступлении сигнала на открытие отсечного клапана (на вход «Открыть» поступает сигнал «True») анализируется состояние входов, «Закрыть» и «Открыт». Если входной сигнал «Закрыть» = True, то выходу «Ош» присваивается значение 8 и выполнение алгоритма прекращается. Если входной сигнал «Открыт» = True, то выполнение алгоритма прекращается. Если «Закрыть» = False и «Открыт» = False, то сбрасывается выходной сигнал на закрытие «Закр» (если она была равной «True»). Затем подаётся команда на открытие клапана (выход «Откр» = True) и по истечении времени «Тоткр» или при поступлении сигнала «Открыт» = True сбрасывается на «False». Если сигнал «Открыт» сбросился на «False» но не поступил сигнал о том, что клапан открыт («Открыт» = False), то «Ош» присваивается значение «З». Это означает, что длительности импульса на открытие не хватает для отработки механизма открытия клапана (необходимо увеличить «ТОткр»), или датчик конечного положения клапана «Открыт» не срабатывает.

Остановка отсечного клапана при управлении потенциалом происходит при отсутствии сигналов «Открыть» и «Закрыть», поэтому сигнал «Стоп» в этом случае не используется.

# 4.10.6 Регулирующий клапан

Префикс ФБ: Регулирующий клапан Полное название: Регулирующий клапан Код: 92 Мультиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок используется для формирования сигналов управления регулирующим клапаном.

							Лист
							(
						<i>КПМО.424310.007 ИЗ</i>	100
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		189

Описание: Для включения в работи ФБ необходимо входноми параметри «Работа» присвоить значение True. При значении параметра «Работа» равном False значение выходов принимают начальное значение.

Назначение входов и выходов финкционального блока «Регилириющий клапан» приведено в таблице 100.

Номер	Tun	Обозначение	Начальное значение	Описание						
Входы	Входы									
01	Boolean	Ραδοπα	True	Работа ФБ (True — работа ФБ, False — нет)						
02	Boolean	Авто	True	Управление клапана руч/авто (True — автоматически, False — ручное)						
03	Boolean	Открыт	False	Сигнал «Клапан открыт»						
04	Boolean	Закрыт	False	Сигнал «Клапан закрыт»						
05	Boolean	Открыть	False	Команда открыть клапан						
06	Boolean	Закрыть	False	Команда закрыть клапан						
07	Float	Задание	0	Задание ФБ установить клапан в указанное поло- жение, %. (Используется при автоматическом управлении клапаном)						
08	Float	Положение	0	Сигнал от датчика положение клапана, %						
09	Float	Тм	25	Время полного хода исполнительного механизма, сек						
10	Float	Dρ	1	Зона нечувствительности, %						
Выходы										
01	Boolean	Откр	False	Сигнал на открытие клапана						
02	Boolean	Закр	False	Сигнал на закрытие клапана						
03	Integer	Ош	0	Κοд οшиδκυ (расшифровка в таблице 101)						

\* – начальные значения параметров подбираются к конкретному клапану в ходе разработки технологического программного обеспечения и могут отличаться от указанных в таблице.

Функциональный блок присваивает выходному параметру «Ош» значение «О». Далее проверяется состояние входных сигналов «Открыт» и «Закрыт». Если оба эти сигналы имеют значение «Тгие», то выходному параметру «Егг» присваивается значение «10». Это означает неисправность (залипание) датчиков конечного положения клапана. В этом случае выходным значениям присваивается начальное значение и на этом выполнение ФБ прекращается. Далее, если выполнение ФБ не прекращено, проверяется сигнал с датчика положения клапана (входной параметр «Положение»). Если входной параметр «Положение» больше 25 % и при этом входной параметр «Закрыт» равно «Тгие» или «Положение» меньше 75 % и «Открыт» равно «True», то параметру «Ош» присваивается значение «4». Это означает неис-

Лист						
400	КНМБ.424318.007 ИЗ					
190		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

правность датчика(ов) положения клапана. В этом случае выполнение ФБ прекращается. Управление клапаном возможно только при исправных датчиках положение клапана.

	Λυμα Ιυυ)
Код ошибки	Ραςωυφροβκα κοдα οωυδκυ
0	Ошибок нет
1	Не используется
2	Не используется
3	Не используется
4	Неисправность датчика(ов) положения клапана
5	Не используется
6	Не используется
7	На вход ФБ поступила команда «Закрыть» при действующей команде «От- крыть».
8	На вход ФБ поступила команда «Открыть» при действующей команде «За- крыть».
9	Не используется
10	Сигналы «Открыт» и «Закрыт» сработаны (действуют) одновременно. Залипа- ние датчиков конечного положения клапана.

Таблица 101 – Расшифровка кодов ошибки ФБ «Регулирующий клапан» (выход «Ош», таблица 100)

Для поддержания клапана в указанном положении (входной параметр «Положение») необходимо параметру «Авто» присвоить значение «Тгие». Тогда порядок работы ФБ следующий:

— вычисляется значение рассогласования по формуле (23)

**є** = «Положение» – «Задание»

(23)

(24)

— определяется длительность импульса воздействия на клапан по формуле (24).

Tumn = 1 & 1 · TM / 100 %

- определяется направление («Откр» или «Закр») импульса воздействия на клапан.
   Если *ɛ* > Dp то импульс формируется на выходе «Закр», Если *ɛ* < 0 Dp, то импульс формируется на выходе «Откр», в остальных случаях управляющих воздействий не формируются.</li>
- по истечении времени Тимп или выполнению условия (25) управляющие воздействия прекращаются (выхода «Откр» и «Закр» приравниваются False).

| **ɛ** | < Dp

дата

5

Подп.

дибл.

NHB. Nº

Ş

UHΒ.

Взам.

и дата

Подп.

(25)

При управлении клапаном в ручном режиме (на входе параметра «Авто» установлено «False») выполняется следующий алгоритм:

а) Закрытие регулирующего клапана

КНМБ.424318.007 ИЗ	
<u>2</u>	Лист
изм Лист № доким Подо Лата	191

При поступлении сигнала на закрытие отсечного клапана (на вход «Закрыть» поступает сигнал «True»), анализируется состояние входов, «Открыть» и «Закрыт». Если входной сигнал «Открыть» = True, то выходу «Err» = присваивается значение 7 и выполнение алгоритма прекращается. Если входной сигнал «Закрыт» = True, то выполнение алгоритма прекращается. Если входные сигналы «Открыть» = False «Закрыт» = False, то сбрасывается команда на открытие (если она была равной «True»). Затем подаётся команда на закрытие клапана (выход «Закр» = True). При поступлении сигнала «Закрыт» = Talse) , команда «Закр» сбрасывается на «False».

### б) Открытие регулирующего клапана

При поступлении сигнала на открытие отсечного клапана (на вход «Открыть» поступает сигнал «True») анализируется состояние параметров «Закрыть» и «Открыт». Если входной сигнал «Закрыть» = True, то выходу «Err» присваивается значение 8 и выполнение ФБ прекращается. Если входной сигнал «Открыт» = True, то выполнение ФБ прекращается. Если «Закрыть» = False и «Открыт» = False, то сбрасывается команда на закрытие (если она была равной «True»). Затем подаётся команда на открытие клапана (выход «Откр» = True). При поступлении сигнала «Открыт» = True (клапан открылся) или отключении команды на открытие клапана («Открыть» = False), команда «Откр» сбрасывается на «False».

# 4.10.7 Управление насосом

Префикс ФБ: Насос Полное название: Управление насосом Код: 93 Мультиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок «Насос» применяется в схемах запуска/останова насоса с дискретным управлением.

Описание: Команды запуска и останова насоса подаются, соответственно, на входы «Включить» и «Выключить», функциональный блок отлавливает фронт (переход из значения False в True) на этих входах, анализирует текущее состояние насоса по другим входным сигналам и, в случае удовлетворения предусловиям, генерирует на соответствующем выходе «КомандаВключить» или «КомандаВыключить» импульс. Продолжительность импульса в миллисекундах задается значением на входе «ДлинаИмпульсаКоманды». Возможна выдача не только импульса, но и постоянного значения на выходе ФБ, для этого канал «РежимИмпульс» необходимо установить в False.

Входы ФБ «Включен» и «Выключен» необходимо привязать к соответствующим дискретным входам, сигнализирующем о текущем состоянии объекта.

Внимание! Настроечные входы ФБ «РежимИмпульс», «ВремяПерегрузкаАвария», «ВремяДавлениеВыходАвария», «ВремяАвтоСбросаАварии», «ВремяИмпульсаКоманды» читаются один раз при старте или перезапуске работы ФБ

#### Запуск ФБ

При запуске ФБ «Насос» считываются настроечные входы, устанавливаются значения внутренних переменных. В случае если режим работы насоса – потенциальный, осуществляется установка выходных значений в соответствии с текущим состоянием насоса.

### Включение двигателя

Функциональный блок имеет один входной сигнал готовности и 7 входных сигналов аварий. При запуске двигателя проверяется:

Лист	KUME 1 21 240 007 H2					
192	КАМЬ.424318.00/ ИЗ					
		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Дата

1. Сигнал готовности (например, к нему можно привязать готовность задвижки насоса, или конъюкцию нескольких сигналов) («Готовность» = True);

2. Все 7 аварии (должны быть установлены в False), исключение — сигнал «Давление-ВыходАвария», этот аварийный сигнал не помеха запуску двигателя;

3. Состояние двигателя («Включен» = False)

Если все эти условия выполнены, и поступила команда включения, то двигатель включается.

Если какой-то из сигналов аварии неприменим к текущему объекту, то его необходимо оставить неподключенным и задать значение-константу «False» (устанавливается по умолчанию).

### Работа двигателя

Во время работы двигателя (входной сигнал «Включен» = True) постоянно проверяются все аварийные сигналы, значение «True» на любом из них приводит к выключению двигателя. Исключение составляют два сигнала аварии:

1. «ПерегрузкаАвария», имеет парный канал «ВремяПерегрузкаАвария»

2. «ДавлениеВыходАвария» имеет парный канал «ВремяДавлениеВыходАвария»

При появлении сигнала аварии на любом из этих 2 входов, выключение двигателя произойдет только по истечении заданного ему времени игнорирования этого сигнала в парном канале. Остановка насоса по остальным аварийным каналам происходит сразу же.

Изменение значения на канале «Готовность» не влияет на работу двигателя, проверяется только при включении двигателя.

### Выключение двигателя.

При поступлении команды выключения двигателя не проверяются никакие условия аварий, происходит выключение двигателя.

Для режима с генерацией импульсов на выходах ФБ («РежимИмпульс»=True): на время включения/выключения насоса (генерация импульса на соответствующих выходах) не принимаются к исполнению никакие команды

### Определение состояния насоса

Состояние насоса анализируется по двум входным сигналам «Включен» и «Выключен» (остановлен или в работе). Если состояние этих сигналов противоречит здравому смыслу (включены или выключены одновременно оба сигнала), то насос переходит в ошибочное состояние (выход «Состояние» = 2). Находясь в этом состоянии, ФБ продолжает сканировать входные сигналы «Включен» и «Выключен» и после приведения их к правильным значениям, переходит в одно из стабильных состояний.

В канале **«Состояние»** кодируется текущее состояние насоса, в соответствии с таблицей 102.

Таблица 102 – Состояния насоса

Значение	Описание состояния
0	Насос остановлен, ожидает команд
1	Ηαςος β ραδοπε
2	Ошибочное состояние

В выходном канале «**Состояние Abap»** кодируются аварийные и блокировочные состояния насоса, в соответствии с таблицей 103, каждому состоянию соответствует бит.

				Лата	KUME 1 21 240 007 42	Λυςτ
					КПМБ.424318.007 ИЗ	107
Изм	Лист	№ доким	Подп			כפו ן

Таблица 103 – Аварийные и блокировочные состояния насоса

Бит	Значение	Комментариū			
0	Блокировка включения насоса по неготовности	Блокировки (при включе-			
1	Блокировка включения / авариūное выключение насоса по аварии фаз питания	нии) и аварииные от ключения (во время ра боты)			
2	Блокировка включения / авариūное выключение насоса по перегреву двигателя				
3	Блокировка включения / авариūное выключение насоса по аварии сухого хода				
4	Блокировка включения / аварийное выключение насоса по аварийной перегрузке по току				
5	Блокировка включения / авариūное выключение насоса по давлению внутри насоса				
6	Аварийное выключение насоса по давлению на выходе насо- са				
7	Блокировка включения / авариūное выключение насоса по дополнительному сигналу аварии				
8	Ошибка. Одновременное срабатывание сигналов «Двигатель включен» и «Двигатель выключен». Неисправность датчиков	Οψυδκυ			
9-31	Резерв				

Биты 0 – 8 устанавливаются при:

— блокировке, когда двигатель не может быть запущен при поступлении команды;

— аварии, после которых двигатель насоса аварийно выключается.

Любое из этих событий устанавливает соответствующие биты выхода «СостояниеАвар» (для дальнейшего анализа ситуации), а через время, указанное в канале «ВремяАвто-СбросаАварии», биты автоматически сбрасываются в нулевые значения. Если время установлено в О, то возможен только ручной сброс аварий.

Входной канал «СбросАварии» сбрасывает флаги блокировок/аварий при поступлении фронта на него.

Назначение входов-выходов ФБ «Насос» приведено в таблице 104. Блина 104 — Входи виходи финкционального Блока «Насос»

Гадл	ица	104	– Входы-выходы	функці	ІОНАЛЬНОГО	длока	«Насос»

Номер	Tun	Обозначение	Начальное значение	Описание
Входы				
01	Boolean	Ραδοπα	True	Работа ФБ (True— работа ФБ, False— нет) При False, выходам присваивантся значе- ния О и не реагирует на значения остальных входов
02	Boolean	Включен	False	Сигнал «Насос включен»
03	Boolean	Выключен	False	Сигнал «Насос выключен»
04	Boolean	Включить	False	<b>Команда</b> «Включить насос»
05	Boolean	Выключить	False	Команда «Выключить насос»

Лист						
40.4	КНМБ.424318.007 ИЗ					
194		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

06	Boolean	РежимИмпульс	True	Режим работы выходных команд ФБ. І РежимИмпульс = True, генерируются и пульсы заданной длительности (импули ный режим), иначе — выход постоян удерживается (потенциальный режим)	Тр IM 5С			
07	Boolean	Готовность	Тгие Сигнал готовности к пуску насоса.					
08	Boolean	КонтрольФазАвария	False	Контроль фаз питания насоса, один из <b>сигналов</b> аварий насоса.				
09	Boolean	ПерегревАвария	False	Авария по перегреву двигателя насоса подшипника выше аварийного значения), один из <b>сигналов</b> аварии насоса.	(†			
10	Boolean	СухойХодАвария	False	Авария по сухому ходу двигателя, один из <b>сигналов</b> аварии насоса.				
11	Boolean	ПерегрузкаАвария	False	Перегрузка по току, один из <b>сигналов</b> аварии насоса				
12	Boolean	ДавлениеВнутрАвария	False	Авария по давлению внутри насоса, один из <b>сигналов</b> аварии насоса	4			
13	Boolean	ДавлениеВыходАвария	False	Авария по давлению на выходе насоса, один из <b>сигналов</b> аварии насоса				
14	Boolean	Авария	False	Дополнительный <b>сигнал</b> аварии				
15	Boolean	<i><i><i><u><u></u><u></u> Σδρος Αβαρυυ</u></i></i></i>	False	Канал ручного сброса аварии, в аварийн биты записываются нулевые значения п детектированию фронта на этом канал	'Ы О Е.			
16	Integer	ВремяПерегрузкаАва- рия	5000	Время игнорирования сигнала аварии по перегрузке по току, в миллисекундах	ирования сигнала аварии по по току, в миллисекундах			
17	Integer	ВремяДавлениеВыходА- вария	5000	Время игнорирования сигнала аварии по давлению на выходе насоса, в миллисеку дах	, IH			
18	Integer	ВремяАвтоСбросаАва- рии	10000	На канале задается время, после истечи нии которого сигналы блокировок/авари высвечиваемые в выходном канале «Со- стояние», будут автоматически сброше в миллисекундах	2- 'JL HL			
19	Integer	ВремяИмпульсаКоманды	5000	Длина импульса команд «Включить» и «Выключить» двигатель, в миллисекунд (имеет смысл при РежимИмпульс=True)				
Выхо	ды							
01	Boolean	КомандаВключить	False	Команда включения насоса				
02	Boolean	КомандаВыключить	False	Команда выключения насоса				
03	Integer	Состояние	0	Код состояния (расшифровка в таблице 10	12,			
04	Integer	СостояниеАвар	0	Код аварийных состояний, блокиров ошибок (расшифровка в таблице 103)	0			
					,			
мЛ	10 A/0 2		K	КНМБ.424318.007 ИЗ				

Подп. и дата

ИНВ. N° дибл.

Взам. инв. N<sup>o</sup>

Подп. и дата

Инв. № подл.

# 4.10.8 Управление задвижкой

Префикс ФБ: Задвижка Полное название: Управление задвижкой Код: 94 Мультиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок «Задвижка» применяется в схемах открытия/закрытия задвижки с дискретным управлением.

Описание: Команды открытия, закрытия и остановки задвижки подаются, соответственно, на входы «Открыть», «Закрыть», и «Стоп», функциональный блок отлавливает фронт (переход из значения False в True) на этих входах, анализирует текущее состояние задвижки по другим входным сигналам и, в случае удовлетворения предусловиям, генерирует на соответствующем выходе «КомандаОткрыть», «КомандаЗакрыть» или «КомандаСтоп» импульс. Продолжительность импульса в миллисекундах задается значением на входе «Длина-ИмпульсаКоманды».

### Открытие задвижки

При открытии задвижки проверяются:

- сигнал «Защита» (установлен в False);
- сигналы «Открытие» и «Закрытие» (установлены в False);
- «ПоложениеОткрытия» (False) и «ПоложениеЗакрытия» (True)

Формируется сигнал «КомандаОткрыть» и запускается таймер с продолжительностью «ВремяСходаЗакр». Если в течение заданного времени задвижка не сошла с конечного выключателя закрытого положения («ПоложениеЗакрытия» не установился в false), то в сигнале «Авария» устанавливается состояние «Задвижка не сошла с конечного выключателя закрытого положения», иначе запускается таймер продолжительностью «ВремяМеханизма». Если в течение заданного времени «ПоложениеОткрытия» не установится в true, то сигнал «Авария» устанавливается состояние «Задвижка не открылась».

### Закрытие задвижки

При закрытие задвижки проверяются:

- сигнал «Защита» (установлен в False)
- сигналы «Открытие» и «Закрытие» (установлены в False)
- «ПоложениеОткрытия» и «ПоложениеЗакрытия»

Формируется сигнал «КомандаЗакрыть» и запускается таймер с продолжительностью «ВремяСходаОткр». Если в течение заданного времени задвижка не сошла с конечного выключателя открытого положения («ПоложениеОткрытия» не установился в false), то в сигнале «Авария» устанавливается состояние «Задвижка не сошла с конечного выключателя открытого положения». Запускается таймер продолжительностью «ВремяМеханизма», если в течение заданного времени «ПоложениеЗакрытия» не установится в true, то сигнале «Авария» устанавливается состояние «Задвижка не закрылась».

### Промежуточное положение

Такое положение характеризуется значениями false на каналах «ПоложениеОткрытия» и «ПоложениеЗакрытия». При поступлении команд "Открыть" или "Закрыть", отрабатываются соответствующие команды. Время схода задвижки с конечного выключателя при этом не анализируется

# Останов задвижки

При останове задвижки безусловно формируется сигнал «КомандаСтоп».

На время открытия/закрытия задвижки (генерация импульса на соответствующих выходах) не принимаются к исполнению никакие команды, кроме «КомандыСтоп».

Лист						
107	КНМБ.424318.007 ИЗ					
196		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Дата

### Ошибочное состояние

Если «ПоложениеОткрытия» и «ПоложениеЗакрытия» равны Тгие, то в сигнале «Авария» устанавливается состояние «Залипание конечного выключателя открытого или закрытого положения».

В канале **«Состояние»** кодируется текущее состояние задвижки в соответствии с таблицей 105.

I АОЛИЦА IVS — КООЫ СОСТОЯНИЯ ЗАО́ОИЖКИ							
Значение	Эначение						
0	Открыта						
1	Промежуточное состояние						
2	Закрыта						
3	Ошибочное состояние						

В целочисленном канале **«Авария»** кодируется аварийные ситуации, в соответствии с таблицей 106.

Тиолици Тоо – пооы ибирийных состояний зибойжки	Ταδлυцα	106	- Коды	авариūных	состояний	задвижки
---	---------	-----	--------	-----------	-----------	----------

Значение	Эначение
0	Норма
1	Задвижка не сошла с конечного выключателя закрытого положения
2	Задвижка не сошла с конечного выключателя открытого положения
3	Задвижка не открылась
4	Задвижка не закрылась
5	Залипание конечного выключателя открытого или закрытого положения

# Аварийное состояние ФБ блокирует все команды.

дата

5

Подп.

дибл.

٥

Инв.

UHB. Nº

Взам.

и дата

Подп.

Инв. № подл.

Любое аварийное состояние автоматически сбрасывается в нормальное состояние через время, указанное в канале «ВремяАвтоСбросаАварии». Если время установлено в О, то возможен только ручной сброс аварий.

Входной канал «СбросАварии» сбрасывает аварийное значение в нормальное при поступлении фронта на него.

Назначение входов-выходов ФБ «Задвижка» в соответствии с таблицей 107.

Таблица	107	- Входы-выходы	функционального	блока	«Задвижка»
---------	-----	----------------	-----------------	-------	------------

	<del>loмер</del>	Тип	Обозначени	IE	Начальное значение	Описание
B	Входы				I	
0	71	Boolean	Ραδοπα		True	Работа ФБ (True— работа ФБ, False— нет, При False, выходам присваивается значения ния О и не реагирует на значения остальных входов
0	12	Integer	Положение		0	Контроль положения задвижки <u>(не ис</u> <u>пользуется</u> )

# Продолжение таблицы 107

03	Boolean	ПоложениеОткрытия	False	Контроль положения открытия (ОТКРЫТА)
04	Boolean	ПоложениеЗакрытия	False	Контроль положения закрытия (ЗАКРЫТА)
05	Boolean	Открытие	False	Контроль включения задвижки на откры- тие (ОТКРЫВАЕТСЯ) <b>(не используется)</b>
06	Boolean	Закрытие	False	Контроль отключения задвижки на за- крытие (ЗАКРЫВАЕТСЯ) <b>(не используется)</b>
07	Boolean	Открыть	False	Команда открытия задвижки
08	Boolean	Закрыть	False	Команда закрытия задвижки
09	Boolean	Cmon	False	<b>Команда</b> останова задвижки в промежу- точном положении
10	Boolean	ВыходИмпульс	True	Режим работы выходных команд ФБ (True – импульсы, False – потенциал) <u>Потенци–</u> <u>альный режим – не реализован</u>
11	Boolean	Защита	False	Срабатывание защиты задвижки
12	Boolean	<i><i><i><u></u></i></i></i>	False	Ручной сброс аварии
13	Integer	ВремяСходаОткр	5000	Время схода задвижки с конечного вы- ключателя открытого положения, мсек.
14	Integer	ВремяСходаЗакр	5000	Время схода задвижки с конечного вы- ключателя закрытого положения, мсек
15	Integer	ВремяМеханизма	5000	Время полного хода задвижки, мсек
16	Integer	ВремяИмпульсаКоманды	5000	Время импульса команд откры- тия/закрытия/останова задвижки, мсек
17	Integer	ВремяАвтоСбросаАва- рии	10000	Время автоматического сброса аварии (О – только ручной сброс), мс
Выхос	Ты			
01	Boolean	КомандаОткрыть	False	Команда открытия задвижки
02	Boolean	КомандаЗакрыть	False	Команда закрытия задвижки
03	Boolean	КомандаСтоп	False	Команда останова задвижки
04	Integer	Авария	0	Код авария (расшифровка в таблице 106)
05	Integer	Состояние	0	Код состояния задвижки (расшифровка в таблице 105)

Лист						
10.0	КНМБ.424318.007 ИЗ					
198		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

# 4.11 Управление программой

# 4.11.1 Условие

Используется для создания ветвлений в выполнении ФБ в программе пользователя по дискретному условию. Пример показан на рисунке 107.

ФБ Условие имеет один дискретный вход "Условие" и три группы ("При 1", "При 0", "При плохом качестве") для добавления других ФБ и групп. В зависимости от значения на входе "Условие" будет выполняться пользовательская программа из ассоциированной со значением группой. Остальные группы в это время выполняться не будут.



Рисунок 107 – ФБ «Условие»

# 4.12 Шифраторы

дата

Подп. и

диδл.

Инв. №

UHB. N°

Взам.

Подп. и дата

№ подл.

Ин*В*.

# 4.12.1 Шифратор целых чисел

Префикс ФБ: Шифратор ЦЧ Полное название: Шифратор целых чисел Код: 109 Мультиканальность: да Описание канала: Количество пар целых чисел Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 85

Назначение: Функциональный блок осуществляет упаковку целых чисел для дальнейшей их передачи в другие ФБ или по каналам связи. В пределах одного ФБ возможна упаковка до 85 пар целых чисел.

Описание: Каждый канал ФБ упаковывает два (или одно) целых стандартных числа в одно целое четырехбайтовое число. Первые два байта этого числа содержат первое целое число, вторые два байта – второе число.

Входы-выходы функционального блока «Шифратор ЦЧ» приведены в таблице 108.

Таблица 108 – Входы-выходы функционального блока «Шифратор ЦЧ»

Номер	Tun	Обоз	начение	Описание	
Входы					
01 Integer Целое1 1			e1 1	1-ое целое число канала 1	
02 Integer Целое2 1			e2 1	2-ое целое число канала 1	
03 Integer Цело		глое1 2 1-ое целое число канала 2			
04 Integer Целое2 2		e2 2	2-ое целое число канала 2		
-	·	•		·	
		-		KUME / 2/ 210 007 1/2	Лис
Лист	№ докцм.	Подп.	Дата	<b>KHMD.424318.007 ИЗ</b>	

Продолжение таблицы 108

2N-1	Integer	Целое1 N	1-ое целое число канала N			
2N	Integer	Целое2 N	2-ое целое число канала N			
Выходы						
01	Integer	Выход 1	Упакованное(шифрованное) число канала 1			
02	Integer	Выход 2	Упакованное(шифрованное) число канала 2			
N	Integer	Выход N	Упакованное(шифрованное) число канала N			

### 4.12.2 Дешифратор целых чисел

Префикс ФБ: Дешифратор ЦЧ Полное название: Дешифратор целых чисел Код: 110 Мультиканальность: да Описание канала: Количество дешифруемых целых чисел Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 85

Назначение: Функциональный блок осуществляет распаковку целых чисел для дальнейшего использования в ФБ. В пределах одного ФБ возможна распаковка до 85 целых чисел.

Описание: Каждый канал ФБ распаковывает одно четырехбайтовое число в два целых числа. Первые два байта входного четырехбайтового числа считаются первым целым числом канала, вторые два байта – вторым целым числом канала.

Входы-выходы функционального блока «Дешифратор ЦЧ» приведены в таблице 109.

Таблица 109 – Входы-выходы функционального блока «Дешифратор ЦЧ»

Номер	Tun	Обозначение	Описание
Входы			
01	Integer	Выход 1	Упакованное (шифрованное) число канала 1
02	Integer	Выход 2	Упакованное (шифрованное) число канала 2
N	Integer	Выход N	Упакованное(шифрованное) число канала N
Выходы			
01	Integer	Целое1 1	1-ое целое число канала 1
02	Integer	Целое2 1	2-ое целое число канала 1
03	Integer	Целое1 2	1-ое целое число канала 2
04	Integer	Целое2 2	2-ое целое число канала 2
2N-1	Integer	Целое1 N	1-ое целое число канала N
2N	Integer	Целое2 N	2-ое целое число канала N

Лист						
200	КНМБ.424318.007 ИЗ					
200		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

# 4.12.3 Шифратор дискретных переменных

Префикс ФБ: Шифратор ДП Полное название: Шифратор дискретных переменных Код: 111 Мультиканальность: да Описание канала: Количество групп дискретных переменных Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 7

Назначение: Функциональный блок осуществляет упаковку дискретных значений для дальнейшей их передачи в другие ФБ или по каналам связи. В пределах одного ФБ возможна упаковка до 7 групп дискретных сигналов (до 32 параметров в каждой группе).

Описание: Каждый канал ФБ упаковывает до 32 дискретных значений в одно целое четырехбайтовое число, каждый бит которого равен соответствующему входу алгоритма. Если число входов канала меньше 32, то биты выходного числа, не соответствующие никаким входам, имеют значение 0.

Входы-выходы функционального блока «Шифратор ДП» приведены в таблице 110.

Таблица 110 – Входы-выходы функционального блока «Шифратор ДП»

Номер	Tun	Обозначение	Описание
Входы		•	
01	Boolean	Дискрет1 1	1-ое дискретное значение канала 1
02	Boolean	Дискрет2 1	2-ое дискретное значение канала 1
32	Boolean	Дискрет32 1	32-ое дискретное значение канала 1
33	Boolean	Дискрет2 1	1-ое дискретное значение канала 2
34	Boolean	Дискрет2 2	2-ое дискретное значение канала 2
64	Boolean	Дискрет32 2	32-ое дискретное значение канала 2
32N	Boolean	Дискрет32 N	32-ое дискретное значение канала N
Выходы		·	
01	Integer	Выход 1	Упакованное(шифрованное) число канала 1
02	Integer	Выход 2	Упакованное(шифрованное) число канала 2
N	Integer	Выход N	Упакованное(шифрованное) число канала N

Š						
ДНД						
~	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Подп. и дата

Инв. N° дибл.

Взам. инв. N<sup>o</sup>

и дата

Подп.

подл.

# 4.12.4 Дешифратор дискретных переменных

Префикс ФБ: Дешифратор ДП Полное название: Дешифратор дискретных переменных Код: 112 Мультиканальность: да Описание канала: Количество дешифруемых целых чисел Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 7

Назначение: Функциональный блок осуществляет распаковку дискретных значений для дальнейшей их передачи в другие ФБ или по каналам связи. В пределах одного ФБ возможна распаковка до 7 четырехбайтовых целых числа.

Описание: Каждый канал ФБ распаковывает одно целое четырехбайтовое число в 32 дискретных значения.

Входы-выходы функционального блока «Дешифратор ДП» приведены в таблице 111.

Номер	Τυπ	Обозначение	Описание
Входы	·		·
01	Integer	Выход 1	Упакованное (шифрованное) число канала 1
02	Integer	Выход 2	Упакованное (шифрованное) число канала 2
N	Integer	Выход N	Упакованное (шифрованное) число канала N
Выходы			
01	Boolean	Дискрет1 1	1-ое дискретное значение канала 1
02	Boolean	Дискрет2 1	2-ое дискретное значение канала 1
32	Boolean	Дискрет32 1	32-ое дискретное значение канала 1
33	Boolean	Дискрет2 1	1-ое дискретное значение канала 2
34	Boolean	Дискрет2 2	2-ое дискретное значение канала 2
64	Boolean	Дискрет32 2	32-ое дискретное значение канала 2
32N	Boolean	Дискрет32 N	32-ое дискретное значение канала N

Таблица 111 – Входы-выходы функционального блока «Дешифратор ДП»

# 4.12.5 Упаковщик вещественных чисел

Префикс ФБ: Упаковщик ВЧ Полное название: Упаковщик вещественных чисел Код: 113 Мультиканальность: да Описание канала: Количество пар вещественных чисел Минимальное количество каналов: 1

Лист						
202	КНМБ.424318.007 ИЗ					
202		Изм.	Λυςπ	№ докум.	Подп.	Дата

Максимальное количество каналов: 85

Назначение: Функциональный блок предназначен для преобразования вещественных чисел из стандартного четырехбайтового формата в двухбайтовый с фиксированной ценой младшего разряда, а также объединения двух двухбайтовых вещественных чисел в четырехбайтовое слово. Алгоритм используется для подготовки вещественных чисел к передаче по интерфейсным каналам, для уплотнения сообщений в случаях, если при передаче не требуется высокая точность представления вещественных чисел.

Описание: Упакованное вещественное число имеет следующий формат:

15 разряд – знак числа;

дата

5

Подп.

Инв. N° дибл.

Взам. инв. N<sup>o</sup>

Подп. и дата

№ подл.

Инв.

12 – О разряды – мантисса числа;

14 — 13 разряды — цена младшего разряда мантиссы (точность представления числа) в соответствии с таблицей 112.

Таблица 112 – Точность представления числа ФБ «Упаковщик ВЧ»

Разряды 14–13	Цена младшего разряда мантиссы	Диапазон числа
00	<i>0,0009765 (2<sup>-10</sup>)</i>	0 - ± 7,9999
01	0,015625 (2-6)	± 8 – ± 135,99
10	<i>0,125 (2<sup>-3</sup>)</i>	±136 - ± 1159,90
11	0,25 (2-2)	± 1160 - ± 3207,7

Формат упаковки ФБ выбирает автоматически, в зависимости от модуля входного вещественного числа. Если модуль входного числа превышает величину 3207.7, то оно ограничивается при упаковке этим значением. Каждое из вещественных чисел упаковывается независимо от парного ему значения.

Упакованные вещественные числа нельзя использовать в вычислительных операциях без их предварительной распаковки (используется ФБ «Распаковщик ВЧ»).

ФБ может обрабатывать до 85 каналов, в каждом из которых возможна упаковка одного или двух значений. Входы и выходы функционального блока «Упаковщик ВЧ» приведены в таблице 113.

Таблица 113 – Входы и выходы функционального блока «Упаковщик ВЧ»

Номер	Tun	Обозначение	Описание				
Входы			-				
01	Float	Веществ1 1	тв1 1 1-ое вещественное число канала 1				
02	Float	Веществ2 1	2-ое вещественное число канала 1				
03	Float	Веществ1 2	1-ое вещественное число канала 2				
04	Float	Веществ2 2	2-ое вещественное число канала 2				
2N-1	Float	Веществ1 N	N 1-ое вещественное число канала N				
2N	Float	Веществ2 N	2-ое вещественное число канала N				
Выходы							
01	Integer	Выход 1	Упакованное число канала 1				
02	Integer	Выход 2	Упакованное число канала 2				
N	Integer Выход N		Упакованное число канала N				
			·				
				Лис			
	10 ZOKUM	Подр Лата	КНМЬ.424318.007 ИЗ	20.			

# 4.12.6 Распаковщик вещественных чисел

Префикс ФБ: Распаковщик ВЧ Полное название: Распаковщик вещественных чисел Код: 114 Мультиканальность: да Описание канала: Количество распаковываемых вещественных чисел Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 85

Назначение: Функциональный блок осуществляет распаковку упакованных алгоритмом «Упаковщик ВЧ» вещественных чисел.

Описание: Функциональный блок может обрабатывать до 85 упакованных значений. Каждый канал распаковывает одно четырехбайтовое число в два вещественных числа длиной 4 байта каждое. Преобразование упакованного числа обратно правилам, определенным для ФБ «Упаковщик ВЧ». Входы и выходы функционального блока «Распаковщик ВЧ» приведены в таблице 114.

Номер	Tun	Обозначение	Описание	
Входы	·			
01	Integer	Выход 1	Упакованное число канала 1	
02	Integer	Выход 2	Упакованное число канала 2	
Ν	Integer	Выход N	Упакованное число канала N	
Выходы				
01	Float	Веществ1 1	1-ое вещественное число канала 1	
02	Float	Веществ2 1	2-ое вещественное число канала 1	
03	Float	Веществ1 2	1-ое вещественное число канала 2	
04	Float	Веществ2 2	2-ое вещественное число канала 2	
2N-1	Float	Веществ1 N	1-ое вещественное число канала N	
2N	Float	Веществ2 N	2-ое вещественное число канала N	

Таблица 114 – Входы и выходы функционального блока «Распаковщик ВЧ»

# 4.13 Энергоресурсы

### 4.13.1 Баланс текущих значений

Префикс ФБ: БалансТекущих Полное название: Анализатор баланса текущих значений (токи, мощности) Код: 161 Мультиканальность: да Описание канала: "Отдаваемые" (суммируемые) значения Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 127

Λυςπ						
201	КНМБ.424318.007 ИЗ					
204		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Назначение: Функциональный блок предназначен для вычисления баланса – разности и отношения – между введенной величиной и суммой отданных величин.

Описание: Возможное использование ФБ – анализ баланса электрического тока на распределительном устройстве (РУ). На вход **Прием** подается введенная величина (например, ввод секции РУ), вход **КТпр** задает коэффициент трансформации вводной величины. ФБ на выход **ПриемПолный** выдает произведение Приема и КТпр. На канальные входа **Отпуск** подаются отдаваемые величины (токи фидеров РУ), и также задаются коэффициенты трансформации **КТотп**. ФБ суммирует величины по всем Отпускам с учетом их КТотп, выдает сумму на выход **ОтпускПолный**. Также рассчитываются абсолютный небаланс как ПриемПолный-ОтпускПолный, и относительный небаланс как (ПриемПолный-ОтпускПолный)/ПриемПолный\*100. В случае выхода относительного небаланса за заданную величину **УставкаОтнНебал** на выход **ПревышениеБаланса** выдается логическая 1.

Номер	Tun	Обозначение	Описание
Входы		1	
01	Float	Прием	Приемное (вводное) значение
02	Float	КТпр	Коэффициент трансформации (умножения) ка- нала приема
03	Float	<i>ЧставкаОтнНебал</i>	Уставка регистрации относительного неба- ланса, проценты
04	Float	Отпуск 1	Отдаваемое (выводное) значение канала 1
05	Float	KTom 1	Коэффициент трансформации канала 1 отпуска
2N+2	Float	Οπηγεκ Ν	Отдаваемое (выводное) значение канала N
2N+3	Float	KTom N	Коэффициент трансформации канала N отпуска
Выходы			
01	Float	ПриемПолный	Прием с учётом козффициента трансформации
02	Float	ОтпускПолный	Суммарное значение отпуска
03	Float	НебалансАбсол	Абсолютный небаланс полного приема и от- пуска
04	Float	НебалансОтносит	Относительный небаланс полного приема и отпуска
05	Boolean	ПревышениеБаланнс	Превышение относительного баланса более заданной уставки

Входы и выходы функционального блока «БалансТекущих» приведены в таблице 115. Таблица 115 – Входы и выходы функционального блока «БалансТекущих»

### 4.13.2 Баланс накопленных значений

Префикс ФБ: БалансНакопленных

Полное название: Анализатор баланса накопленных значений (энергия, показания) Код: 162 Мультиканальность: да Описание канала: "Отдаваемые" (суммируемые) значения Минимальное количество каналов: 1 Максимальное количество каналов: 127

Назначение: Функциональный блок предназначен для вычисления баланса – разности и отношения – между введенной величиной и суммой отданных величин. Для расчетов исполь–

						Лисп
					КНМБ 424318 ЛЛ7 ИЗ	
	0	A //2			111118.424910.007 719	205
ИЗМ.	/ІЦСТ	№ докум.	l Iodn.	Дата		205

зуются разность показаний – зафиксированного значения и текущего значения по вводу и каждому каналу.

Описание: Функциональный блок похож на ФБ БалансТекущих. Различие заключается в том, что для вычисления по каждому каналу и вводу используются не текущие мгновенные значения, а разность значений между начальными значениями и текущими. Начальные значения фиксируются в памяти алгоритма по переднему фронту управляющего сигнала **Пуск**. При нулевом (лог. 0) значении входа **Пуск** алгоритм не производит никаких расчетов, значения выходов не меняются.

Входы и выходы функционального блока «БалансНакопленных» приведены в таблице 116.

Таблица 116 – Входы и выходы функционального блока «БалансНакопленных»

№ Tun		Имя	Описание				
Входы	4		-				
01	Float	Прием	Приемное (вводное) накопление				
02	Float	КТпр	Коэффициент трансформации (умножения) канала приема				
03	Float	<i>ЧставкаОтнНебаа</i>	Уставка регистрации относительного не- баланса, проценты				
04	Boolean	Пуск	Управление началом счета, по переднему фронту				
05	Float	Отпуск 1	Отдаваемое (выводное) накопление				
06	Float	KTom 1	Коэффициент трансформации (умножения) канала отпуска				
2N+3	Float	Οπηγεκ Ν	Отдаваемое (выводное) накопление				
2N+4	Float	KTom N	Коэффициент трансформации (умножения) канала отпуска				
Выходи	5/						
01	Float	ПриемНакопл	Накопленный прием с учётом коэффициента трансформации				
02	Float	ОтпускНакопл	Суммарное значение накопленного отпуска				
03	Float	НебалансАбсол	Абсолютный небаланс полного приема и отпуска				
04	Float	НебалансОтносит	Относительный небаланс полного приема и отпуска				
05	Boolean	ПревышениеБаланнс	Превышение относительного баланса более заданной цставки				

Лист	KUME 1 21 240 007 142					
206	КПМБ.424318.00/ ИЗ					
		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

# 5 Протоколы обмена

В данной главе рассматриваются особенности реализации отдельных протоколов обмена, реализованных в исполнительной системе KLogic.

Для пользователя системы следует знать, что описание всех протоколов и модулей ввода-вывода хранится в виде файлов XML в каталоге Bin \KLData. Файл prot\_mod.xml содержит описание типов всех протоколов, а также описание модулей для протоколов старого типа, не универсальных. Описания модулей для протоколов нового типа (универсального) содержатся в отдельных файлах с расширением \*.io, имеющих структуру XML. Для удобства редактирования файлов Ю любым текстовым редактором они хранятся в кодировке Windows, а не UNICODE. Рекомендуется использовать редактор с возможностью подсветки синтаксиса XML, например Notepad++.

Названия файлов ID могут быть любыми, при запуске инструментальной системы она сканирует все файлы и составляет список протоколов и модулей.

Для наиболее часто применяемых универсальных протоколов – Modbus и МЭК 60870–5 принято название файлов начинать с приставок mb- и iec-.

В одном файле Ю может быть описано любое число модулей или устройств.

Общая структура файлов IO одинакова для протоколов всех типов, но набор свойств, описываемых для модулей и для тегов – свой в каждом протоколе. С общей структурой фай– лов IO можно познакомится на примере файла \_example.io\_.

# 5.1 Протокол обмена Modbus master

Подп. и дата

Инв. N° дибл.

UHB. Nº

Взам.

и дата

Подп.

Протокол предназначен для опроса внешних модулей по протоколу Модбас. Контроллер является мастером. Протокол находится в группе Универсальные. Добавление протокола показано на рисунке 108.

<ul> <li>✓</li> <li>✓</li></ul>	Воlid (Modbus RTU)         Dymetic         Водосчетчики         Встроенные         КТС Волна         Модули ввода-вывода         Протокол ModBus         Регуляторы температуры         Специальные         Счетчики электроэнергии         Телемеханика         Тепловычислители	DNP3
		Modbus ПУ МЭК-101/104
Рисунок 108 – Добавл Протокол реализует раб 0 – Modbus RTU 1 – Modbus TCP. В этом самого модуля; 2 – RTU over TCP. Дан	тение протокола ModBus Боту в следующих режимах режиме IP-адрес модуля тный режим предназначен	 и номер порта задаются в для опроса цстроūств по

2 – RTU over TCP. Данный режим предназначен для опроса устройств по протоколу Modbus RTU, но через канал TCP, например – через преобразователи Ethernet в

свойствах

подл.							
No							Λυςπ
ИнВ.			1/0 7		_	КНМБ.424318.007 ИЗ	207
	Изм.	/ІЦСТ	N" докум.	l lodn.	Дата		207

RS—485. Не требует организации виртуальных СОМ-портов. В этом режиме IP-адрес преобразователя и номер порта задаются в свойствах протокола.

Режим работы протокола указывается в соответствующем поле окна редактирования свойств протокола (см. рисунок 109).

🍠 KLogic - ekra_103_o	n_moxa_uc7112		<u>_ 🗆 ×</u>					
<u>Ф</u> айл <u>П</u> равка <u>У</u> тилиты По <u>м</u>	ощь							
🖹 📂 🔚 🗶 🗈 💼	1 🛨 🦿 - 🍉 - 🥃 🎨	🕥 •   🔅   📃 👘						
🥥 🌒 🌑 05	Универсальный объект							
	Общие настройки							
	Имя объекта Modbus 1	Комментарий						
	№3. Modbus RTU. TCP: потомков объекта: 0							
🖃 📢 Задачи пользователя	Свойства объекта							
🗆 📛 Каналы ввода/вывода	Режим протокола	0						
🗄 📉 MOXA-IO 1	СОМ порт	1						
🗇 👿 ПУ МЭК-103 (ЭКРА)	Скорость	6						
⊞ 🛐 BE2502V605_0101	Четность	0						
E BE2502V605_010 2	Стоповые биты	0						
Межконтроллерный	Освобождать порт	ПНет						
	Таймаут	1000						
Переменные	Период	100						
	Множитель тайм-аута	1						
	Число попыток	2						
	Пауза м\у запросами	0						
	delta	0						
	IP-адрес	127.0.0.1						
	Порт	502						
	Транзитный порт	0						
	Режим протокола: 0-RTU, 1-TCP, 2-R	TU over TCP						
▲								
Редактор свойств объекта								

Рисунок 109 – Окно редактирования свойств протокола ModBus

Параметр **delta** задает расстояние между соседними адресами для объединения в один запрос. По умолчанию значение равно О, что означает не производить объединение, то есть для каждого тега будет формироваться отдельный запрос. Не для каждого адреса Модбас, а для каждого тега KLogic, тег может занимать несколько регистров Модбас. Также и из одного регистра Модбас можно сделать несколько тегов KLogic – распаковать биты, или просто сдублировать теги.

Для ускорения опроса модулей необходимо увеличивать значение delta, и опытным путем определить оптимальное значение, при котором данные идут без ошибок, и при этом скорость опроса достигается максимальной. Скорость опроса можно определять с помощью функционального блока SerialTaskInfo, выход LenLastStep. Обычное значение delta находится в пределах 10–50, и зависит от карты адресов, объема читаемых данных, особенной в части разделения карты адресов на блоки.

В тег KLogic из карты Модбас можно отобразить значение бита, группы битов, байта, слова, комбинации слов. Для этих целей для тега задается свойство DataType. Подробное описание поддерживаемых в KLogic типов значений, возможных к выборке из регистров Модбас, содержится в файле Bin \KLData \mb-modbus+.txt.

Для протокола Модбас имеется возможность для аналоговых тегов задавать коэффициент масштабирования. Часто встречается передача аналоговых значений как целочисленных, умноженных например на 100, чтобы передать 2 знака после запятой. В этом случае в KLogic удобно для таких тегов сразу задать множитель 0,01.

Лист						
208	КНМБ.424318.007 ИЗ					
		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Фрагмент описания свойств тегов:

<TagProperties> <Prop IdStr="Adr" Name="Adpec модбас" Type="WORD" Access="R" Format="0x%x"/> <Prop IdStr="Func" Name="Kod функции" Type="BYTE" Access="R" Init="4" Format="0x%x"/> <Prop IdStr="DataType" Name="Tun данных" Type="BYTE" Access="R" Init="11"/> <Prop IdStr="K" Name="Koэффициент" Type="FLOAT" Access="R" Init="1"/> <Prop IdStr="msk" Name="Macka" Type="WORD" Access="R" Init="0xFFFF" Format="0x%x"/> </TagProperties>

<Group Name="Параметры">

<Tag Name="la" Type="AIF" Adr="0x0000" DataType="11" Descr="Ток, фаза A" K="0.1" Measure="A"/> <Tag Name="lb" Type="AIF" Adr="0x0001" DataType="11" Descr="Ток, фаза B" K="0.1" Measure="A"/> .... <Tag Name="F" Type="AIF" Adr="0x000A" DataType="11" Descr="4acmoma" K="0.01" Measure="Fu"/>

</Group>

дата

Подп. и

диδл.

Ş

Инв.

°

UHΒ.

Взам.

и дата

Подп.

Инв. № подл.

Следует понимать, что для реализации чтения и записи одного и того же регистра Модбас в карте переменных для KLogic этот регистр необходимо представить в виде двух тегов – входа и выхода.

Фрагмент конфигурации модуля для протокола Модбас ТСР.

<Module Id="20101">
<Name>ANYBUS1</Name>
<sModGroupName>Проект MOHДИ</sModGroupName>
<CfgName>ANYBUS2</CfgName>
<Descr>ANYBUS</Descr>
<Protocol>Modbus</Protocol>
<Properties>
<Prop Id="4" Name="IP-adpec" Descr="IP-adpec" Type="IPADDR" Init="0xC0A87FFE"/>
<Prop Id="5" Name="Порт" Descr="TCP-nopm" Type="WORD" Init="502"/>
<Prop Id="1" Name="Adpec модуля" Type="BYTE" Init="1"/>
</Properties>

# 5.1.1 Описание карты Modbus в Excel

При создании систем автоматизации, систем сбора и передачи данных часто возникает задача интеграции различных устройств или программируемых контроллеров с протоколом Модбас. Вопрос интеграции в EnLogic устройств с протоколом Модбас решается достаточно легко с помощью создания ID-файла, описывающего дерево тегов данного устройства. Подобный подход хорошо зарекомендовал себя, когда речь идет о подключении устройств, встречающихся многократно, таких как блоки релейной защиты, модули ввода-вывода, измерительные преобразователи – один раз подготовленный файл ID будет использоваться многократно.

Но также встречается задача, когда необходимо опросить, например, контроллер, или обеспечить коммуникацию с промежуточным сервером по протоколу Модбас, имея при этом карту переменных в несколько сотен тегов. Для решения этой задачи, конечно, можно разработать файл Ю, но получается что это будет файл только для одного конкретного проекта, он не будет больше использоваться нигде! И кроме того – все таки описание карты из сотен переменных в текстовом редакторе в формате XML все таки посложнее, и нет так визуально, как например если бы использовать для этой задачи Excel.

В KLogic есть возможность формирования карты опроса с помощью Excel. Пример подготовленного файла показан на рисунке 110.

						Лист 209				
					<i>КНМЬ.424318.007 ИЗ</i>	200				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		209				

	15	- (* J <sub>*</sub> 0.	1									
A	в	с	D	E	F	G	н		J	К	L	М
	-		_	-	· ·	-			-		-	
		Карта тегов	устройст	ва с по	лным перечнем свойст	в тега 🗸	для	прото	кола М	lodbus		
				Общие	свойства				Св	ойства Modbu	s	
,	N♀						Тип		Annec			
	n/n	Группа	Подгруппа	Шифр 🖵	Описание	Ед. изм. 🚽	Ter	Множит	молба	Тип данных	Маска	Фукцио
	1	DIRIS A40 6500-K11-AA	Параметры	Ia	Ток, фаза А	A	AIF	0.1	0x0000	mb UINT16		4
	2	DIRIS A40 6500-K11-AA	Параметры	Ib	Ток, фаза В	А	AIF	0,1	0x0001	mb UINT16		4
	3	DIRIS A40 6500-K11-AA	Параметры	Ic	Ток, фаза С	А	AIF	0,1	0x0002	mb UINT16		4
	4	DIRIS A40 6500-K11-AA	Параметры	In	Ток в нейтрали	А	AIF	0,1	0x0003	mb_UINT16		4
	5	DIRIS A40 6500-K11-AA	Параметры	Ua	Напряжение, фаза А	В	AIF	0,1	0x0004	mb_UINT16		4
	6	DIRIS A40 6500-K11-AA	Параметры	Ub	Напряжение, фаза В	В	AIF	0,1	0x0005	mb UINT16		4
	7	DIRIS A40 6500-K11-AA	Параметры	Uc	Напряжение, фаза С	В	AIF	0,1	0x0006	mb_UINT16		4
	8	DIRIS A40 6500-K11-AA	Параметры	Uab	Напряжение между фазами А и В	В	AIF	0,1	0x0007	mb_UINT16		4
	9	DIRIS A40 6500-K11-AA	Параметры	Uac	Напряжение между фазами А и С	В	AIF	0,1	0x0008	mb_UINT16		4
	10	DIRIS A40 6500-K11-AA	Параметры	Ubc	Напряжение между фазами В и С	В	AIF	0,1	0x0009	mb_UINT16		4
	11	DIRIS A40 6500-K11-AA	Параметры	F	Частота	Гц	AIF	0,01	0x000A	mb_UINT16		4
	12	DIRIS A40 6500-K11-AA	Параметры	P	Активная мощность +/-	Вт	AIF	0,1	0x000B	mb_INT16		4
	13	DIRIS A40 6500-K11-AA	Параметры	Q	Реактивная мощность +/-	ВАр	AIF	0,1	0x000C	mb_INT16		4
	14	DIRIS A40 6500-K11-AA	Параметры	S	Полная мощность +/-	BA	AIF	0,1	0x000D	mb_INT16		4
	15	DIRIS A40 6500-K11-AA	Параметры	Кр	Коэффициент мощности L/C		AIF	0,001	0x000E	mb_INT16		4
	16	DIRIS A40 6500-K11-AA	Параметры	Iamax	Ток максимальный, фаза А	А	AIF	0,1	0x000F	mb_UINT16		4
	17	DIRIS A40 6500-K11-AA	Параметры	Ibmax	Ток максимальный, фаза В	Α	AIF	0,1	0x0010	mb_UINT16		4
	18	DIRIS A40 6500-K11-AA	Параметры	Icmax	Ток максимальный, фаза С	Α	AIF	0,1	0x0011	mb_UINT16		4
	19	DIRIS A40 6500-K11-AA	Параметры	Pmax+	Максимальное значение активной моц	Вт	AIF	0,01	0x0012	mb_INT16		4
	20	DIRIS A40 6500-K11-AA	Параметры	Pmax-	Максимальное значение активной моц	Вт	AIF	0,01	0x0013	mb_INT16		4
	21	DIRIS A40 6500-K11-AA	Параметры	Qmax+	Максимальное значение реактивной м	Вт	AIF	0,01	0x0014	mb_INT16		4
	22	DIRIS A40 6500-K11-AA	Параметры	Qmax-	Максимальное значение реактивной м	Вт	AIF	0,01	0x0015	mb_INT16		4
	23	DIRIS A40 6500-K11-AA	Параметры	Smax	Максимальная Полная мощность +/-	BA	AIF	0,01	0x0016	mb_INT16		4
	24	DIRIS A40 6500-K11-AA	Энергия	Wa-	Активная энергия меньше 10000	кВтч	AIF	1	0x0017	mb_INT16		4
	25	DIRIS A40 6500-K11-AA	Энергия	Wa+	Активная энергия больше 10000	кВтч	AIF	1	0x0018	mb_INT16		4
	26	DIRIS A40 6500-K11-AA	Энергия	Wr-	Реактивная энергия меньше 10000	кВарч	AIF	1	0x0019	mb INT16		4
		таолица параметров / переч					_					
1080												(

Рисунок 110 – Пример карты опроса ModBus в формате Excel-файла.

Этот пример может входить в комплект поставки в файле «mb-example.xlsx». Сразу же стоит заметить, что в таблице тегов кроме свойств, необходимых для KLogic – названия тегов и групп, параметры протокола Modбас, также могут использоваться любые дополнительные атрибуты, которые захочется завести для своих целей. Служебные столбцы имеют наименование, сделанное средствами Excel, именно по имени происходит их поиск, и поэтому их также можно располагать в таблице в любом удобном порядке. В начале таблицы можно сделать какую угодно шапку, заглавие. Такие возможности позволяют вести документированную карту адресов Модбас как просто для целей документирования, так и давать эту карту в KLogic без изменений, не делая дополнительной работы.

Рекомендуется таблицы с картами тегов делать на основе приведённого примера.

Замечание. Для использования карты адресов из документа Excel на компьютере, где осуществляется процедура конфигурирования, необходимо иметь установленное программное обеспечение Excel из состава MS Office. Анализ содержимого документа производится по технологии OLE.

Для добавления таблицы, необходимо подключить ее в KLogic. Для этого в дереве конфигурации устанавливаем курсор на протоколе обмена ModBus 1 и кликаем мышкой по иконке панели конфигурации. Затем добавляем модуль Modbus–XIs, как показано на рисунке 111.

Затем в появившемся окне необходимо выбрать нужный файл (см. рисунок 112). После этого уточняем имя страницы документа Excel и добавляется модуль в протокол, со своими свойствами.

**Примечание**. В одном документе Excel на разных страницах можно формировать разные карты Модбас.

Свойства можно в дальнейшем менять

Лист						
240	КНМБ.424318.007 ИЗ					
210		Изм.	/Ιυς π	№ докум.	Подп.	Дата



Рисунок 111 – Добавление модуль Modbus-Xls

Открыть		? ×
<u>П</u> апка	: 🗁 EKRA_103 💽 🕥 🤣 📂 🖽 🗸	
Недавние документы Рабочий стол Рабочии стол Мои документы	Cfg Mb-example.xlsx	
Мой	Имя файла:	<u>)</u> ткрыть
компьютер	<u>Т</u> ип файлов: Книга Excel (*xlsx; *xls)	Отмена

Рисунок 112 – Выбор файла Modbus-Xls

Нажимаем кнопку добавления каналов, происходит анализ таблицы Excel, и строится дерево тегов, как показано на рисунке 113

При создание дерева в первый раз проходит некоторое время, требуется проанализировать документ Excel. В последующие разы это уже делается гораздо быстрее, потому что при первом построении рядом с файлом Excel создается прекомпилированная версия в виде файла с расширением XML, и далее уже дерево строится быстро. Также запоминается датавремя файла Excel, и если обнаруживается, что она изменилась – прекомпиляция в XML-файле производится заново.

							Лист
ים בי						КНМБ.424318.007 ИЗ	244
•	Изм.	/Ιυς π	№ докум.	Подп.	Дата		211

🗄 Добавление/удаление н	каналов _ 🗆 🗙				
Имя	Описание 🔺				
🕀 🔽 🤌 Служебные					
🖻 🔲 🧕 DIRIS A40 6500-K11-AA					
🕀 🗖 🤪 Параметры					
🖻 🔲 🤌 Энергия					
□ 🗠 Wa-	Активная энергия м				
— [] [] Wa+	Активная энергия б 🚃				
□ 🖓 Wr-	Реактивная энергия				
- <b>□</b> ₩ ₩r+	Реактивная энергия				
□ ( <u>/</u> w·	Полная энергия мен				
□ ( <u>/</u> w+	Полная энергия бол				
🗖 👰 Ісист	Ісистема				
🗖 👰 Исист	U система				
🗖 社 Усист	V система				
□ <u>(</u> 2 H·	Количество часов ми				
□ [2] н+	Количество часов бс				
🖽 🔲 🥥 DIRIS A40 6500-F10-AA					
🖽 🔲 🥥 DIRIS A40 6500-E17-AA					
🖽 🔲 🥥 DIRIS A40 6500-E17-AB	-				
∢	•				
]					
	ОК Отмена				

Рисунок 113 – Добавление и удаление параметров

В дополнение к данной функциональности есть возможность использования отдельного конвертера из Excel в дерево конфигурации, который запускается из KLogic, пункт меню программы: **Утилиты Конвертор Excel-файла в файл конфигурации модуля IO**. В появившемся окне указываем имя Excel-файла, его страницы, генерируемый IO-файл и нажимаем на кнопку **Конвертировать**. Запускается процедура конвертации, по завершению которого выводится сообщение со служебной информацией, как показано на рисунке 114.

🗏 Конвертер Ехсе	I-файла в файл конфигурации модуля 🛙	ΙΟ	<u>- 🗆 ×</u>
Обрабатываемый Excel файл	C:\Program Files\KLogic\Examples\EKRA_103\mb-example.xlsx		Открыть файл
Имя страницы Excel файла	Таблица параметров	-	
Генерируемый Ю-файл	C:\Program Files\KLogic\Examples\EKRA_103\mb-example.io		Выбрать
Сообщения			
Запуск конвертирования фай Конец конвертирования файл Было обработано тегов: 494	ina: C:\Program Files\KLogic\Examples\EKRA_103\mb-example.xlsx 1a: C:\Program Files\KLogic\Examples\EKRA_103\mb-example.xlsx		*
		K	онвертировать
Рисунок 114 – Н	Конвертация Excel-файла		

Лист						
242	КНМБ.424318.007 ИЗ					
212		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

# 5.2 ПУ МЭК 60870-5

Протокол предназначен для опроса внешних источников данных по протоколу МЭК 60870-5-101/103/104. Контроллер является мастером, пунктом управления ПУ. Протокол находится в группе «Универсальные» (см. рисунок 115).



Рисунок 115 – Добавление протокола ПУ МЭК 60870–5

Свойства протокола показаны на рисунке 116

🗳 💼 🌑 05	Универсальный объект							
Х Ф Ф 🛐 🖲 😭 🗱 🗰 🕷	Общие настройки Имя объекта ПУ МЗК-101/104 1 №3. ПУ (master) МЗК 60870-5-1	Комментарий 01/103/104; потомков объекта: 0						
🗄 🌍 Задача 1	Свойства объекта	Свойства объекта						
🖻 🚍 Каналы ввода/вывода	Протокол	2						
🖪 💌 MOXA-IO 1	СОМ-порт	1						
🖽 🔪 ПУ МЭК-103 (ЭКРА)	Скорость СОМ-порта	6						
🦳 💥 ПУ МЭК-101/104 1	Чётность	2						
📑 Архивы	Период	1000						
	Тайм-аут	2000						
	Повторов	2						
	Занять СОМ-порт							
	Множитель тайм-аута	1						

Рисунок 116 – Свойство протокола ПУ МЭК 60870–5

В поле Протокол указывается тип протокола:

1 - M3K-101

Подп. и дата

Инв. N° дибл.

Ş

UHΒ.

Взам.

и дата

Πoðn.

ĥ.

2 – МЭК–104 (для этого типа все поля свойств (кроме периода) игнорируются) 3 – МЭК–103

Далее в протокол добавляется модуль ввода-вывода. Окно свойств модуля, опрашиваемого по протоколам МЭК-101/103 (последовательный интерфейс) приведено на рисунке 117.

2	_ L							
No								Лист
HB.							КНМБ.424318.007 ИЗ	├───┤
Z		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		213

💜 💼 🌑 05	Универсальный объект							
X • • T D 3. * *	Общие настройки							
	Имя объекта ЭКРА ВСОЭ 1	Комментарий						
ы 🔍 ШИМОХА_ОСЛИ2 В 🚷 Задачи пользователя	№1. Шкаф ШЭ1113-133ВС09; потомков объекта: 0							
🕀 🌍 Задача 1	Свойства объекта							
🖻 🔁 Каналы ввода/вывода	Адрес устройства	1						
🖽 📉 MOXA-IO 1	ІР-адрес КП	127.0.0.1						
🖽 📉 ПУ МЭК-103 (ЭКРА)	IP-адрес резервного КП	0.0.0.0						
ПУ МЭК-101/104 1	Порт КП	2404						
	Период полного опроса, сек	60						
Переменные	Период синхронизации времени, мин	30						
	Общий адрес ASDU	65535						
	К	12						
	W	8						
	ТО, сек	30	-					

Рисунок 117 – Окно свойств модуля, опрашиваемого по протоколам МЭК-101/103

Окно свойств модуля, опрашиваемого по протоколу МЭК-104 (TCP/IP), приведено на рисунке 118.

n 🖓 💼 🌑 05	Универсальный объект	
	Общие настройки Имя объекта [7SJ61/7SJ62/7SJ64 1 №1. SIPROTEC 7SJ61/7SJ62/7SJ64 (М	Комментарий (3K-103); потомков объекта: 0
🗄 🌍 Задача 1	Свойства объекта	
🖻 들 Каналы ввода/вывода	Адрес устройства	1
🖻 📉 MOXA-IO 1	Период полного опроса, сек	60
🕀 🌂 ПУ МЭК-103 (ЭКРА)	Период синхронизации времени, мин	30
■ BE2502V605_0101	Общий адрес ASDU	1
E BE2502V605_010 2	К	12
- 119 M3K-104	W	8
	ТО, сек	30
🤟 Переменные	Т1, сек	15
	Т2, сек	10
	Т3, сек	20

Рисунок 118 – Окно свойств модуля, опрашиваемого по протоколу МЭК-104.

# 5.2.1 Описание карты МЭК в Excel

Карта МЭК в Excel описывается аналогично описанию протокола Модбас (см. 5.1.1) Пример описания карты МЭК подготовлен разработчиками KLogic в виде Excel-файла с именем iec-example.xlsx и может входить в комплект поставки. Пример приводиться на рисунке 119.

В таблице тегов кроме свойств, необходимых для KLogic (названия тегов и групп, адресов МЭК) также могут использоваться любые дополнительные атрибуты, которые могут быть использованы для других целей. Служебные столбцы имеют наименование, сделанное средствами Excel, именно по имени происходит их поиск, и поэтому их также можно располагать в таблице в любом удобном порядке.

Такие возможности позволяют вести документированную карту адресов МЭК как просто для целей документирования, так и давать эту карту в KLogic без изменений, не делая дополнительной работы.

Рекомендуется таблицы с картами тегов в Excel-файле делать на основе приведённого примера.

Замечание. Для использования карты адресов из Excel-файла на компьютере, должно быть установлено приложение MS Office Excel. Анализ содержимого документа производится по технологии OLE.

Лист	KUME 1 21 240 007 H2					
211	KAMD.424318.UU/ N3					
214		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

	B1	<b>•</b> (0	<i>f</i> ∗ Карта тегов устройства о	с протоколом МЭК 60870-5-101/104						
Д	В	С	D	E	F	G				
	Карта тегов устройства с протоколом МЭК 60870-5-101/104									
	Общие свойства ПУ									
	№ п/п <sub>↓1</sub>	Группа	Подгруппа	• Шифр/Наименование	Тип тег т	Адрес				
	ТИ 1	ти	220 KB	Uab 220 кВ 1 с.ш.	AIF	2001				
	ТИ 2	ти	220 KB	Ubc 220 кВ 1 с.ш.	AIF	2002				
	ТИ 3	ти	220 KB	F 220 кВ 1 с.ш.	AIF	2003				
	ТИ 4	ти	220 KB	220 кВ Резерв-1 активная мощность	AIF	2004				
	ТИ 5	ти	220 KB	220 кВ Резерв-1 реактивная мощность	AIF	2005				
	ТИ 6	ти	220 кВ	220 кВ Резерв-1 ток Іа	AIF	2006				
	ТИ 7	ти	220 кВ	220 кВ Резерв-1 ток Ib	AIF	2007				
	ТИ 8	ти	220 кВ	220 кВ Резерв-1 ток Іс	AIF	2008				
	ТИ 9	ти	220 кВ	КВЛ 220 кВ ТЭЦ-26-1 активная мощность	AIF	2009				
	ТИ 10	ти	220 KB	КВЛ 220 кВ ТЭЦ-26-1 реактивная мощность	AIF	2010				
	ТИ 11	ти	220 KB	КВЛ 220 кВ ТЭЦ-26-1 ток Іа	AIF	2011				
	ТИ 12	ти	220 KB	КВЛ 220 кВ ТЭЦ-26-1 ток Ib	AIF	2012				
	ТИ 13	ти	220 кВ	КВЛ 220 кВ ТЭЦ-26-1 ток Іс	AIF	2013				
	ТИ 14	ти	220 кВ	КВЛ 220 кВ Ясенево (Боброво)-1 активная мощность	AIF	2014				
	ТИ 15	ТИ	220 KB	КВЛ 220 кВ Ясенево (Боброво)-1 реактивная мощность	AIF	2015				
	ТИ 16	ти	220 KB	КВЛ 220 кВ Ясенево (Боброво)-1 ток Іа	AIF	2016				
	ТИ 17	ти	220 KB	КВЛ 220 кВ Ясенево (Боброво)-1 ток Ib	AIF	2017				
	ТИ 18	ти	220 KB	КВЛ 220 кВ Ясенево (Боброво)-1 ток Іс	AIF	2018				
	ТИ 19	ти	220 KB	220 кВ Т-3 активная мощность	AIF	2019				
	ТИ 20	ти	220 KB	220 кВ Т-3 реактивная мощность	AIF	2020				
	ТИ 21	ти	220 KB	220 кВ Т-3 ток Ia	AIF	2021				
	ТИ 22	ти	220 KB	220 кВ Т-3 ток Ib	AIF	2022				

Рисунок 119 – Описание протокола МЭК в Excel.

Использование карты МЭК в Excel-фале (добавление модулей, создание дерева тегов, изменение свойств, и т.д.) выполняется по аналогичной процедуре, которая описана в 5.1.1.

# 5.2.2 Межконтроллерный обмен

Механизм "единого" проекта, реализованный для SCADA-системы "КАСКАД" предполагает аналогичную настройку и проекта для «KLogic», а именно единый файл проекта, содержащий в себе конфигурации всех контроллеров в сети. Только таким образом можно производить совместную настройку взаимодействия контроллеров. Межконтроллерный обмен предполагает использование для коммуникации задачу связи с верхним уровнем по TCP/IP, следовательно, у всех контроллеров в нем участвующих эта связь должна быть задействована (см. 3.2).

Настройка межконтроллерного обмена производится на основе транзитных переменных, создаваемых в группах.

Средствами протокола ПУ МЭК 60870-5 реализуется функциональность межконтроллерного обмена данными для контроллеров, работающих под управлением исполнительной системы EnLogic. Для этих целей в среде разработки KLogic имеется специальный тип модуля опроса по протоколу МЭК 60870-5-101/103/104, для которого реализовано построение дерева тегов из конфигурационного файла другого контроллера, или сервера сбора данных ЭНТЕК.

Межконтроллерный обмен может быть реализован по протоколам МЭК–101 (физическая линия), и МЭК–104 (TCP/IP).

Для организации межконтрольного обмена данными добавляем в протокол МЭК 60870—5 модуль межконтроллерного обмена, как показано на рисунке 120.

дата

					KUME 1 2/ 240 007 H2	Λυςπ
					KMMD.424318.UU/ M3	245
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		215

	а объекта		
на макация 🖓 Добавить контроллер	+		3
🖹 🌛 Служе( 🔍 Добавить задачу			1
🛱 🌏 Сос 🌑 Добавить групповые объекты	•	ra	10
🖳 🖳 ФБ Добавить функциональный блок	•		2
🔤 🙅 🛑 Добавить контейнер ввода-выво	ода		2000
🖻 🥥 📭 Добавить объект ввода-вывода			2000
💾 📜 Добавить протокол	+		2
👾 🔬 Добавить модуль УСО	•	ПУ МЭК-101/104 →	Beckhoff CX5020
🕀 👝 🍋 🧻 Добавить архив		ла	IEC-Xls
🗒 🍝 Диско 🖶 Удалить потомков объекта			Измерители электрического тока 🔸
🔲 <sub>Вык</sub> 🗱 Удалить объект			Межконтроллерный обмен
	Ctrl+X		Примеры описаний 🔹 🕨
	Ctrl+C		Цифровые РЗА 🔹 🕨
	Ctrl+V	-	
	Surry		
🖽 🌏 Выходн 🛛 Переинициализация свойств кан	алов		

Рисунок 120 – Добавление модуля межконтроллерного обмена

После этого появляется окно выбора контроллера из текущей открытой конфигурации KLogic, из файла любой другой конфигурации (требуется выбрать этот файл с помощью диалога выбора файлов), либо выбрать файл конфигурации сервера сбора данных, как показано на рисунке 121.

Панель свойств модуля межконтроллерного обмена приведена на рисунке 122. Ля добавления каналов необходимо воспользоваться кнопкой **В появив**. В появившемся окне выбрать необходимые теги. Процедура добавления и удаления каналов аналогична описанным выше, например описанным в разделе 3.14.

Выберите контроллер × © Контроллер из данной конфигурации							
Имя	GUID						
Элюбой контро	ллер						
(FA71DBBB-2	209-47BD-818E-B532A78DE	3DE6}.xml	Выбрать				
🔿 Сервер сбора	<ul> <li>Сервер сбора данных</li> </ul>						
			Выбрать				
		ОК	Отмена				

Рисунок 121 – Выбор контроллера для межконтроллерного обмена

Лист						
216	КНМБ.424318.007 ИЗ		_			_
210		Изм.	/Ιυςπ	№ докум.	Подп.	Дата
						Дата
🖉 Klogic-ekra 103 on mova	uc7112					
----------------------------	-------------------------	---------------------------	----------------------	---------------------	---------------	
Файл Правка Утилиты Помощь						
🖹 🖒 🖶 🗶 🗅 🗈 😫 🛣	• 🕨 • 🥃 🎨 🕥	-   🔅				
🥝 🔴 🗣 🕫 💥 🌒 🗑 🖉 😫 🏫	😫 🛛 Универсальный объек	π]				
□ <b></b>	 Сбщие настройки	-				
🗖 🚓 Задачи пользователя	Имя объекта Межко	нтроллерный обмен 1	Комментарий			
🕀 🌍 Задача 1	№3 Межконтрода	ерный обмен по МЭК 1	01/104: потомков оба	екта: П		
🖻 🚍 Каналы ввода/вывода	п з. нежкотроля		017104, 10101460 001			
🖻 📉 MOXA-IO 1	Свойства объекта		(5) 710 000 0000 175	D. 0405 DE004 200 D		
🖻 📜 МЭК-103 (ЭКРА)	Файл конфигураци	И	(FA/TDBBB-2209-4/E	D-818E-8532A78DB	DE6}.xml	
E BE2502V605_010 1	Адрес устройства		1			
H E2502V605_010.2	IP-адрес КП		127.0.0.1			
Межконтроллерный обмен I	IP-адрес резервног	о КП	0.0.0.0			
	Порт КП		2404			
	Период полного оп	ооса, сек	60			
	Период синхрониза	ции времени, мин	30			
	Общий адрес ASDL		65535			
	К		12			
	W		8			
	Каналы универсал	<b>ьного модуля</b> Добав	лено каналов: О	臂 Добавить/у	далить каналы	
	_N² Шифр	Наименование	Подключений	Нач.значение	Пост I	
					, <b>"</b>	
	•				•	

Рисунок 122 – Панель свойств модуля межконтроллерного обмена

# 5.3 Протокол КП МЭК 60870-5-104

дата

5

Подп.

диδл.

Ş

Инв.

Ś

UHΒ.

Взам.

и дата

Подп.

Протокол предназначен для получения данных от контроллера по протоколу МЗК 60870–5–104. Контроллер является подчиненным узлом, контролируемым пунктом (КП, см. 5.2). Это стандартный протокол для систем телемеханики. С точки зрения протокола TCP/IP контроллер является сервером TCP, ожидающим входящие соединения по стандартному TCP—порту МЗК-104 под номером 2404. Поддерживается балансный режим.

При включении в настройках контроллера опции использования задачи МЭК встроенный механизм опроса «%SCADA%», а также OPC-сервер KLogic для получения данных с контроллеров используют этот протокол обмена вместо внутреннего протокола KLogic. Рекомендуется всегда включать задачу МЭК в конфигурацию контроллера.

Краткое описание параметров передачи данных протокола КП МЭК 60870-5-104:

- а) Размеры полей протокола:
  - Общий адрес ASDU 2 байта (в качестве адреса ASDU используется адрес контроллера KLogic)
  - Причина передачи 2 байта
  - Адрес информационного объекта 3 байта (уникальный идентификатор тега KLogic)
- *δ)* Время используется локальное (не UTC);

### в) Поддерживаются следующие ASDU:

- Передача информации о процессе в направлении контроля:

подл.							
<sup>2</sup>					KUME 1 21 240 007 142	Лист	
ИНС	Изм	Λιις π	№ доким	Подп	Лата	КНМБ.424318.007 ИЗ	217
	Изм.	/Іист	№ докум.	llodn.	Дата		

- M\_SP\_TB\_1 (30) одноэлементная информация с меткой времени СР56Время2аМ\_МЕ\_TF\_1 (36) - значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой с меткой времени СР56Время2аПередача информации о процессе в направлении управленияС\_SC\_NA\_1 (45) - одноэлементная командаС\_SE\_NB\_1 (49) - команда уставки, масштабированное значениеС\_SE\_NC\_1 (50) - команда уставки, короткое число с плавающей запятой
- C\_SC\_TA\_1 (58) одноэлементная команда с меткой времени СР56Время2а
- C\_SE\_TB\_1 (62) команда уставки, масштабированное значение с меткой времени СР56Время2а
- [\_SE\_T[\_1 (63) команда уставки, короткое число с плавающей запятой с меткой времени [P56Bpeмя2a
- Информация о системе в направлении управления:
  - С\_ІС\_NA\_1 (100) команда опроса
  - *С\_СS\_NA\_1 (103) команда синхронизации времени*
  - C\_TS\_NA\_1 (104) тестовая команда
  - [\_TS\_TA\_1 (107) тестовая команда с меткой времени [P56Время2a

Исторически поддержка протокола КП МЭК 60870-5-104 была реализована как задача отдельного типа, в отличии от протокола КП МЭК 60870-5-101, который реализован по идеологии универсальных протоколов обмена. Поэтому визуального представления этой задачи в дереве конфигурации контроллера в ветке Протоколы обмена не было. Задача протокола КП МЭК 60870-5-104 включается в конфигурацию контроллера при использовании задачи МЗК.

Архитектурно задача МЭК состоит из двух уровней:

г) Прикладной уровень. Обеспечивает анализ данных в контроллере по заданным алгоритмам контроля и изменения значений, с учетом апертуры аналоговых параметров. В результате прикладной уровень формирует блоки данных, которые необходимо передавать верхний уровень. Подзадача прикладного уровня присутствует в контроллере в одном экземпляре

d) Канальный уровень. Реализует передачу блоков данных, полученных от прикладного уровня, верхнему уровню в соответствии со спецификацией МЗК 60870-5-104. Подзадач прикладного уровня может быть несколько, что позволяет обеспечивать передачу данных от контроллера по МЗК 60870-5-104 в несколько направлений, нескольким ПУ. Передача может осуществляться как по одному каналу Ethernet, так и по отдельным. Количество одновременно работающих канальных уровней, и, соответственно, максимально возможное число подключений по МЗК 60870-5-104, определяется настройкой Максимальное число соединений в свойствах задачи МЗК.

#### 5.3.1 Протокол совместимости

В настоящем разделе определяется в соответствии с ГОСТ Р МЭК 870–5–104–2004, п. 9 «Возможность взаимодействия (совместимость)» вариант параметризации протокола обмена данными КП МЭК–104 системы «KLogic» (производитель — ООО «Каскад-АСУ»).

Выбранные параметры обозначаются в белых прямоугольниках следующим образом:

- Функция или ASDU не используется:
- X Функция или ASDU используется, как указано в настоящем стандарте (по умолчанию)
- R Функция или ASDU используется в обратном режиме.
- В Функция или ASDU используется в стандартном и обратном режимах.

Возможный выбор (пустой, X, R или B) определяется для каждого пункта или параметра. Черный прямоугольник указывает на то, что опция не может быть выбрана в настоящем стандарте.

Лист	KUME 1 21 240 007 HZ					
240	KAMD.424318.UU/ N3					
218		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

# 9.1 (с ГОСТ Р МЭК 870-5-104-2004) Система или устройство

(Параметр, характерный для системы; указывает на определение системы или устройства, маркируя один из нижеследующих прямоугольников знаком "Х")

- Определение системы.
- Определение контролирующей станции (Ведущий, Мастер).
- Х Определение контролируемой станции (Ведомый, Слэйв).

### 9.2 Конфигурация сети

(Параметр, характерный для сети; все используемые структуры должны маркироваться знаком "Х").

<del>-Точка точка</del>	<del>Магистральная</del>
Радиальная точка-	<del>Многоточечная радиаль-</del>
<del>MO'IKA</del>	ная

#### 9.3 Физический уровень

Подп. и дата

дибл.

NHB. Nº

Взам. инв. N<sup>o</sup>

и дата

Подп.

№ подл.

Инв.

(Параметр, характерный для сети; все используемые интерфейсы и скорости передачи данных маркируются знаком "Х")

Скорости передачи (направление управления)

Несимметричные цепи обмена V.24 [1], V.26 [3]; стандартные	Несимметричные це- пи обмена V.24 [1], V.28.[2]; Рекомендуются при скорости более 1200 бит/с	Симметричные цеп	и обмена Х.24Х.27
<del>-100-δum/ε</del>	<del>2400 δum/ε</del>	<del>2400                                   </del>	<del>56000-õum/</del>
<del>-200                                   </del>	<del>4800 δυπ/ε</del>	<del>4900 δum/ε</del>	<del>64000                                  </del>
<del>-300-                                  </del>	<del>9600                                   </del>	<del>9600 бит /с</del>	
<del>600                                   </del>		<del>-19200-δυπ/ε</del>	
<u> 1200-бит/с</u>		<del>38400                                   </del>	

Скорости передачи (направление контроля)

	Несимі цепи с V.24 [ стандо	метричные обмена 1], V.26 [3]; артные	Неси мена V.24 Реко сти	мметр [1], V менду более	ричные цепи оδ- 28.[2]; ются при скоро- 1200 бит/с	Симметричные цепи	обмена X.24/X.27		
-	100	<del>m/c</del>	<del>-24<i>00</i></del>	-δum/	/e	<del>2400                                   </del>	<del>56000 δum/c</del>		
7	200	ım/c	<del>4800</del>	δum/	4	<del>4900 δum/ε</del>	<del>64000 δum/c</del>		
<del>-300 δυπ/ε</del>			<del>9600</del>	δum/	/ <del>(</del>	<del>9600 δυπ /ε</del>			
<del>-600 δυπ/c</del>						<del>-19200 δum/c</del>			
-	<u>1200 ð</u>	um/c				<del>38400 δum/ε</del>			
	_								
						КНМБ 424318 ЛЛ7	7 ИЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	,				

Лист

219

### 9.4 Канальный уровень

(Параметр, характерный для сети; все используемые опции маркируются знаком Х.) Указывают максимальную длину кадра. Если применяется нестандартное назначение для сообщений класса 2 при небалансной передаче, то указывают Туре ID (или Идентификаторы типа) и СОТ (Причины передачи) всех сообщений, приписанных классу 2.

В настоящем стандарте используются только формат кадра FT 1.2, управляющий символ 1 и фиксированный интервал времени ожидания.

<u>Передача по каналу</u>	<u>Адресное поле канального уровня</u>
<del>Балансная передача</del>	<del>Отсутствует (только при балансной передаче)</del>
Небалансная передача	<del>Один байт</del>
<del>Длина кадра</del>	<del>Два Байта</del>
<del>Максимальная длина L</del>	Етруктурированное
<del>(100.00-000000</del>	Неструктурированное

При использовании небалансного канального уровня следующие типы ASDU возвращаются при сообщениях класса 2 (низкий приоритет) с указанием причин передачи:

Стандартное назначение ASDU к сообщениям класса 2 используется следующим образом

ИДЕНТИФИКАТОР типа	Причина передачи
9,11,13,21	<1>

Специальное назначение ASDU к сообщениям класса 2 используется следующим образом<sup>:</sup>

ИДЕНТИФИКАТОР типа	Причина передачи

Примечание – При ответе на опрос данных класса 2 контролируемая станция может посылать в ответ данные класса 1, если нет доступных данных класса 2.

9.5 Прикладной уровень

Режим передачи прикладных данных

В настоящем стандарте используется только режим 1 (первым передается младший байт), как определено в 4.10 ГОСТ Р МЭК 870–5–5.

Οδщий adpec ASDU

Лист						
220	КНМБ.424318.007 ИЗ					
220		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Дата

(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются знаком Х).

<del>Один</del> Х Два байта <del>Байт</del>

### Адрес объекта информации

(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются знаком Х).

<del>Один байт</del>	Структурированный
<del>Два байта</del>	Неструктурированный

Χ Τρυ δαῦπα

### Причина передачи

(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются знаком Х).

Один Два байта (с адресом источника). <del>байт</del> X Если адрес источника не используется, то он устанавливается в 0.

# Длина АРДИ

u dama

Подп.

диδл.

ŝ

Инв.

Ś

UHΒ.

Взам.

и дата

Подп.

(Параметр, характерный для системы и устанавливающий максимальную длину APDU в системе).

Максимальная длина APDU равна 253 (по умолчанию). Максимальная длина может быть уменьшена для системы.

Максимальная длина АРДИ для системы.

253

Выбор стандартных ASDU

Информация о процессе в направлении контроля

(Параметр, характерный для станции; каждый Туре ID маркируется знаком X, если

используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении и знаком B – если используется в обоих направлениях)

X	<1> := Одноэлементная информация	M_SP_NA_1
	<del>&lt;2&gt; := Одноэлементная информация с меткой времени</del>	<u>M_SP_TA_1</u>
	<3> := Двухэлементная информация	M_DP_NA_1
	<del>&lt;4&gt; := Двухэлементная информация с меткой времени</del>	<u>M_DP_TA_</u> 1
	<5> := Информация о положении отпаек	M_ST_NA_1

подл.							
8. Nº 1						KUME 1 21 240 007 142	Лист
Инв	14-14	<i>Пис</i> <b>–</b>	NID Zaurun	<i>П. Э.</i>	//	КНМБ.424318.007 ИЗ	221
	ИЗМ.	/ΙΔϹΜ	№ ООКУМ.	ΠΟΟΠ.	Дата		

	<del>~6&gt;</del>	<del>:= Информация о положении отпаек с меткой времени</del>			<u>M_ST_TA_1</u>	,
	<7>	:= Строка из 32 бит			M_BO_NA_1	,
	<del>&lt;8&gt;</del>	: <del>= Строка из 32 бит с меткой времени</del>			<u>M_BO_TA_</u> 1	,
	<9>	:= Значение измеряемой величины, нормализованное значе.	ние		M_ME_NA_1	,
	<del>~10&gt;</del>	<del>:= Значение измеряемой величины, нормализованное значк Влемени</del>	ение с	метке	<del>ЭЙ <u>М_МЕ_</u>ТА_1</del>	,
	<11>	:= Значение измеряемой величины, масштабированное знач	ение		M_ME_NB_1	
	<del>~12&gt;</del>	<del>:= Значение измеряемой величины, масштабированное знач</del> <del>кой времени</del>	<del>ICHUC</del>	<del>C MCM</del>	<u> </u>	
x	<13>	::=Значение измеряемой величины, короткий формат с пла шей запятой	ваю-		M_ME_NC_1	
	<del>~14&gt;</del>		авающ	<del>ей за</del>	- <u>M_ME_TC_</u> 1	
	<15>	:= Интегральные симмы			M_1T_NA_1	
	<del>~16&gt;</del>	: <del>= Интегральные суммы с меткой времени</del>			<u>M_IT_TA_1</u>	
	<del>~17&gt;</del>	:- <u>-</u> : <del>- Действие истройств защиты с меткой времени</del>			<u>M_EP_TA_1</u>	
	<del>~18&gt;</del>	:= Упакованная информация о срабатывании пусковых ор	ганов .	<del>Эащит</del>	— — — <i></i> — <u>М_ЕР_ТВ_</u> 1	
	<del>~19&gt;</del>	<del>- с меткои времени</del> <del>:= Упакованная информация о срабатывании выходных цен</del> истройства защити с моткой вромощи	<del>neū</del>		<u>M_EP_TC_1</u>	
	<20>	защить с теткой оретени := Упакованная одноэлементная информация с определени состоящия	ем Изм	енени	я M_SP_NA_1	,
	<21>	:= Значение измеряемой величины, нормализованное значе сателя качества	ние бе.	3 ONU-	- <u>M_ME_ND_</u> 1	
X	<30> <31>	:= Одноэлементная информация с меткой времени СР56Вр := Лвихэлементная информация с меткой времени СР56Вр	емя2а емя2а		M_SP_TB_1 M_NP_TR_1	
	< 72>	:= Информация о положении отпаек с меткой времени СР	568пем	a2n	M ST TR 1	
	< 77>	:= Гтолка из 32 бит с меткой впемени СР56Впемя2а		,20	M RN TR 1	
	-3/~	:= Значение измеряемой величины, нормализованное значе	ниесм	леткої		
	<35>	времениСР56Время2а = Значение измеряемой величины, масштабированное знач	ение с	метк	<sup>OŪ</sup> M_ME_TE_1	
x	<36>	времени СР56Время2а := Значение измеряемой величины, короткий формат с пло той с меткой времени СР56Время2а	авающе	й запя	<sup>9–</sup> M_ME_TF_1	
	<i>&lt;37&gt;</i>	:= Интегральные суммы с меткой времени СР56Время2а			M_IT_TB_1	
	<38>	:= Действие устройств защиты с меткой времени СР56Вр	емя2а		M_EP_TD_1	
	<i>&lt;39&gt;</i>	:= Упакованная информация  о срабатывании пусковых ор.	ганов .	защит	<sup>BU</sup> M_EP_TE_1	
	<40>	с меткой оремени сРъсоремяга := Упакованная информация о срабатывании выходных цеп ства защиты с меткой времени СР56Время2а	пей усп	ου-	M_EP_TF_1	
Инф	ормац	ция о процессе в направлении управления				
Auco						
222		КНМБ.424318.007 ИЗ				
222			Изм.	Лист	№ докум.	Подп.

Дата Дата (Параметр, характерный для станции; каждый Туре ID маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении и знаком B – если используется в обоих направлениях)

X	<45> = Однопозиционная команда	[_S[_NA_1
	<46> := Двухпозиционная команда	C_DC_NA_1
	<47> := Команда пошагового регулирования	C_RC_NA_1
	<48> := Команда уставки, нормализованное значение	C_SE_NA_1
X	<49> := Команда уставки, масштабированное значение	C_SE_NB_1
X	<50> := Команда уставки, короткий формат с плав. запятой	C_SE_NC_1
	<51> := Строка из 32 бит	C_BO_NA_1

X <	:58> := Однопозиционна	я команда с і	меткой времени	СР56Время2а	[_S[_TA_1
-----	------------------------	---------------	----------------	-------------	-----------

- <59> := Двухпозиционная команда с меткой времени СР56Время2а С\_DC\_TA\_1
- <60> := Команда пошагового регулирования с меткой времени [\_RC\_TA\_1 СР56Время2а
- <61> := Команда уставки, нормализованное значение с меткой вре- C\_SE\_TA\_1 мени СР56Время2а

- <63> <sup>:=</sup> Команда уставки, короткое значение с плавающей запятой [\_SE\_T[\_1 с меткой времени [P56Bремя2a
  - <64> := Строка из 32 бит с меткой времени СР56Время2а С\_ВО\_ТА\_1

Используются ASDU либо из набора от <45> до <51>, либо из набора от<58> до<64>.

### Информация о системе в направлении контроля

X

X

дата

Подп. и .

диδл.

Инв. №

Взам. инв. N<sup>o</sup>

и дата

Подп.

(Параметр, характерный для станции; для маркировки используется знак X)

<70> := Окончание инициализации M\_EI\_NA\_1

Информация о системе в направлении управления

(Параметр, характерный для станции; каждый Туре ID маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении и знаком B – если используется в обоих направлениях)

Х <100> := Команда опроса

[\_|[\_\_NA\_\_1

подл.							
° N							Лист
1HB.						КНМЬ.424318.007 ИЗ	222
1	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		223

	<101>	:= Команда опроса счетчиков	[_[]_NA_1
	<102>	:= Команда чтения	C_RD_NA_1
x	<103>	:= Команда синхронизации времени (опция, см.7.6)	[_[\$_NA_1
	<del>~104&gt;</del>	<del>:= Тестовая команда</del>	<u>E_TS_NA_1</u>
	<105>	:= Команда сброса процесса	C_RP_NA_1
	<del>~106&gt;</del>	<del>:= Команда задержки опроса</del>	£_£D_NA_1
х	<107>	:= Тестовая команда с меткой времени СР56Время2а	[_TS_TA_1

#### Передача параметра в направлении управления

Лист

224

(Параметр, характерный для станции; каждый Туре ID маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении и знаком В – если используется в обоих направлениях)

<110>	:= Параметр измеряемой величины, нормализованное значе- P_ME_NA_ ние	_1
<111>	:= Параметр измеряемой величины, масштабированное зна– P_ME_NB_ чение	_1
<112>	:= Параметр измеряемой величины, короткий формат с P_ME_NC_ плавающей запятой	_1
<113>	:= Активации параметра Р_АС_NA_	_1
Пересылка файл	10	

(Параметр, характерный для станции; каждый Туре ID маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении и знаком В – если используется в обоих направлениях)

	КНМБ.424318.007 ИЗ	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
<125>	:= Сегмент			F_SQ_NA	_1	
<124>	:= Подтверждение приема файла, подтвержде секции	ение	прием	a F_AF_NA	_1	
<123>	:= Последняя секция, последний сегмент			F_LS_NA	_1	
<122>	:= Вызов директории, выбор файла, вызов ф секции	аūла,	вызо	6	_1	
<121>	:= Секция готова			F_SR_NA	_1	
<120>	:= Файл готов			F_FR_NA	_1	

<126> = Директория {пропуск или Х; только в направлении F\_DR\_NA\_1 контроля (стандартном)}

9.6 Основные прикладные функции

#### Инициализация станции

(Параметр, характерный для станции; если функция используется, то прямоугольник маркирцется знаком Х)

Удаленная инициализация

### Циклическая передача данных

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком Х, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении и знаком В – если используется в обоих направлениях)

Циклическая передача данных

### Процедура чтения

(Параметр, характерный для станции; маркирцется знаком Х, если функция использиется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении и знаком В – если используется в обоих направлениях)

Процедура чтения

### Спорадическая передача

дата

5

Подп.

диδл.

Ş Инв.

° UHΒ.

Взам.

дата

J Подп.

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция использует– ся только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении и знаком В – если используется в обоих направлениях)

Х Спорадическая передача

### Дублированная передача объектов информации при спорадической причине передачи

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркирцется знаком X, если оба типа – Туре ID без метки времени и соответствиющий Туре ID с меткой времени – выдаются в ответ на одиночное спорадическое изменение в контролируемом объекте).

Следующие идентификаторы типа, вызванные одиночным изменением состояния объекта информации, могут передаваться последовательно. Индивидуальные адреса объектов информации, для которых возможна дублированная передача, определяются в проектной документации.

Одноэлементная информация M\_SP\_NA\_1, M\_SP\_TB\_1 Измеряемое значение, короткий формат с плавающей запятой M\_ME\_NC\_1, M ME TF 1

Опрос станции

подл.							
, N°							Лист
Инв	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КНМБ.424318.007 ИЗ	225

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении и знаком B – если используется в обоих направлениях)

Χ Οδщиū

Группа 1	Γργηπα 8	Группа 15
Группа 2	Группа 9	Группа 16
Группа З	Группа 10	Адреса объектов информации, при-
Группа 4	Группа 11	быть показаны в отдельной таблице
Группа 5	Группа 12	
Группа б	Группа 13	
Группа 7	Группа 14	

### Синхронизация времени

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении и знаком B – если используется в обоих направлениях)

Х Синхронизация времени

### Передача команд

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении и знаком B – если используется в обоих направлениях)

Прямая передача команд

Прямая передача команд уставки

Передача команд с предварительным выбором

Передача команд уставки с предварительным выбором

Использование C\_SE\_ACTTERM

Нет дополнительного определения длительности выходного импульса

Короткий импульс (длительность определяется системным параметром на КП)

Лист						
224	КНМБ.424318.007 ИЗ					
226		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Длинный импульс (длительность определяется системным параметром на КП)

Постоянный выход

Контроль максимальной задержки (запаздывания) команд телеуправления и команд уставки в направлении управления

Максимально допустимая задержка команд телеуправления и команд уставки

## Передача интегральных сумм

(Параметр, характерный для станции или объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении и знаком B – если используется в обоих направлениях).

Режим А: Местная фиксация со спорадической передачей

Режим В: Местная фиксация с опросом счетчика

Режим С: Фиксация и передача при помощи команд опроса счетчика

Режим D: Фиксация командой опроса счетчика, фиксированные значения сообщаются спорадически

Считывание счетчика

Фиксация счетчика без сброса

Φυκςαция счетчика со сбросом

Сброс счетчика

Общий запрос счетчиков

Запрос счетчиков группы 1

Запрос счетчиков группы 2

Запрос счетчиков группы З

Запрос счетчиков группы 4

# Загрузка параметра

дата

Подп. и .

дибл.

NHB. Nº

UHB. N°

Взам.

и дата

Подп.

(Параметр, характерный для объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении и знаком B – если используется в обоих направлениях).

Пороговое значение величины

подл.							
°N							Лист
ЦHВ						КНМЬ.424318.007 ИЗ	227
`	Изм.	/Ιυςπ	№ докум.	Подп.	Дата		227

Коэффициент сглаживания

Нижний предел для передачи значений измеряемой величины

Верхний предел для передачи значений измеряемой величины

#### Активация параметра

(Параметр, характерный для объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении и знаком B – если используется в обоих направлениях).

> Активация/деактивация постоянной циклической или периодической передачи адресованных объектов

#### Процедура тестирования

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении и знаком B – если используется в обоих направлениях).

Х Процедура тестирования

#### Пересылка файлов

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется)

#### Пересылка файлов в направлении контроля

Прозрачный файл

Передача данных о нарушениях от аппаратуры защиты

Передача последовательности событий

Передача последовательности регистрируемых аналоговых величин

#### Пересылка файлов в направлении управления

Прозрачный файл

#### Фоновое сканирование

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении и знаком B – если используется в обоих направлениях).

Фоновое сканирование

Лист						
220	КНМБ.424318.007 ИЗ					
228		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Дата

# Получение задержки передачи

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении и знаком B – если используется в обоих направлениях).

### Получение задержки передачи

### Определение тайм-аутов

Параметр	Значение по умолчанию	Примечания	Выбранное значение
<i>t0</i>	30 с	Тайм-аут при установлении соединения	настраивается
<i>†1</i>	15 с	Тайм-аут при посылке или тестировании АРDU	настраивается
<i>t2</i>	10 с	Таūм-аут для подтверждения в случае от- сутствия сообщения с данными t2 <t1< td=""><td>настраивается</td></t1<>	настраивается
<i>†3</i>	20 с	Тайм-аут для посылки блоков тестирования в случае долгого простоя	настраивается

Максимальный диапазон значений для всех тайм-аутов равен: от 1 до 255 с с точностью до 1с.

Максимальное число k неподтвержденных APDU формата l и последних подтверждающих APDU (w)

Параметр	Значение по умолчанию	Примечания	Выбранное значение
k	12 APDU	Максимальная разность между переменной со- стояния передачи и номером последнего под- твержденного APDU	настраивается
W	8 APDU	Последнее подтверждение после приема w APDU формата I	настраивается

Максимальный диапазон значений k: от 1 до 32767 APDU с точностью до 1 APDU. Максимальный диапазон значений w: от 1 до 32767 APDU с точностью до 1 APDU (Рекомендация: – значение w не должно быть более двух третей значения k).

Номер порта

Подп. и дата

диδл.

Инв. №

Взам. инв. N<sup>a</sup>

и дата

Подп.

Инв. № подл.

Параметр	Значение	Примечание
Номер порта	2404	настраивается

# 5.4 КП МЭК 60870-5-101

Протокол предназначен для получения данных от контроллера по протоколу МЭК 60870–5–101. Контроллер является подчиненным узлом, контролируемым пунктом КП. Это стандартный протокол для систем телемеханики.

Протокол КП МЭК 60870-5-101 находится в группе Телемеханика (см. рисунок 123)

						Лист
					ΚΗΜΕ Δ2Δ318 ΠΠΤ Μ3	
					NIII 12. +2 + 5 10.007 115	220
Изм.	<i>Πυс</i> т	№ докум.	Подп.	Дата		229



Рисунок 123 – Выбор протокола КП МЭК 60870-5-101

# 5.5 Клиент ОРС DA

Исполнительная система KLogic, работающая на платформе Win32, может получать данные по интерфейсу OPC DA от сторонних серверов OPC. Данный функционал представлен в виде протокола Kлиент OPC DA в группе WIN32.

При дальнейшем добавлении в протокол модуля ОРС-сервер появляется окно выбора ОРС-сервера из списка установленных, как показано на рисунке 124.

🚥 Выбор ОРС-сервера	<u> </u>
Компьютер <b>127.0.0.1</b>	Обновить
ОРС-сервер	
ОРС-сервера на локальной машине	
<ul> <li>OPC Key</li> <li>KEPware.KEPServerEx.V4</li> <li>KLogic.OPC.Server</li> <li>OPCServerSTDA.OPCServer</li> <li>OPC DA 1.0</li> <li>OPCServerSTDA.OPCServer.1</li> <li>KEPware.KEPServerEx.V4</li> <li>OPC DA 2.0</li> <li>OPCServerSTDA.OPCServer.1</li> <li>KEPware.KEPServerEx.V4</li> <li>OPC DA 3.0</li> <li>KEPware.KEPServerEx.V4</li> </ul>	
Тест ОК.	Отмена

Рисунок 124 – Добавление ОРС-сервера

Лист						
220	КНМЬ.424318.007 ИЗ					
230		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Далее необходимо выполнить настройки модиля ОРС-сервера. Окно настройки модиля ОРС-сервер показано на рисунке 125.

4 🕒 🕒 05	Универсальный объект						
х • • Т В № № № ¥ <i>Q ШИ_МОХА_ИС7112</i> 0 8 Задачи пользователя	Общие настройки Имя объекта ОРС-сервер 2 Комментарий №2. ОРС-сервер; потомков объекта: 0						
🕀 🌍 Задача 1	Свойства объекта						
🖻 듣 Каналы ввода/вывода	Имя сервера	KEPware.KEPServerEx.V4					
🕀 📉 MOXA-IO 1	Период опроса	1000					
🖽 📉 ПУ МЭК-103 (ЭКРА)	Тип тегов (при добавлении)	0					
⊡ 📜 NTP 1	Не выдавать недостоверное значение тега	Нет					
Соединение с серв	Восстанавливать при загрузке	Her .					
Переменные	Эмуляция	Нет					
🗆 🦪 Контроллер 1	Синхронный режим чтения	Нет					
🗖 👶 Задачи пользователя	Синхронный режим записи	Нет					
🤄 🕑 Задача 1							
🗎 🛱 Каналы ввода/вывода							

Рисунок 125 – Настройка модуля ОРС-сервера

Затем добавляются каналы (теги) ОРС-сервера. Состав каналов завистит от настройки ОРС-сервера. КLoqic выполняе сканирование настройки ОРС-сервера. При сканировании адресного пространства OPC-сервера KLoqic пытается вычитать свойства тегов Read/Write:

- теги, имеющие признак доступности по чтению, попадают в группу Входы
- теги, имеющие признак доступности по записи, попадают в группу Выходы
- теги, имеющие оба признака доступности попадаю в обе группы
- если у ОРС-сервера отсутствует возможность прочитать свойства тегов, то все теги попадают в обе группы

#### 5.6 Протокол синхронизации времени NTP

дата

5

Подп.

диδл.

Š

Инв.

Ś

UHΒ.

Взам.

и дата

Подп.

Актуальность решения задачи организации системы синхронизации единого точного времени или, дригими словами, организации временной синхронизации, в телекомминикационных сетях неразрывно связана с развитием систем управления разного назначения, сетевой безопасностью, компьютерных систем, а также совершенствованием методов эксплуатации цифрового оборудования электросвязи и метрологическим обеспечением.

Системой точного времени называется комплекс технических средств обеспечивающих периодическию передачи цифровой информации о значении текищего времени от эталонного источника ко всем сетевым элементам с целью синхронизации их внутренних часов. Это применительно к цифровоми оборидованию сетей электросвязи, в котором происходит обработка различных данных в режиме реального времени и должно обеспечиваться одновременное выполнение определенных внутренних технологических процессов.

Потребителем сигналов единого точного времени являются: вычислительные комплексы и компьютерные серверы (системы цправления и мониторинга сетевым оборудованием), оборудование транспортных сетей SDH, ATM, IP и сетей коммутации; оборудование передачи данных и пакетной коммутации (маршрутизаторы, коммутаторы) и т.д.

Использование временной синхронизации позволяет синхронизировать моменты времени начала и конца какого-либо процесса в сети одного или разных операторов электросвязи, например, при локализации аварии с помощью внутренней диагностики оборудования и создании записи в жирнале о произошедшем событии на сервере в системе иправления.

Протокол синхронизации времени NTP помогает частично организовать системи точного времени.

Воплощением протокола NTP в KLogic является клиент, поличающий время от иказанного сервера времени.

подл.				2770.			
٥N							Лист
1HB.						КНМЬ.424318.007 ИЗ	271
`	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		231

### 5.6.1 Общие принципы работы

Данный модуль времени обеспечивает синхронизацию времени компьютера(ов) по протоколу NTP (локальная cemь, Internet).

Он выполняет клиентскую функцию синхронизации времени – т.е. получает и устанавливает время от источника времени. Источниками времени могут служить локальные, удаленные и аппаратные сервера времени. Схематически процедура синхронизации времени показана на рисунке 126.



Рисунок 126 – Синхронизация времени

Не настроенный или неправильно настроенный клиент времени автоматически отключается и не занимает процессорное время компьютера.

Модуль способен работать совместно с модулем синхронизации времени Сервера доступа к данным (СДД) SCADA-системы . Обычно на СДД организуется серверная часть системы точного времени, и синхронизация времени всех клиентов соответственно проходит тоже через него, что обеспечивает единое и точное время во всей системе (сети).

### 5.6.2 Настройка работы клиента

Сетевой протокол синхронизации времени NTP служит для осуществления синхронизации работы различных процессов в серверах и программах клиента. Протокол использует для транспортных целей UDP. Целью протокола является обеспечение максимально возможной точности и надежности, несмотря на значительный разброс задержек при прохождении через большое число промежуточных маршрутизаторов.

Имеется всего два режима работы:

1) Пассивный – клиент не посылает никаких запросов и ждет широковещательных сообщений от мультикастного сервера.

2) **Активный** – клиент посылает запросы серверу времени и ожидает от него откликов. В случае отсутствия ответа от сервера клиент будет пытаться переключится на другой сервер времени, указанный в списке серверов.

Протокол имеет следующие настройки:

Активный режим – определяет в каком режиме будет работать клиент времени. Да – активный, Нет — пассивный;

**Допустимое расхождение (мс.)** – расхождение времени между клиентом и сервером в миллисекундах, при превышении которого будет произведена синхронизация времени. Измеряется в миллисекундах;

Интербал синхронизации (сек.) — время, в течение которого происходит синхронизация клиента с сервером времени в зависимости от режима клиента (используется только в активном режиме клиента). Измеряется в секундах;

Лист						
272	КНМБ.424318.007 ИЗ					
232		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Дата

Таймаут (мс.) – в течение этого времени программа будет ожидать ответ от сервера. Если клиентская часть программы в течение этого времени не получит ответ от сервера, то будет предпринята попытка повторного соединения или переход на следующий сервер.

**Число попыток** – число попыток соединения с сервером времени. Через указанное число неудачных попыток соединения с сервером клиент будет пытаться соединиться со следующим сервером времени.

**Число запросов в попытке синхронизации** — В этом поле указывается число запросов в одной попытке.

Для работы протокола необходимо указать соединения с серверами времени. Следует учесть что теги, указанные в соединении с сервером времени могут быть "сквозными" (т.е. использоваться для всех соединений с серверами времени). Далее такие настройки будут отмечены символом-«\*» (звездочкой).

Назначения тегов соединения с серверами времени указаны в таблице 117.

Таблица 117 – Последовательные интерфейсы

Наименование	Описание
Теги доступные н	ΗΑ ЗΑΠИСЬ:
Запрет опроса	Запрет использования сервера для синхронизации
Синхронизация	Немедленная синхронизация времени с сервером времени
Часовой пояс, часы (*)	Отклонение локального времени от времени по Гринвичу ((Greenwich Mean Time (GMT)) или UTC). Измеряется в часах. Для Московского времени оно со- ставляет GMT+3 часа. Следует учесть что отклонение стоит указывать без учета Зимнего/Летнего времени, т.к. учет Летнего/Зимнего времени происходит автоматически клиентом синхронизации времени.
Теги отображени	я состояния:
Связь	Наличие связи с сервером времени
Время (*)	Текущее время клиента. Например: контроллер или персональный компьютер
Время синхрони– зации	Момент времени, в который была произведена синхронизация. Устанавлива– ется только в тот момент, когда произошла синхронизация времени.
Время попытки	Момент времени, в который была запущена попытка синхронизации времени
Корректировка времени, мс. (*)	Время в миллисекундах, на которое было скорректировано время клиента при последней синхронизации

### 5.6.3 Пример использования протокола NTP

#### Настройка протокол.

Допустим, необходимо чтобы клиент работал в активном режиме, с допустимым расхождением 100 миллисекунд, с интервалом синхронизации 1 час, таймаутом 1000 миллисекунд и числом попыток 3 с числом запросов в одной попытке равном 20.

Настройка протокола показана на рисунке 127.

-						КНМБ.424318.007 ИЗ	Лист
-	Изм	Лист	№ доким.	Подп.	Лата		233

🦪 🏟 🌑 05	Универсальный объект					
★ ● ● 💀 🖲 🔮 鹶 🗱 □ 🥥 ШИ_МОХА_UC7112	Общие настройки Имя объекта NTP 1 к N=3. Протокол синхронизации времени NTP;	Сомментарий с потомков объекта: 0				
🗄 🙀 Задача 1	Свойства объекта					
🖯 🚍 Каналы ввода/вывода	Активный режим	☑Да				
🖽 📉 MOXA-IO 1	Допустимое расхождение, (10-10000)мс	100				
🕀 📉 ПУ МЭК-103 (ЭКРА)	Интервал синхронизации, (1-65535)с	3600				
NTP 1	Таймаут, (10-65535)мс	1000				
Паранияния	Число попыток (3-1000)	3				
Переменные	Число запросов в попытке синхронизации (3-255)	20				

Рисунок 127 – Настройка протокола NTP

Настройка только этой части не приведет к тому, что клиент будет синхронизироваться с сервером времени, т.к. не указан сам сервер времени, поэтому необходимо настроить соединение с сервером времени.

### Настройка соединения с сервером времени.

Чтобы объявить соединение с сервером времени, необходимо добавить соответствующий модуль. Для этого кликнуть по протоколу NTP правой кнопкой мыши и выбрать в контекстном меню соединение с сервером времени, так как показано на рисунке

			конногнарии
	№3. Протокол синхронизации	времени NTP;	; потомков объекта: О
🖸 🚫 Задачи пользователя	Conterno of orro		
🖽 🔁 Каналы ввода/вывода	Активный режим		⊠да
🖽 💐 MOXA-IO 1	Допустимое расхождение, (10-10	)000)мс	100
🖽 🌂 ПУ МЭК-103 (ЭКРА)	Интервал синхронизации, (1-655.	35)c	3600
			1000
🛛 🕞 Архивы 🔁 💆	С- строллер		3
📕 🦊 Переменные 🔛 💆 🖓	юавить задачу	(2.255)	0
🖻 🦪 Контроллер 1 👘 🔍 🗛	обавить групповые объекты	• [3-200]	<u> </u> 20
📄 🖨 👶 Задачи пользовате 🕫 До	бавить функциональный блок	→	
🛛 🦳 Задача 1 👘 до	бавить контейнер ввода-вывод	a	
듣 Каналы ввода/выв 🕋 До	бавить объект ввола-вывола		
📑 Архивы			
——————————————————————————————————————			
	оавить модуль УСО	NIF	Соединение с сервером времени
U Ao	бавить архив	•	
Уд	алить потомков объекта		
🖪 🔤 💥 Уд	алить объект		
Выберите модуль		Chilling	
Ж Вы	ірезать	Ctrl+x	
Ц Ко	пировать	Ctrl+C	
💼 Bo	тавить	Ctrl+V	
Пе	реинициализация свойств канал	10B	

Рисунок 128 – Установка соединения с сервером времени

Далее нужно задать IP-адрес сервера времени.

После этих действий синхронизация времени уже будет работать, но управлять ей и контролировать или отображать её состояние будет невозможно. Для этого добавьте теги соединения нажав на кнопку "Добавить/Удалить каналы".

Назначение тегов указано в таблице 117.

Если имеется несколько серверов времени, то можно объявить еще одно соединение с сервером времени.

Лист						
	КНМБ.424318.007 ИЗ					
234		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

### 5.7 Протокол опроса контроллеров Beckhoff (ADS)

Данный протокол обеспечивает опрос контроллеров Beckhoff через библиотеку AdsDll.dll в окружении OC Windows (другие платформы не поддерживаются), соответственно для его работы необходимо наличие на компьютере установленной системы TwinCAT. OPC—сервер не требуется. Для опроса контроллера необходим правильно сформированный файл конфигурации проекта \*.TPY. Для этого нужно сделать следующее:

- 1. B TwinCAT PLC Control зайти в раздел "Resources" "Workspace".
- 2. Выбрать категорию "Symbol configuration" и поставить галочки "Dump symbol entries" и "Dump XML symbol table" (см. рисунок 129).
- 3. Нажать на кнопку "Configure symbol file" и поставить все галочки для параметров POUs (см. рисунок 130) и Global\_Variables.

<u>C</u>	ategory:					
	Load & S User Info Editor Desktop Colors Directoria	iave rrmation	🔽 Dump	o <u>s</u> ymbol en o XML symb	ntries pol table	OK Cance
	Log Build Passwor Symbol o Databas Databas Macros Controlle Controlle	ds configuration e-connection r Settings r Advanced	<u>C</u> onf	igure symbo	ol file	
_						
		Рисунок	129 - 90	танові	ка соединения с сервером времени	
		Рисунок	129 – Ya	станові	ка соединения с сервером времени	
		Рисунок	129 - Ya	станові	ка соединения с сервером времени	
		Рисунок	129 - Yc	танові	ка соединения с сервером времени	
		Рисунок	129 - Yc	танові	ка соединения с сервером времени	
		Рисунок	129 - Yı	танові	ка соединения с сервером времени	
		Ρυςγμοκ	129 - Yı	танові	ка соединения с сервером времени	
		Ρυςγμοκ	129 - Yc	танові	ка соединения с сервером времени	
Т		Ρυςγμοκ	129 - Yc	танові	ка соединения с сервером времени	

ιсπ

35

Подп. и дата

Инв. N° дибл.

Взам. инв. N<sup>o</sup>

и дата

Подп.

№ подл.

Инв.



Рисунок 130 – Выбор конфигурации переменных TwinCAT

После этих действий при компилляции в \*. ТРҮ файл будут попадать данные обо всех параметрах (локальных и глобальных переменных): имя, тип, базовый адрес, смещение, размер в битах. В самом \*. ТРҮ файле они находятся в секции "Symbols". Ниже приводится пимер этой секции: <Symbols>

```
<Symbol>
              <Name Static="Input">MAIN.b</Name>
              <Type>BOOL</Type>
              IGroup>61473
              <loffset>0</loffset>
              <BitSize>1</BitSize>
       </Symbol>
        <Symbol>
              <Name Static="Output">MAIN.i</Name>
              <Type>INT</Type>
              Group>61488
              <IOffset>2</IOffset>
              <BitSize>16</BitSize>
       </Symbol>
        <Symbol>
              <Name TaskPrio="1">MAIN.j</Name>
              <Type>INT</Type>
              <lu>IGroup>16448/IGroup>
              <IOffset>22</IOffset>
              <BitSize>16</BitSize>
       </Symbol>
Лист
                    КНМБ.424318.007 ИЗ
236
                                                                                 Подп.
                                                                                        Дата
                                                             Изм.
                                                                 Лист
                                                                       № докум.
```

</Symbols>

Поддерживаются следующие элементарные типы данных (чтение и запись):

1. Целочисленные: BYTE, WORD, SINT, INT, DINT, USINT, UINT.

2. Логический ВООL.

- 3. Вещественный REAL.
- 4. Дата\время: DATE, TIME\_OF\_DAY, DATE\_AND\_TIME.
- 5. Строковый STRING только чтение!

Неподдерживаемые типы:

- 1. Целочисленные: DWORD, UDINT (4-х байтовые беззнаковые), LWORD, LINT, ULINT (8-ми байтовые знаковые и беззнаковые).
- 2. Вещественный LREAL (8-ми байтовый).
- 3. Интервал времени TIME\_OF\_DAY.

Кроме того, из этого файла также берутся значения NetID контроллера и номер порта (секция "AdsInfo"):

<AdsInfo> <NetId>192.168.0.3.1.1</NetId> <Port>800</Port> </AdsInfo>

## Пример использования

Подп. и дата

Инв. N° дибл.

Взам. инв. N<sup>o</sup>

и дата

Подп.

Как было сказано выше, протокол работает только под Win32, соответственно тип контроллера должен быть либо None-target, либо WKLOGIC. Добавим протокол "TwinCAT ADS" как показано на рисунке 131.

💊 📥 🗰 🖬 🖬 🗛 🔸		
📈 🏟 🖷 🖷 🖷 🖼 📴 🖪	- 1	L.
Bolid (Modbus RTU)		
Danfoss		
Dymetic		
WIN32	•	Black Box
Водосчетчики	•	SNMP
КТС Волна	•	Клиент ОРС
Модули ввода-вывода	×	Протокол TwinCAT ADS
Протокол ModBus	•1	
Расходомеры	•	
Регуляторы температуры	•	
Сириус-ОЗЗ		
Специальные	•	
Счетчики электроэнергии	•	
Телемеханика	•	
Тепловодосчетчики	•	
Тепловычислители	۲	
Универсальные	•	

Рисунок 131 – Установка протокола TwinCAT

У протокола имеется только одно свойство – период опроса, задающее периодичность опроса клнтроллера в миллисекундах. Добавим модуль "Контроллеры Beckhoff". Появится диалоговое окно выбора файла конфигурации проекта показанное на рисунке 132.

подл.							
8. N° .						KUME 1 21 240 007 112	Лист
Ин£	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КНМБ.424318.007 ИЗ	237

	BC9100	-	G	3 🖻	<b></b> -	
Недавние окументы	prg.tpy					
аоочии стол						
						- 11

Рисунок 132 – выбор файла конфигурации TwinCAT После выбора \*.TPY файла добавляется модуль:

Все свойства заполняются автоматически на основе файла конфигурации, но, если это необходимо, можно изменить IP-адрес контроллера и порт. При добавлении каналов символы будут сгруппированы по признакам входные [дискретные, аналоговые, дата \время, строковые] выходные [дискретные, аналоговые, дата \время, строковые] переменные. Затем необходимо добавить папаметры для опроса.

На этом конфигурирование завершается, можно запускать опрос.

# 5.8 Протокол МЭК 61850 (MMS)

Данный протокол обеспечивает взаимодействие с устройствами в пределах цифровой подстанции. Клиент MMS, реализованный в составе KLogic, соответствует второй редакции стандарта M3K 61850.

Драйвер клиентской части протокола МЭК 61850 поддерживает следующие функции:

- 1. Построение конфигурации устройства (дерева тегов) в КLogic на основе его информационной модели (SCL-файлы в настоящее время не поддерживаются).
- 2. Прямое чтение объектов и их атрибутов.
- 3. Подписка на буферизированные и небуферизированные отчеты (спорадическая передача элементов предопределенных в устройстве наборов данных).
- 4. Все модели управления объектами.
- 5. Прямую запись объектов и их атрибутов.
- 6. Вычитку файлов (в частном случае осциллограмм) из устройства.

Как было сказано ранее, добавление тегов подразумевает вычитку информационной модели непосредственно из устройства, потому модуль Generic client подходит для опроса любого устройства по протоколу МЭК 61850. При добавлении тегов следует в первую оче-

Λυςπ						
220	КНМБ.424318.007 ИЗ					
238		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

редь добавлять объекты множеств (DataSet), поскольку их устройство передавет в составе буферизированных и небуферизированных отчетов. Для остальных объектов спорадическая передача не осуществляется, а производится инициативный запрос значений в соостветствии с указанным в настройках модуля периодом.

Работоспостобность клиента MMS подтверждена протоколами совместных испытаний с компаниями ООО «НПП «ЭКРА» и ООО «Релематика», г. Чебоксары.

# 5.9 Протокол векторных измерений IEEE СЗ7.118

Стандарт С37.118 определяет протокол обмена данными синхронизированных векторных измерений между оборудованием энергосистемы. Область применения реализованного в KLogic драйвера ограничена получением данных от РМИ, при этом сам драйвер функционирует в составе РДС (контроллера). Связь организована по следующему сценарию:

- 1. После подключения контроллера к РМU он должен получить его конфигурацию, отправив кадр запроса конфигурации.
- 2. РМИ отвечает, отправляя фрейм конфигурации 2. Контроллер использует информацию из этого кадра для декодирования данных.
- 3. После получения кадра конфигурации 2 контроллер отправляет запрос на начало передачи данных.
- 4. РМИ начинает передачу данных.
- 5. Контроллер принимает и декодирует данные от РМИ.
- 6. В случае необходимости приостановки опроса контроллер отправляет запрос на прекращение передачи данных.
- 7. РМИ прекращает передачу данных.

дата

5

Подп.

Инв. N° дибл.

Взам. инв. N<sup>a</sup>

и дата

Подп.

Драйвер выполняет следующие функции:

- 1. Автоматическое создание тегов устройства (векторы, частоты, скорости изменения частот, аналоговые измерения и статусы) в древовидном представлении, включая служебные теги, такие как запрет опроса РМИ, наличие связи с РМИ и время последнего цикла его опроса.
- 2. Отображение оперативных данных с заданной в устройстве частотой их передачи.
- 3. Восстановление связи в случае ее разрыва.

Работоспостобность клиента IEEE С37.118 подтверждена протоколом совместных испытаний с компанией ООО Инженерный центр «Энергосервис», г. Архангельск.

тодл.							
Nº /							Лист
Ωнβ	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КНМЬ.424318.007 ИЗ	239
	VI3M.	///////////////////////////////////////	т оокум.	TIUUTI.	дити		

# 6 Средства отладки и эмуляции

Для отладки алгоритмов обработки информации, закладываемых в контроллер, имеются различные средства. В первую очередь это эмуляция работы исполнительной системы непосредственно внутри инструментальной системы. Данный процесс инициируется нажатием

кнопки и на панели инструментов. В ответ инструментальная система подготавливает бинарную конфигурацию, аналогичную той, что будет загружаться в контроллер, и передает ее на исполнение версии исполнительной системы, скомпилированной в виде библиотеки DLL. Данная библиотека производит анализ конфигурации, формирует все внутренние массивы данных, и далее производит выполнение задач пользователя. А инструментальная система отображает состояние входов-выходов ФБ.

В данном режиме скорость выполнения программ пользователя не привязывается к реальному времени, и выполнение происходит в режиме внутреннего "виртуального" времени. Также в этом режиме нет никакой эмуляции на входах-выходах модулей доступа к данным, но для имитации возможно их ручное изменение.

Другие варианты отладки заключаются в использовании виртуальных контроллеров:

- Консольная версия для Win32
- Эмулятор контроллера на платформе Win32



Лист						
<u> </u>	КНМБ.424318.007 ИЗ					
240		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Для использования данных вариантов необходимо загрузить необходимую версию эмулятора локально, или на удаленном компьютере. Связь между инструментальной системой и эмулятором производится по протоколу, то есть необходимо правильно настроить ее параметры на вкладке настройки контроллера. Для загрузки конфигурации есть две управляющих

кнопки – загрузка конфигурации <sup>1</sup>, и начать опрос <sup>1</sup>, Обычно достаточно использовать только вторую кнопку, так как система перед началом опроса проверит, какая конфигурация загружена в контроллер, и если она отличается, то предложит автоматически загрузить новую. Но иногда возникает необходимость загрузить конфигурацию, и не начинать сразу опрос, тогда для этого можно использовать первую кнопку.

При любом варианте отладки инструментальная система переходит в режим мониторинга входов-выходов ФБ и модулей, как показано на рисунке 75.

## 6.1 Консольная версия

Подп. и дата

Инв. N° дибл.

UHB. N°

Взам.

и дата

Подп.

Инв. № подл.

Данная версия исполнительной системы представляет собой консольное приложение Windows (рисунок 134). При загрузке программа считывает из текущего каталога файл конфигурации config.bin, если таковой существует, или пустую конфигурацию по умолчанию. Связь с системой программирования производится по протоколу TCP/IP. Программу можно запустить только в единственном экземпляре, так как она использует разделяемый ресурс – UDP-порт с номером 0x7654.

GT C:\WINDOWS\system32\cmd.exe	
FB 1: CfgSize=23, Num=1, Mult=1, Type=52, Flg=0, QuanParams=4, NFC=0 FB 1: list params: 0, 1, 2, 3,	
Task 1: CfgSize=430, Number=2, Priority=100, Period=1000, Type=3	
LoadAndPrepare: Configuration was load successful. LoadAndPrepare: Free memory pool = 1000000 bytes LoadAndPrepare: Initialize user tasks LoadAndPrepare: InitUserTask(1) InitUserTask(1): FBPersonalMemArraySize = 0 bytes. LoadAndPrepare: User tasks ok. LoadAndPrepare: Free memory pool = 1000000 bytes LoadAndPrepare: Initialize serial tasks LoadAndPrepare: Serial tasks ok. LoadAndPrepare: Free memory pool = 1000000 bytes LoadAndPrepare: InitUDPTask() LoadAndPrepare: UDP task ok. Starting Start or restart RunAllTasks: All tasks prepare. RunAllTasks: Free memory pool = 1000000 bytes 14:49:45.609 Main=0 UDP=0 Ut0=0 14:49:46.609 Main=1 UDP=0 Ut0=1	¢.

Рисунок 134 – Окно консольной версии контроллера

По функциональности данная версия является полным аналогом исполнительной системы, но только без какой-либо задачи опроса внутренних модулей ввода-вывода.

# 6.2 Эмулятор контроллера

Данная версия исполнительной системы представляет собой приложение Windows. При загрузке программа считывает из текущего каталога файл конфигурации config.bin, если таковой существует, или пустую конфигурацию по умолчанию. Связь с системой программирования производится по протоколу TCP/IP. При необходимости программу можно запустить

						Лист
					<u> </u>	211
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		241

в нескольких экземплярах для эмуляции одновременно нескольких контроллеров, но для этого каждому экземпляру эмулятора необходимо задать свой номер порта UDP, как показано на рисунке 135.

🚯 KLogic MFC emulator	
📄 🗁 🔚 🍪 🕨 🔳 😘 🎱 🔀 의	UDP port: 0x7654 V Trace global array
MFC Log Global Array FB three	
LoadAndPrepare: Configuration was load successful.	×
LoadAndFrepare: Free memory pool = 1000000 bytes	
LoadAndPrepare: Initialize user tasks	
LoadAndPrepare: InitUserTask(1)	
<pre>InitUserTask(1): FBPersonalMemArraySize = 0 bytes.</pre>	
LoadAndPrepare: User tasks ok.	
LoadAndPrepare: Free memory pool = 1000000 bytes	
LoadAndPrepare: Initialize serial tasks	
LoadAndPrepare: Serial tasks ok.	
LoadAndPrepare: Free memory pool = 1000000 bytes	
LoadAndPrepare: InitUDPTask()	
LoadAndPrepare: UDP task ok.	
Starting	
Start or restart	
RunAllTasks: All tasks prepare.	
RunAllTasks: Free memory pool = 1000000 bytes	
15:02:51.875 Main=0 IO=0 (err=0) UDP=0 Ut0=1	
15:02:52.890 Main=1 IO=0 (err=0) UDP=0 Ut0=2	
15:02:53.890 Main=2 IO=0 (err=0) UDP=0 Ut0=3	
15:02:54.890 Main=3 IC=0 (err=0) UDP=0 Ut0=4	
15:02:55.890 Main=4 IO=0 (err=0) UDP=0 Ut0=5	
15:02:56.890 Main=5 IO=0 (err=0) UDP=0 Ut0=6	
<b>X</b>	•
	_

Рисунок 135 – Окно эмулятора контроллера

По функциональности данная версия является полным аналогом исполнительной системы, только работающей в среде Windows.

Лист						
2/2	КНМБ.424318.007 ИЗ					
242		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

# 7 Доступ к данным из SCADA-систем

Для получения данных от контроллера, работающего под управлением исполнительной системы «KLogic», в различные SCADA-системы и системы телемеханики, существуют механизмы:

- МДД «KLogic»
- Прямое использование в SCADA-системах "Каскад" и "ЭНТЕК"
- Сервер ОРС DA
- *МЭК 60870-5-104*
- Связь GPRS.

Все механизмы для построения дерева контроллеров и тегов, и для получения настроек параметров связи с контроллерами используют XML-файлы, формируемые системой программирования в подкаталоге **Cfg** относительно файла конфигурации **\*.kld**.

## 7.1 Экспорт тегов (описание настроек)

В режиме прямого доступа возможна настройка имен тегов, передаваемых из конфигурации контроллера в систему верхнего уровня. Обмен настройками происходит через специальный XML-файл, создаваемый при построении конфигурации контроллера. Имя файли имеет следующую структуру: CFG [GUID контроллера].xml

Окно настройки экспорта имен тегов вызывается нажатием соответствующей кнопки на вкладке настройки связи с контроллером (см. рисунок 14). Вид окна настройки формирования шифров параметров, приведён на рисунке 136.

🍠 Настройка форми	ирования шифров и <mark>– 🗆 🗙</mark>
Экспорт шифра канала	
По умолчанию	
🔿 Полное имя канал	
О По маске [%0 %N adr[%K]	
Экспорт наименования канала	
💿 По умолчанию	
О По маске 🛛 🕄 🕄	
Маски канала:	Другие маски:
%M - шифр пользоват.	%О - имя объекта (модуль, ФБ) «т
«N - шифр «С царканаралина во сталат	21 - имя задачи 27 начина ворий ородони во сторот
%5 - наименование пользоват. %С - наименование	22 - КОММЕНТАРИИ ЗАДАЧИ ПОЛЬЗОВАТ. 20 - адрес модшля
«MN - человный шифр	«К - адрес параметра
%SC - условное наименование	%Р - номер порта
	%UC[№ свойства] - унив. свойство канала
	«UM[N <sup>2</sup> свойства] - унив. свойство модуля
	«UP[№ свойства] - унив. свойство протокола
	ОК Отмена

Рисунок 136 – Окно настройки экспорта тегов

Тег в SCADA-системах "Каскад" и "ЭНТЕК" имеет 2 поля для идентификации – Шифр и Наименование.

Алгоритм получения этих 2 строк из XML файла библиотекой PasspSel, в зависимости от режима экспорта:

Описание режимов экспорта

1. По умолчанию.

Подп. и дата

Инв. N° дибл.

UHB. Nº

Взам.

дата

Подп. и

Инв. № подл.

Шифр и Наименование поля паспорта, в порядке приоритета, заполняется из следующих полей свойств канала ввода/вывода KLogic (при пустом поле более приоритетной

					KUME 1 21 240 007 142	Лисп
					КНМБ.424318.007 ИЗ	2/7
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		243

настройки, значение берется из менее приоритетной настройки):

Для Шифра:

а. Комментарий (шифр пользовательский) (xml mer UserComment)

δ. Короткое имя (шифр) (xml mer ShortName)

Для Наименования:

- а) Наименование (наименование пользовательское) (xml mer Naimen)
- δ) Οписание (наименование) (xml mer Description)
- в) Полный путь к каналу в IDE этого поля нет, оно формируется как полный путь к каналу разделенный точками (xml mer Name)

Таким образом, наличие в полях Комментарий (шифр) и Наименование каких-либо строк (изначально, при добавлении объектов, они пусты) приведет к тому, что эти строки и будут выступать в дальнейшем в качестве имени и комментария паспорта.

Режим иллюстрирует рисунок 137.

Общие настройки	
Комментарий(шифр пользовательский)	Если указано, попадет в шифр паспорта
Короткое имя (шифр)	NВхода
Наименование (наменование пользовательское)	Если указано, попадет в наименование паспорта
Описание (наименование)	Номер входа с максимальным сигналом
	Общие настройки Комментарий(шифр пользовательский) Короткое имя (шифр) Наименование (наменование пользовательское) Описание (наименование)

Рисунок 137 – Экспорт тегов в режиме «По умолчанию»

2. Полное имя канала.

Режим полностью повторяет предыдущий режим (по умолчанию), только в поля Name и Shortname попадает полный путь к каналу, разделенный точками.

З. По маске.

Этот режим позволяет формировать и передавать библиотеке выбора паспортов сложные конструкции, основанные на масках.

a. Шифр паспорта – (xml mer ShortName)

b. Наименование паспорта – (xml mer Name)

Доступные маски:

%М – Комментарий (шифр пользовательский)

%N – Короткое имя (шифр)

%S – Наименование (наименование пользовательское)

%С – Описание (наименование)

%MN – условный шифр (если задано поле "Комментарий (шифр пользовательский)", то его значение, иначе "Короткое имя (шифр)")

%SC – условное наименование (если задано поле "Наименование (наименование пользовательское)", то его значение, иначе "Описание (наименование)")

%О – имя объекта (модуль, ФБ), которому принадлежит канал

%Т – имя задачи, которому принадлежит канал

- %Z комментарий задачи пользователя или протокола, которому принадлежит канал
- %А адрес модуля, которому принадлежит канал (для старого формата описания модулеū)

%К – адрес параметра

%Р – номер коммуникационного порта модуля, которому принадлежит канал (для старого формата описания модулей)

%UC[№ своūства] – универсальное своūство канала

%UM[№ свойства] – универсальное свойство модуля, которому принадлежит канал

%UP[№ свойства] – универсальное свойство протокола, которому принадлежит канал

Лист						
	КНМБ.424318.007 ИЗ					
244		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

### 7.2 Доступ к данным при помощи МДД «KLogic»

Модуль доступа к данным (МДД) «KLogic» реализует доступ из SCADA-системы "КАС-КАД" к контроллерам, запрограммированным в системе программирования «KLogic».

МДД «KLogic» позволяет реализовать классический подход к сбору данных с контроллеров, основанный на получении данных с контроллера (тегов), передаче их в модуль обработки паспортов, со своей обработкой и далее. Также МДД «KLogic» работает на прием инициативных звонков с нижнего уровня.

Одновременно с построением конфигурации контроллера в среде программирования создаются файлы для МДД «KLogic», позволяющие быстро получить карту всех параметров конфигурации без каких-либо дополнительных усилий. Помимо карты параметров экспортируются также все настройки связи с контроллером.

### 7.3 Прямой доступ к данным

Подп. и дата

Инв. N° дибл.

инв. №

Взам.

и дата

Подп.

№ подл.

Инв.

SCADA-системы "ЭНТЕК" и "Каскад" имеют прямую поддержку контроллеров «KLogic» на любом уровне без дополнительного создания тегов и паспортов. Это означает что в любом диалоге выбора параметров – для модуля визуализации, при настройке баз данных и пр. входа-выхода модулей и ФБ контроллеров «KLogic» отображаются непосредственно, и сразу доступны к использованию на верхнем уровне.

Пример проекта и выбора параметров в SCADA-системе «Каскад» приведены, соответственно, на рисунках 138 и 139.

StLogic - KLogic			
🥝 🌒 🗣 🕫 💥 🌒 🖉 😫 🏠 🏠	Протокол опроса внешних устройств ФБД - Конт	роллер 1.Задача 1 (экстремумы) 📔	
🗆 🦪 Контроллер 1	Общие настройки		
🖻 👶 Задачи пользователя	Имя протокола Модули I-7017		
Эдача 1 (экстремумы) Эдача 2 (работа диний)	Описание: Протокол опроса внешних моду	улей 1-7000	
<ul> <li>Эадача 2 (расста линии)</li> <li>Задача 3 (сигнализация)</li> </ul>	Настройки интерфейса		
🖻 🚍 Каналы ввода/вывода	Порт СОМ1 Контроль	Her	
🕀 📉 Устройства ОВЕН 1			
🗄 📉 Терморегуляторы ТЕРМОДАТ 1	Скорость, боды 9600 💌 Стоповые би	ты 1 💌	
- 🕒 Архивы	Количество бит		
🗖 😓 Задачи пользователя	Настроики драивера протокола		
🦳 🧽 🤭 Задача 1	Период опроса (мс) 1000 📮 🗖	Контрольная сумма	
🕀 🚍 Каналы ввода/вывода	Приоритет выполнения Normal		
Модуль I-7041 I			
Moguas 1-7043 1	Список подключенных по текущему протог	колу модулей	
Модуля 17043 2	Моанаь		Aapeo
- П Архивы	модуль	Полное имя	Адрес
🗼 Межконтроллерный обмен			
<u> </u>			
Ρυςυμοκ 138	– Ппимеп пппекта «Kl naic»		
, acginent ise	npanep npoenna «neogie»		
		1 340 005 113	
	КНМБ. 42-	4318.007 ИЗ	

🦀 Выбор пар	раметра				<u>_                                    </u>
🖆 😫 🏠	СИ8_А9	А И	Тип	Шифр	Наименование
🛐	СИ8_А10 СИ8_А11	N 86	аналоговы	Значение датчи Значение датчи	Температура в градусах Ц Температура в градусах Ц
<u>8</u>	СИ8_А12 СИ8_А13		аналоговы	Значение датчи Уставка 1 лин.	Температура в градусах Ц Уставка 1. линия1
	СИ8_А14 рморегуляторы ТЕРМОД4	₩90 ₩99	аналоговы	Уставка 2 Кан Уставка 2 лин	Охлаждение/Аварийная си Уставка 2 линия1
	ТЕРМОДАТ-13К2_А15 ТЕРМОДАТ-13К2_А16	₩ 100 ₩ 101	аналоговы аналоговы	Уставка 2 Кан Уставка 3 лин	Охлаждение/Аварийная си Уставка 3 линия1
	TEPMODAT-13K2_A17 TEPMODAT-13K2_A18 TEPMODAT-13M1_A19	₩ 102 ₩ 103	аналоговы аналоговы	Уставка 2 Кан Уставка 4 лин	Охлаждение/Аварийная си Уставка 4 линия1
	TEPMODAT-13M1_A20	₩104	аналоговы	Уставка 2 Кан Связь	Охлаждение/Аварийная си Связь с устройством
Çi Cn	ужебные параметры	114	дискретны	Запрет опроса	Запрет опроса (True - не ог 🗸
<u> </u>					
		Параметро	ов в группе: 1	.4	13:51:(

Рисунок 139 – Диалог выбора параметров «KLogic» в SCADA-системе «Каскад»

# 7.4 Сервер ОРС DA

Для доступа к контроллерам с исполнительной системой «KLogic» разработан сервер DPC DA 2, который можно использовать с любой SCADA-системой, поддерживающей этот интерфейс. При загрузке DPC-сервер считывает из реестра путь к каталогу, из которого он будет загружать необходимые XML-файлы для построения дерева тегов.

Исполняемый файл ОРС-сервера находится в одном каталоге с инструментальной системой «KLogic», и называется «KLogicOPC.exe». Регистрация ОРС-сервера в системе происходит автоматически при установке дистрибутива «KLogic». Также ее можно провести самостоятельно, запустив его с ключом /regsrv. Обратную операцию также можно сделать вручную с помощью ключа /unregsrv. Также регистрация сервера возможна через пункт меню в информационном окне сервера.

Когда ОРС-сервер «KLogic» запущен, он выводит свою иконку в панель "трей". Кликнув по ней левой кнопкой мыши, можно отобразить информационное окно, в котором будет показано, с какой конфигурацией работает ОРС-сервер, и отображено дерево тегов, как показано на рисунке 140.

Конфигурация «KLogic», с которой будет работать OPC-сервер, выбирается из данного информационного окна. Эта настройка запоминается в реестре, и при следующем старте сервер автоматически загружает указанную конфигурацию. В качестве конфигурации необходимо указывать файл MDDKLogic.xml, формируемый при построении конфигурации в среде разработки «KLogic».

*OPC-сервер реализует полностью всю функциональность работы виртуального контроллера в среде Windows, получение данных от реальных контроллеров по любым возможным каналам связи. Для этих целей используется библиотека менеджера «KLogic» KLogicMngr.dll из состава SCADA-системы.* 

Лист						
244	КНМБ.424318.007 ИЗ					
246		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



Рисунок 140 – Рабочее окно ОРС-сервера «KLogic»

# 7.5 M3K 60870-5-104

дата

Подп. и

дцδл.

Ş

Инв.

Š

uн₿.

Взам.

дата

Подп. и

В исполнительной системе «KLogic» реализована поддержка протокола обмена данными M3K 60870-5-104 (сокращенно M3K-104). Это стандартный телемеханический протокол. Для систем телемеханики контроллер с «KLogic» представляет собой КП – контролируемый пункт. С точки зрения протокола TCP/IP контроллер является сервером TCP, ожидающим входящие соединения по стандартному TCP-порту M3K-104 под номером 2404. Поддерживается балансный режим.

Протокол МЭК-104 поддержан для контроллеров Теконик РОб, Деконт А9, ТКМ-410 и эмулятор контроллера в Win32.

При включении в настройках контроллера опции использования протокола МЭК-104 SCADA-системы ЭНТЕК и «Каскад» для получения данных с контроллеров также используют этот протокол обмена вместо внутреннего протокола «KLogic». Рекомендуется в новых проектах использовать данный режим.

Размеры полей протокола:

- Общий адрес ASDU 2 байта (в качестве адреса ASDU используется адрес контроллера «KLogic»)
- Причина передачи 2 байта
- Адрес информационного объекта 3 байта (уникальный идентификатор тега «KLogic»)

Время используется локальное (не UTC)

подл.							
° N							Лист
1HB.						КНМЬ.424318.007 ИЗ	0/7
7	Изм.	/Ιυς π	№ докум.	Подп.	Дата		247

В исполнительной системе KLogic реализована поддержка протоколов МЭК 870–5–101 и МЭК 870–5–104

Реализованный пункт управления (ПУ, мастер) поддерживает следующие типы ASDU: а) передача информации о процессе в направлении контроля:

- M\_SP\_NA\_1 (1) одноэлементная информация
- M\_SP\_TB\_1 (30) одноэлементная информация с меткой времени СР56Время2а
- M\_ME\_NC\_1 (13) значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой
- M\_ME\_TF\_1 (36) значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой с меткой времени СР56Время2а
- M\_ME\_NA\_1 (9) значение измеряемой величины, нормализованное значение
- M\_ME\_TD\_1 (34) значение измеряемой величины, нормализованное значение с меткой времени СР56Время2а
- M\_ME\_ND\_1 (21) значение измеряемой величины, нормализованное значение без описателя качества
- M\_ME\_NB\_1 (11) значение измеряемой величины, масштабированное значение
- M\_ME\_TE\_1 (35) значение измеряемой величины, масштабированное значение с меткой времени СР56Время2а
- M\_DP\_NA\_1 (3) двухэлементная информация без метки времени
- M\_DP\_TB\_1 (31) двухэлементная информация с меткой времени СР56Время2а
- M\_IT\_NA\_1 (15) интегральная сумма
- M\_IT\_TB\_1 (37) интегральная сумма с меткой времени СР56Время2а

б) передача информации о процессе в направлении управления:

- [\_S[\_NA\_1 (45) однопозиционная команда
- [\_D[\_NA\_1 (46) двухпозиционная команда
- C\_SE\_NC\_1 (50) команда уставки, короткое число с плавающей запятой

в) информация о системе в направлении управления:

- [\_I[\_NA\_1 (100) команда опроса
- [\_[S\_NA\_1 (103) команда синхронизации времени

#### 7.6 Канал связи GPRS

При использовании каналов сотовой связи в режиме GPRS возможно два режима рабо-

#### *ШЫ:*

Контроллер имеет статический IP-адрес в глобальной сети Internet или внутри защищенной корпоративной (организованной услугами сотового оператора). Данный режим для контроллера не отличается от обычной локальной сети – контроллер ожидает входящие TCP-соединения от верхнего уровня. Сервер верхнего уровня должен видеть IP-адрес контроллера, "пинговать" его.

Контроллер выходит в сеть с динамическим адресом, при этом адрес может быть не публичным и связь с Internet осуществляется через шлюз NAT сотового оператора. В этом случае инициатором установки TCP-соединения с верхним уровнем является контроллер, далее верхний уровень опрашивает контроллер по установленному соединению. IP-адрес сервера настраивается в контроллере. Сервер должен иметь постоянный IP-адрес, или доменное имя.

Во всех режимах обмен данными с контроллером осуществляется по протоколу МЭК 60870-5-104. Для использования GPRS необходимо его добавить в каналы обмена контроллера, как показано на рисунке 141

Лист						
010	КНМБ.424318.007 ИЗ					
248		Изм.	Λυςπ	№ докум.	Подп.	Дата

<b>7 6 6</b> 05		
🗙 😝 🌒 🔳 🖲   🏠 📬 🌢	t	
Bolid (Modbus RTU)		
Dymetic		
Водосчетчики	•	
Встроенные	۲	
КТС Волна	۲	
Модули ввода-вывода	۲	
Протокол ModBus	۲	
Регуляторы температуры	•	
Специальные	•	GPRS
Счетчики электроэнергии	•	NTP
Телемеханика	•	МУК
Тепловычислители	•	Протокол SMTP
Универсальные	٠	Сикон

Рисунок 141 – Добавление канала обмена GPRS

Свойства протокола и назначение полей приведено в таблице 118

Ταδлица 118	-	Свойства	протокола	обмена	GPRS
-------------	---	----------	-----------	--------	------

1
Назначение
Номер СОМ-порта (0255)
Точка доступа
Имя пользователя
Пароль
Номер
Количество попыток установления связи по GPRS
Запрос у проваūдера адреса серверов DNC (1-да, 0-нет)
Ведение Лог-файла (1-да, 0-нет)
Время ожидания модема в CSD режиме, мин

Общий алгоритм работы

Для того чтобы GPRS канал установился, необходимо чтобы в конфигурации контроллера был соответствующий протокол и хотя бы один модуль протокола.

Алгоритм работы начинается с чтения настроек протокола GPRS. Затем:

- открывается канал связи с модемом (СОМ порт), попытка обнаружить модем на скоростях 9600 или 115200. Для этого посылается АТ-команда и ожидается ответ. Если модуль обнаружен на скорости 9600, то модем перенастраивается на 115200 (без сохрания настроек) и п.5. Если связь не получилась или модем не отвечает, то
- 2) подается команда на тег "Рестарт модема" всех модулей (значение "True" на 2 секунды, затем сброс в "False").
- 3) подобно п1 попытка найти и настроить модем. Если это удалось, то п5, иначе
- 4) попытка настроить модем на скорость 9600 и перевод его в СSD режим. после выхода из этого режима п1

2							
							Лист
						КНМБ.424318.007 ИЗ	2/0
•	Изм.	<i>Λυ</i> ςπ	№ докум.	Подп.	Дата		249

5) запуск службы установки GPRS. Если результат безуспешный, то п1, иначе

- 6) последовательная обработка всех модулей протокола. при этом, если по всем модулям значение тега "Связь" равно "False", то п7, иначе п6
- 7) остановка службы GPRS и переход к пункту 1.

Протокол содержит 2 модуля:

— GPRS – соединение сверху

— GPRS – соединение снизу.

GPRS – соединение сверху

Назначение модуля – проверить наличие связи по GPRS. Для этого, время от времени (каждая 10-я итерация работы задачи) посылается эхо пакет указанному в свойстве модуля адресу.

В свойстве модуля GPRS – соединение сверху указывается IP-адрес или имя сервера для контроля GPRS-соединения

Теги модуля и их назначение приведены в таблице 119.

Таблица 119 – Теги модуля GPRS – соединение сверху

Название	Значение
Связь	Наличие GPRS соединения
Длительность	Продолжительность последнего GPRS соединения, сек
Рестарт модема	Команда на перезагрузку модема
КолРестартов	Количество перезагрузок модема
Событие	Событие
Режим	Режим работы (0-CSD, 1-GPRS, 2-настройка)
Ожидание	Время ожидания ответа от сервера, сек (по умолчанию 20)

GPRS – соединение снизи

Назначение модуля – установить связь с сервером, передать канал связи потоку опроса МЭК 60870–5–104 <%SCADA%>.

В свойствах модуля указывается IP-адрес или имя сервера и TCP порт сервера.

Теги модуля GPRS – соединение снизу аналогична тегам модуля GPRS – соединение сверху за исключением тега Ожидание, он в данном случае не используется.

Для работы канала связи GPRS необходимо:

- в конфигурации контроллера должна быть включена задача МЭК
- включен режим "ожидание входящих соединений от контроллера" в окне настройки программы, указанный в окне порт должен совпадать со свойством модуля "Порт сервера"
- убрать галочку наличия связи с верхним уровнем на выбранном в протоколе СОМпорту.

Лист						
250	КНМБ.424318.00/ ИЗ					
		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

# 8 Платформы

В комплект дистрибутива системы «KLogic» могут быть включены демонстрационные версии исполнительной системы для нескольких программно-аппаратных платформ

- DOS
- IPC
- Win32
- Linux

Основное предназначение данных версий системы – ознакомится с принципами работы системы «KLogic», освоить технологию разработки.

Внимание! В комплект дистрибутива включены только несколько типовых версий исполнительной системы, имеющих некоторые ограничения по функциональности. При необходимости получения для тестирования более функциональной версии исполнительной системы, или версии для платформы, поддерживаемой «KLogic», но отсутствующей в установочном пакете, необходимо связаться с разработчиками.

# 8.1 DOS

дата

5

Подп.

диδл.

Инв. №

UHB. N°

Взам.

и дата

Подп.

№ подл.

ВНИМАНИЕ! Версии для платформы DOS больше не включаются в состав «KLogic», и предоставляются для ознакомления по запросу, или доступны для самостоятельной сборки в составе набора «KLogic» SDK.

Версия исполнительной системы «KLogic» для платформы DOS используется как в целях отладки и тестирования, так и для функционирования в контроллерах МФК/ТКМ52. Данная версия содержит следующие варианты исполняемых модулей:

- KMSDDS.EXE исполнительная система в виде консольного приложения DDS. Полностью реализует все функции по многопоточной обработке задач пользователя. Поддерживает обмен с верхним уровнем по протоколу UDP.
- КМFС.ЕХЕ исполнительная система для контроллеров МФК/ТКМ52 с операционной системой MS-DDS. Полностью реализует все функции по многопоточной обработке задач пользователя. Поддерживает обмен с верхним уровнем по протоколу UDP и опрос модулей ввода-вывода контроллера.

На данной платформе исполнительная система работает с квантом времени, равным 1 мс.

При обмене по протоколу UDP исполнительная система использует UDP-порт с номером 0x7654. Стек TCP/IP прикомпоновывается к основному приложению. Для функционирования стека TCP/IP требуется наличие пакетного драйвера для соответствующего чипа Ethernet. Пакетный драйвер для контроллера МФК прилагается – файл PNPPD.COM.

Для тестирования работы DOS-версии исполнительной системы «KLogic» возможно использование программного обеспечения VMware. При этом необходимо создать виртуальную машину MS-DOS. Для этой машины также прилагается пакетный драйвер – файл PCNTPK.COM. Запуск драйвера производиться следующей командой: PKTDRVR/PCNTPK INT=0x60

Настройки параметров протокола ТСР/IP, с которыми будет работать исполнительная система, задаются текстовым файлом TCP.CFG. Запущенная исполнительная система отвечает на запросы команды PING. Также прилагается утилита PING, которую можно использовать из среды DDS (при наличии пакетного драйвера и корректного файла TCP.CFG).

					VUME 1 21 240 007 42	Лист	
					КНМБ.424318.00/ИЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		251	

В процессе работы исполнительной системы производится отладочный консольный вывод следующего вида:

1-й столбец – число миллисекунд, прошедшее с момента запуска исполнительной системы. 2-й столбец – время контроллера.

3-й столбец (Main) – число циклов основной (фоновой) задачи. Задача работает с периодом 1 сек, и реализует вывод отладочной информации.

4-й столбец (MFC) – число циклов задачи опроса модулей ввода вывода. Задача работает с периодом, заданным в конфигурации.

5-й столбец (err) – число ошибок опроса модулей ввода вывода контроллера. 6-й столбец (UDP) – количество запросов, обработанных по протоколу UDP. Последующие столбцы (Ut0=5 Ut1=10 ...) – счетчик циклов задач пользователя.

В процессе работы исполнительной системы можно использовать следующие клавиши управления:

Q – выход в DOS

R – рестарт исполнительной системы

T – показ подробной информации о задачах пользователя (реальное время цикла и пр.) W – отключение обновления сторожевого таймера (для тестирования рестарта от WatchDog)

Для загрузки исполнительной системы в контроллер МФК необходимо пользоваться комплектным программным обеспечением, входящим в состав поставки контроллера, и любой терминальной программой – HyperTerminal и т.п.

### 8.2 IPC

#### ВНИМАНИЕ!

Версии для платформы ICPDAS больше НЕ включаются в состав «KLogic», и предоставляются для ознакомления по запросу, или доступны для самостоятельной сборки в составе набора «KLogic» SDK.

Версия исполнительной системы «KLogic» для платформы IPC используется для функционирования в контроллерах серии I–7188. Система реализует все функции по многопоточной обработке задач пользователя. Поддерживает обмен с верхним уровнем через RS-232/RS-485.

Для ознакомления предоставляются следующие исполняемые модули:

- К7188E.EXE для контроллеров I-7188E
- К7188Е.ЕХЕ для контроллеров I–7188Е с поддержкой обмена по TCP/IP
- К7188ХА.ЕХЕ для контроллеров I-7188ХА
- К7188XB.EXE для контроллеров I-7188XB
- К7188XC.EXE для контроллеров I-7188XC

На данной платформе исполнительная система работает с квантом времени, равным 10 мс.

При отсутствии конфигурации, или ошибке в конфигурации, сохраненной в памяти контроллера, исполнительная система загружается с "пустой" конфигурацией. При этом задача обмена с верхним уровнем в контроллере работает со следующими настройками:

- порт СОМ1
- скорость 9600
- 8 бит данных
- нет проверки четности

Лист							
252	КНМЬ.424318.007 ИЗ						
		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
— 1 стоповый бит

Исполнительная система может загружать как конфигурацию, сохраненную непосредственно в памяти FLASH, сегмент 0xE000, так и из файла config.bin. Загрузка конфигурации из сегмента FLASH является приоритетной. При загрузке конфигурации из инструментальной системы в контроллер она сохраняется в указанном сегменте FLASH-памяти.

Для загрузки исполнительной системы в контроллер МФК необходимо пользоваться комплектным программным обеспечением, входящим в состав поставки контроллера – утилитами 7188х.exe/7188хw.exe.

# 8.3 Win32

Исполнительная система и необходимые файлы для данной платформы располагаются в подкаталоге «KLogic»/platform/win32.

Версия исполнительной системы «KLogic» для платформы Win32 предназначена в первую очередь для целей отладки и тестирования. Данная версия содержит следующие варианты исполняемых модулей:

K\_Win32\_console.exe – исполнительная система в виде консольного приложения Win32. Полностью реализует все функции по многопоточной обработке задач пользователя. Поддерживает обмен с верхним уровнем по протоколу UDP.

K\_TKM410\_emul.exe – исполнительная система в виде GUI-приложения Win32. Полностью реализует все функции по многопоточной обработке задач пользователя. Поддерживает обмен с верхним уровнем по протоколу UDP.

KLogicLib.dll – исполнительная система в виде библиотеки DLL. Используется инструментальной средой разработки «KLogic» для целей отладки программ пользователя без соединения с контроллерами. Располагается в каталоге "Bin". Содержит реализацию обработки TDЛЬКО задач пользователя – режим отладки **Без опроса модулей** ввода-вывода.

KLogicLibRT.dll – исполнительная система в виде библиотеки DLL. Используется инструментальной средой разработки «KLogic» и сервером SCADA-системы. Располагается в каталоге "Bin". Содержит полную реализацию виртуального контроллера «KLogic» – опрос модулей ввода-вывода, подключенных к рабочей станции, исполнение программ пользователя.

При обмене по протоколу UDP исполнительная система использует UDP-порт с номером 0x7654. Для имитации контроллеров приложения K\_Win32\_console и K\_TKM410\_етиl можно запускать как локально, так и на удаленных рабочих станциях.

## 8.4 Linux

дата

5

Подп.

Ν° диδл.

Инв.

°

Взам. инв.

и дата

Подп.

Инв. № подл.

Версию для платформы Linux (таргеты для контроллеров Теконик РОб, Деконт А9 и ПЛК Овен) поставляются отдельно. Инструкции по установке в контроллер содержатся в данном описании далее.

# 8.4.1 Теконик РОб

Эта глава содержит инструкции по установке исполнительной системы «KLogic» в контроллеры Теконик РОб компании Текон.

## 8.4.1.1 Интерфейсы контроллера

Процессорный модуль РОб, в зависимости от исполнения, может иметь два или шесть последовательных асинхронных СОМ-портов, каждый из которых поддерживает работу со стандартными скоростями обмена до 115200 бит/с. Скорость обмена, формат устанавливает-

						Лисп
					КПМБ.424318.007 ИЗ	252
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		253

ся программно. Последовательные интерфейсы СОМ1 и СОМ2 устанавливаются всегда. В таблице 120 показаны интерфейсы СОМ-портов.

Интерфеūс	Физическая среда	
COM1	RS-232	Отладочный порт, его нельзя занимать для подключения внешних устройств
COM2	RS-485	Предназначены для подключения дополнительных
СОМЗ СОМ5	RS-232/485 (*	устройств к контроллеру, например, модулей вво- да\вывода, счетчиков электроэнергии
COM6	RS-232	Имеет полный набор модемных сигналов и предназначен для подключения GSM/GPRS модема

Таблица 120 – Последовательные интерфейсы

(\* – Физическая среда передачи RS-232 или RS-485 определяется установкой групп перемычек XP10, XP12 и XP14 (рисунок 142). Группа перемычек XP10 задает среду передачи для COM5, XP12 для COM4, XP14 для COM3. При установке перемычек в верхнее положение интерфейс работает со средой RS-232, при установке в нижнее положение – со средой RS-485. Устанавливать необходимо сразу все перемычки в группе. Неправильная установка может привести к неработоспособному состоянию интерфейса. На рисунке 142 показан пример установки групп перемычек COM3 и COM5 для работы с RS-232 и групп перемычек COM4 для работы с RS-485.

Выбор интерфейса СОМ-портов осуществляется путём установки перемычек, как показано на рисунке 142.



**XP12** 

**XP10** 

XP14

Рисунок 142 – Установка интерфейса RS-485/RS-232

Соответствие интерфейсов Теконик РОб и портов «KLogic» приведено в таблице 121

Интерфейс		Назначение
COM1	COM1	Не используется (консоль)
COM2	COM2	Используется
СОМЗ	СОМЗ	Используется
COM4	COM4	Используется
COM5	COM5	Используется
COM5	COM5	Используется

Таблица 121 – Соответствие интерфейсов Теконик РО6 и портов «KLogic»

Теконик РОб имеет два последовательных порта (LAN1, LAN2) Ethernet 10/100Base-TX, удовлетворяющий спецификации IEEE 802.3. Контроллеры Ethernet автоматически переключа-

Лист	KUME 1 21 240 007 42					
254	КЛМБ.424318.007 ИЗ	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ют скорость 10 или 100 Мбит/с, определяют отключение от сети, обеспечивают выполнение сетевых алгоритмов, обнаружение коллизий и управление передачей данных.

По умолчанию сетевые интерфейсы системы «KLogic» настроены в соответствии с таблицей 122.

Таблица 122	– Настроūки	сетевых	интерфейсов	для	Теконик РОб	
-------------	-------------	---------	-------------	-----	-------------	--

Разъем	Настроūки	
LAN1	IP адрес Маска сети Адрес сети Адрес шлюза	192.168.0.77 255.255.255.0 192.168.0.0 192.168.0.1
LAN2	IP адрес Маска сети Адрес сети	192.168.1.77 255.255.255.0 192.168.1.0

Контроль работы Теконик РОб осуществляется при помощи индикаторов, их назначение приведено в таблице 123.

Ταδлица	123 -	Назначение	индикаторов	для	системы	«KLogic»	Теконика	P06
						2		

Индикатор	Назначение
L1	работоспособность системы (индикатор должен с некоторой перио- дичностью загораться и гаснуть)
L2	не используется
L3	не используется
L4	наличие питания на процессорном модуле

# Режим работы

Рисунок 143 показывает расположение перемычек процессорного модуля РОб.



Группа перемычек XP2..XP4 позволяют определить конфигурацию и режим работы модуля РОб. Назначение перемычек приведено в таблице 124.

Перемычка	Назначение					
XP2	управляет загрузкой системы «KLogic», если при рестарте контрол- лера не будет этой перемычки, то исполнительная система «KLogic» не запустится					
ХРЗ	включает (перемычка замкнута) или выключает (перемычка разомкну- та) использование встроенного сторожевого таймера аппаратного сброса					
XP4	управляет выводом сообщений загрузки в консоль, и возможностью входа в систему по последовательному соединению					

Таблица 124 – Назначение перемычек для системы «KLogic» модуля PO6

### 8.4.1.2 Использование консоли

#### Последовательное соединение

Для создания сеанса через последовательный порт необходимо использовать последовательный кабель, подключив его к разъему «Консоль» контроллера. Настроить соединение через порт, как показано на рисунке 144.

Свойства: СОМ1 🔹 🛛 🕄
Параметры порта
<u>С</u> корость (бит/с): 115200
<u>Б</u> иты данных: 8
<u>Ч</u> етность: Нет
Стоповые биты: 1
<u>У</u> правление потоком: Нет
<u>В</u> осстановить умолчания
ОК Отмена При <u>м</u> енить

Рисунок 144 – Окно настройки соединения с контроллером через HyperTerminal

Затем включить контроллер, после окончания загрузки будет приглашение входа: Welcome to t-mezon Starter Kit! tmezon-sk login:

Лист						
	КНМБ / 2/ 318 ЛЛТ ИЗ					
256						
		Изм	Лист	№ доким.	Подп.	Дата
						<b>H</b>

Ввести имя пользователя root и нажать Enter.

Система запросит пароль. Пароль пользователя root по умолчанию – tecon, после полной прошивки образа контроллера – «KLogic». При вводе пароля вводимые символы не отображаются на экране в целях безопасности.

После правильного ввода пароля можно увидеть строку:

[root@tmezon-sk ~]#

Далее после нажатии на клавишу Enter система выдаст сообщение:

BusyBox

Подп. и дата

Инв. N° дибл.

UHB. N°

Взам.

и дата

Подп.

Enter 'help' for a list of built-in commands [/]\$

Это означает, что сеанс успешно установлен, вышли в режим приглашения командной сроки.

После появления приглашения командной строки можно вводить команды, как показано на рисунке 145. Ввод команды завершается нажатием клавиши Enter. Команды можно редактировать, используя стандартные клавиши редактирования (стрелки влево/вправо – для перемещения по строке, кнопки Delete и Backspace – для удаления символов, клавиши Home, End – для перемещения в начало или конец строки). Кнопками «стрелка вверх», «стрелка вниз» можно перемещаться по истории ранее введенных команд. Завершить сеанс можно командой exit.

4	PO6 - HyperTerminal	×						
₫	Файл Правка Вид Вызов Передача Справка							
۵								
	tmezon-sk login: root Password: login[97]: root login on 'ttyS0' BusyBox v1.1.0 (2006.03.07-21:44+0000) Built-in shell (ash) Enter 'help' for a list of built-in commands.	~						
	Lroot@tmezon-sk J#_							
<								
Bp	оеня подключения: 0:00:58 Автовыбор 115200 8-N-1 SCROLL CAPS NUM Запись протоколи	a.,;						

Рисунок 145 – Рабочее окно HyperTerminal

## 8.4.1.3 Обновление образа системы

Первоначально в контроллер следует установить ПО контроллера полностью – операционную систему, набор утилит и систему «KLogic». Все это представляет собой полный образ программного обеспечения контролера и содержится в одном img-файле образа.

подл.							
° N							Лист
1HВ						КНМЬ.424318.007 ИЗ	257
`	Изм.	Λυςπ	№ докум.	Подп.	Дата		257

### Порядок действий:

А) Для создания сеанса через последовательный порт, необходимо использовать кабель СОМ порта. Один конец кабеля подключить к разъему «Консоль» контроллера (СОМ1), а второй к последовательному порту компьютера. Настроить соединение, как показано на рисунке 144. Затем включить контроллер.

Б) Прервать загрузку контроллера, нажав комбинацию клавиш Ctrl+C, должно появиться приглашение загрузчика

RedBoot>

В) Отформатировать Flash, набрав команду:

RedBoot> fis init -f

Это очистит flash и удалит данные. После ввода, RedBoot запросит подтверждение, и в случае согласия, произведет форматирование flash.

Г) Загрузить образ системы. Порядок действий для разного типа интерфейса приведён в таблице 125

Таблица 125 – Загрузка образа системы

СОМ-порт	RedBoot> load -r -b %{FREEMEMLO} -m хтодет после этого в терминале нужно дать команду на посылку файла образа (такие файлы имеют вид *.img) т.е. выбрать пункт меню Передача->отправить файл
Ethernet	соединить инструментальную машину и контроллер (LAN1) Ethernet кабелем. По умолчанию адрес контроллера 192.168.1.61, а адрес сервера должен быть 192.168.1.2, поэтому или вручную изменить IP адрес инструментальной машины на 192.168.1.2 или подать команду для выставления настроек контроллера, формат команды: RedBoot> i -l <adpec контроллера=""> -h <adpec компьютера=""> Hanpumep: RedBoot&gt; i -l 192.168.0.27 h 192.168.0.16 Далее следует запустить программу TFTPServer и ввести команду: RedBoot&gt; load -r -b %{FREEMEML0} -m tftp <file.img> 2de <file ima=""> - имя файла облаза</file></file.img></adpec></adpec>

Д) Сохранить образ из оперативной памяти во flash командой:

RedBoot> fis create -l 0xF80000 linux

Эта команда создаст новый раздел флэш с именем linux, занимающий все свободное пространство на флэш и запишет туда данные из памяти.

Е) Перезапустить контроллер командой:

RedBoot> reset

Лист						
250	КНМБ.424318.007 ИЗ					
258		Изм.	Лист	№ докцм.	Подп.	Дата

Дата

Внимание! После прошивки образа контроллера пользователь/пароль назначаются root/»KLogic».

# 8.4.2 Деконт А9

u dama

Подп.

Инв. N° дибл.

°<

uн₿.

Взам.

и дата

Подп.

Эта глава представляет собой инструкцию по установке исполнительной системы «KLogic» в контроллеры Decont-A9 компании ДЭП.

# 8.4.2.1 Интерфейсы контроллера

Контроллер Деконт А9 имеет последовательные интерфейсы указанные в таблице 126. Соответствие интерфейсов Деконт и портов «KLogic» приведено в таблице 127.

Таблица 126 – Последовательные интерфейсы

Интерфейс	Физическая среда	Назначение
Консоль	RS-232(*)	Отладочный порт, его нельзя занимать для подклю- чения внешних устройств
«A»	RS-232 (RJ12)	Интерфейс для минипульта
«В»	RS-485	Предназначены для подключения дополнительных устройств к контроллеру, например, модулей вво- да/вывода, счетчики электроэнергии
«[,D»	RS-232	Сменные интерфейсные платы, могут быть как 232 так и 485 (на рис (см Decont A9) «С» – плата с 232 портом, «D» – плата с 485-м)

Таблица 127 – Соответствие интерфейсов Decont A9 и портов «KLogic»

Интерфейс	Порт в «KLogic»	Назначение
Консоль	COM1	Не используется (консоль)
«A»	COM2	Не поддерживается
«В»	СОМЗ	Используется
«[»	COM4	Используется
«D»	COM5	Используется

Деконт А9 имеет так же порт (LAN1) Ethernet 10/100Base-Т. Настройки сетевых интерфейсов порта приведены в таблице 128. За работой контроллера можно осуществлять при помощи индикаторов, их назначение приведено в таблице 129.

Таблица 128 – Настройки сетевых интерфейсов для Decont A9

Разьем	Настроūки		
LAN1	IP адрес Маска сети	192.168.0.77 255.255.255.0	

	Ли
КППД.424310.007 ИЗ  КППД.424310.007 ИЗ КППД.424310.007 ИЗ	25

Таблица 129 – Назначение индикаторов для системы «KLogic» Decont A9

Индикатор	Назначение
L1	не используется
L2	работоспособность системы ( индикатор должен с некоторой перио- дичностью загораться и гаснуть )

Так как сменные интерфейсные платы в контроллере могут быть разные, то для настройки соответствия интерфейсов Деконт А9 и портов «KLogic» надо добавлять в конфигурацию соответствующие этим платам описания модулей (добавить в "каналы ввоda вывода" протокол "Decont", а затем необходимые модули УСО): A9RS232, A9RS485x2, A9RS485x4, A9GSM, A9IntA, A9IntB... Теперь на вкладке справа для каждого такого модуля настроить слот модуля, который соответствует интерфейсу контроллера (1..4). Номер слота для модулей A9IntA и A9IntB можно не указывать, т.к. для них жестко соответствуют только слоты 1 и 2. Для остальных модулей номер слота надо обязательно указывать (3 для интерфейса "С" или 4 для "D").

Далее, опять для каждого модуля УСО в тегах "ПортКанал" или "Порт" выставить начальное значение в определенное состояние и указать числовое значение (1..10), которое будет определять номер виртуального порта, по которому исполнительная система «KLogic» будет общаться с устройствами, которые физически подключены к этому интерфейсу.

Например, в контроллере установлены сменные платы, на интерфейсе "С" – A9RS485x2, на "D" – A9RS232. Так же к интерфейсу "В" подключены устройства. Тогда в дерево конфигурации надо добавить модули УСО и назначить порты в соответствии с таблицей 130.

таблаца 150 пропер пазп	α ιεπολ σπιπερφεσεσο σπλ ι	τοππροππερά Βετοπή πρ
Модуль	Слот	Порт
A9IntB	2	3
A9RS485x2	3	Канал1: 4 Канал2: 5
A9RS232	4	6

Таблица 130 — Пример назначения интерфейсов для контроллера Decont A9

Теперь, если к интерфейсу "С" сегмент 1 физически подключен счетчик СЭТ, то в протоколе "Счетчик СЭТ", дерева конфигурации, надо указать порт 4.

Если в системе используется плата А9GSM (радиомодем GSM\GPRS) то для ее настройки можно использовать встроенный в исполнительную систему механизм. Для этого надо описать необходимые АТ команды в файле modem.txt и поместить его в загрузочную SD-карту /«KLogic»/modem.txt (после чего обновить образ системы) или скопировать его вручную, например через WinScp в директорию установленной ранее исполнительной системы /mnt/user/«KLogic». В дерево конфигурации не забывайте добавить модуль А9GSM. После этого перезапустить контроллер.

Пример типового описания файла настроек модема modem.txt

A TE1 ΑΤ&ΠΟ ΑΤ&ΓΟ AT+IFC=2,2 AT+CBST=7,0,1 ATSO=3AT+IPR=9600 AT&W Лист КНМБ.424318.007 ИЗ 260 № докум. Подп. Изм Лист Дата Допускаются комментарии следующего вида

//AT&V

Внимание, если в конфигурации есть модуль УСО "А9GSM" и был загружен файл АТкоманд настройки этого модема modem.txt, то после каждого рестарта контроллера будет настраиваться модем согласно этому файлу, что немного замедлит запуск исполнительной системы (на 3-4 секунды). Если это критично, то после первого запуска исполнительной системы можно удалить файл modem.txt (используя, например, WinSCP, putty), если настройки сохранены командой AT&W.

# 8.4.2.2 Использование консоли

Соединение по терминалу

Для создания связи через последовательный порт необходимо использовать последовательный кабель, подключив его к разъему «Консоль» контроллера.

После окончания загрузки контроллера будет приглашение входа:

Please press Enter to activate this console

После нажатии клавиши «Enter», система выдаст следующее сообщение: BusyBox Enter 'help' for a list of built-in commands [/]\$ Это означает, что связь успешно установлена.

После появления приглашения командной строки можно вводить команды. Ввод команды завершается клавишей Enter. Команды можно редактировать, используя стандартные клавиши редактирования (стрелки влево/вправо – для перемещения по строке, кнопки Delete и Backspace – для удаления символов, клавиши Home, End – для перемещения в начало или конец строки). Кнопками «стрелка вверх», «стрелка вниз» можно перемещаться по истории ранее введенных команд. Завершить сеанс можно командой exit.

Для соединения по Ethernet запустите любой SSH-клиент (например, putty). Для доступа в систему введите следующие параметры

login:root password: «KLogic»

по умолчанию: password:1

# 8.4.2.3 Обновление образа системы

Первоначально следует обновить ПО контроллера полностью – ОС, набор утилит и систему «KLogic».

Последовательность действий:

- на инструментальной машине отформатировать SD-карту с файловой системой FAT,
- записать на эту карту образ системы,
- перезапустить контроллер (при этом система сама обнаружит SD карту, горящий индикатор L1 укажет на копирование данных с карты во FLASH контроллера),
- как только L1 погаснет и загорится индикатор L2, вынуть SD карту из разъема,
- перезапустить контроллер

				1			
							Лист
						КНМБ.424318.007 ИЗ	
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		261

ИНӨ. № подл. Подп. и дата Взам. инӨ. № 1146. № дибл. Подп. и дата

Если в образе нет директории «KLogic», то обновится только ОС и ее окружение.

### 8.4.2.4 Установка даты-времени из консоли

Установить дату-время контроллера можно подав следующую команду

date -s "mmddhhmnyear"

где тт- месяц, dd- день, hh- час, тп- минуты, year-год например,

date -s "030112102007"

установит 1 марта 12 часов 10 минут 2007 год

Для более точной установки времени используйте

date hh:mm:ss

где hh-часы, тт-минуты, ss-секунды например,

date 11:23:45

Чтобы сохранить выставленное время нужно подать команду

rtc\_time save

которая запишет выставленное системное время в RTC

reboot

После перезагрузки контроллера автоматически производится синхронизация системных часов с показаниями RTC. Прочитать данные RTC и установить системное время по их показаниям можно командой:

rtc\_time load

### 8.4.2.5 Установка даты-времени из командной строки

Установить дату/время контроллера можно подав следующую команду

date -s "mmddhhmnyear"

где тт- месяц, dd- день, hh- час, тп- минуты, year-год например,

date -s "030112102007"

установит 1 марта 12 часов 10 минут 2007 год

Для более точной установки времени используйте

date hh:mm:ss

Лист	KUME 1 21 240 007 H2					
262	КПМС.424318.007 ИЗ	Изм.	Лист	№ доким.	Подп.	Дата

где hh-часы, тт-минуты, ss-секунды например,

date 11:23:45

Чтобы сохранить выставленное время нужно подать команду

hwclock --systohc

Эта команда запишет выставленное системное время в RTC или программно перезагрузиться

reboot

Подп. и дата

Ν° ∂μδл.

Инв.

Взам. инв. N<sup>o</sup>

и дата

Подп.

Инв. № подл.

После перезагрузки контроллера автоматически производится синхронизация системных часов с показаниями RTC.

## 8.4.3 Овен ПЛК

#### 8.4.3.1 Интерфейсы контроллера

Программируемые логические контроллеры Овен ПЛК имеют встроенные интерфейсы Ethernet 10/100 Mbps, RS-485, RS-232, тип исполнения ПЛК100 оснащается также шиной USB-Device. Назначение портов контроллеров Овен ПЛК приведено в таблице 131

Таблица 131 – Последовательные интерфейсы

Интерфейс	Физическая среда	Назначение
<i>COM1</i>	RS-232	Отладочный порт, его нельзя занимать для подключения внешних устройств
COM2	RS-485	Предназначены для подключения дополнительных
СОМЗ	RS-232	устройств к контроллеру, например, модулей вво- да\вывода, счетчики электроэнергии

Назначение индикаторов контроллера приводится в таблице 132

Таблица 132 – Назначение индикаторов

Индикатор	Назначение
Ραδοπα	работоспособность системы (индикатор должен с некоторой перио- дичностью загораться и гаснуть)
Связь	не используется

Для предотвращения зависания контроллера предусмотрен сторожевой таймер. По умолчанию он настраивается на 10 секунд.

							Лист
						КНМБ.424318.007 ИЗ	267
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		263

## 8.4.3.2 Использование консоли

Создайте сеанс связи, подключив кабель программирования, входящего в комплект поставки, в порт Debug RS232, в гнездо, расположенное на лицевой панели контроллера. Другой конец кабеля вставьте в СОМ порт инструментальной машины. На рисунке 146 показано окно настройки канала связи.

Свойства: СОМ1	2 🛛
Параметры порта	
<u>С</u> корость (бит/с): 115200	~
<u>Б</u> иты данных: <u>8</u>	×
Стоповые биты: 1	✓
<u>У</u> правление потоком: Нет	<b>~</b>
Recent Supplier Integral	
ОК Отмена Пр	именить

Рисунок 146 – Окно настройки соединения с контроллером через HyperTerminal

Затем включите контроллер. После окончания загрузки будет приглашение входа: Starting kernel ...

init started: BusyBox v1.10.1 (2008-08-14 13:33:38 MSD [OWEN-20080814-34])

system release is 'OWEN-20080814-34'

plc100 login:

Введите имя пользователя root и нажмите Enter. Система запросит пароль. Пароль для этого пользователя по умолчанию 12345, после установки исполнительной системы KLogic. При вводе пароля вводимые символы не отображатся на экране в целях безопасности. После правильного ввода пароля можно увидеть строку, например:

Sep 15 11:18:20 login[51]: root login on 'ttyS0'

#

Это означает, что сеанс связи успешно установлен.

После появления приглашения командной строки можно вводить команды, ввод которых завершается клавишей Enter.

Завершить сеанс можно командой exit.

## 8.4.3.3 Установка исполнительной системы

Создайте сеанс связи как описано в 8.4.3.2.

Лист						
044	КНМБ.424318.007 ИЗ					
264		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Теперь настроим Ethernet интерфейс контроллера, чтобы он находился в той же IPподсети что и компьютер. Введем команду:

# ifconfig eth0 192.168.0.77

По-умолчанию в контроллере следующие настройки (/etc/network.conf):

IPADDR="10.10.10.15" NETMASK="255.255.255.0" GWADDR="10.10.10.1" DNS1="10.10.10.1" DNS2="10.10.10.15" HOST\_NAME="plc100"

Используя программу WinSCP залейте в /tmp/ файл klinit.tar и введите следующие команды:

# cd/tmp # tar xzf klinit.tar # ./klinit

Теперь необходимо перегрузить контроллер. Установка исполнительной системы завершена.

Внимание! После перезагрузки контроллера пользователь/пароль назначаются root/klogic.

### 8.4.3.4 Восстановление системы

На данный момент образ не содержит в себе исполнительной системы, поэтому описанный выше шаг все-таки необходимо будет сделать. А эта глава описана на случай, если необходимо будет восстановить систему.

Итак, восстанавливаем образ ОС:

Перезагружаем систему, и останавливаем, когда в консоле появляется надпись:

Hit any key to stop autoboot:

В этот момент система 3 секунды ожидает нажатия клавиши, и если ее не прервать нажатием клавиши, запустит систему.

Появляется строка приглашения:

u-boot>

дата

Подп. и

дибл.

Ş

Инв.

UHB. N°

Взам.

dama

Подп. и

На инструментальной машине запускаем tftpserver в корневой директории, которого должен быть размещен файл иlтаде.

Теперь в загрузчике настроем IP-подсеть. По умолчанию контроллер имеет 10.10.10.15. а сервер 10.10.10.128

изменим их:

u-boot> setenv ipaddr 192.168.0.77

u-boot> setenv serverip 192.168.0.123

Сейчас адрес контроллера 192.168.0.77 а инструментальной машины 192.168.0.123.

Если необходимо сохранить эти настройки, введите

подл.								
° N							KUME / 2/ 210 007 112	Лист
Инв	ЛНИ	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КНМБ.424318.007 ИЗ	265

u-boot> saveenv u запустите процесс обновления командами: u-boot> sysinit u-boot> boot Система обновлена.

# 8.4.4 Некоторые консольные команды

В таблице 133 приведены некоторые, часто используемые консольные команды.

Tuonoga 155 Noncondindie	Konanobi
Команда	Описание, примеры
cd [nymь]	Сменить директорию cd /«KLogic»-pkg/ – переūти в каталог / «KLogic»-pkg/
cd	Подняться вверх
ls [nymb]	Покажет листинг каталога ls /etc/init.d/ – листинг каталога /etc/init.d/
ls	Покажет листинг текущего каталога
ls –l [путь]	Покажет листинг каталога + права и атрибуты файлов
rm <filename></filename>	Удалит фаūл <filename> rm log.txt</filename>
rm –rf «каталог»	Удалит всё включая каталоги и подкаталоги без запроса подтверждения начиная с <каталог>
rmdir «каталог»	Удалить директорию
mkdir <каталог>	Создать директорию
cp <filename1> <filename2></filename2></filename1>	Скопировать файл
mv <filename1> <filename2></filename2></filename1>	Переместить или переименовать файл
cat <filename></filename>	Вывести файл на экран
cat <filename>   more</filename>	Вывести файл на экран в постраничном виде
ps	Покажет статус всех процессов
kill <pid></pid>	Убить процесс
reboot	Перезапустить всю систему
ifconfig	Просмотр сетевых интерфеūсов
ifconfig <название интер- феūca> <ip></ip>	Изменить IP адрес у интерфейса ifconfig eth0 192.168.0.77
uname -a	Версия ядра операционной системы

Таблица 133 – Консольные команды

## 8.4.5 Полезные программы

WinSCP (<u>http://winscp.net/</u>)-утилита, позволяющая копировать файлы с Windowsсистем на Linux-сервера по защищенному соединению. А так же создавать, удалять, редактировать файлы, директории.

Лист						
244	КНМБ.424318.007 ИЗ					
266		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Заполните поля во вкладке Session, указав IP адрес контроллера, login и password соединения, SCP протокол, как показано на рисунке 147.

E Session	Session			
Stored sessions	<u>H</u> ost name			Po <u>r</u> t number
····· Logging	192.168.0.77			22 🚖
Environment				
Directories	<u>U</u> ser name		<u>P</u> assword	
SFTP	root			
	Private <u>k</u> ey file			
Proxy				
SSH .				
Key exchange				
Authentication	Protocol			
Bugs	○ SF <u>T</u> P	SFTP (allo	w SCP <u>(</u> allback)	💽 S <u>C</u> P
Preferences				
Advanced options				

Рисунок 147 – Программа WinSCP. Вкладка Session

Снимите галочку с Lookup user group во вкладке Environment/SCP, как показано на рисунке 148.

		WinSCP L	.ogin			
Подп. и дата		Sessi Supervised Super	ion itored sessio ogging onment )irectories	ns	Shell     O Default   Enter:     Return code variable     O Autodetect   Enter:	
Инв. N° дибл.		E Conn E SSH	CP ection Yroxy iey exchang	e	Directory listing     ✓ Ignore LS warnings   Alias LS to display group name     ✓ Try to get full timestamp     Other options	
Взам. инв. N <sup>a</sup>	-	Prefe ✓ <u>A</u> dvar	uthenticatio	n 3	□ Lookup user groups   ✓ Clear national variables     ✓ Clear aliases   □ Use scp2 with scp1 compat.     Server timezone offset   ○ <> hours   ○ <> minutes	
Подп. и дата	Ни настройн директор	Рисуно. Рисуно. ажмите ки ки заново. рию файло.	к. 148 – нопку S Левая г вой сисл	Language - <i>Прог</i> аve <i>анель</i> темы ка	es <u>S</u> ave Login Help грамма WinSCP. Вкладка SCP чтобы при повторном запуске программы не вводить показывает директорию инструментальной машины, права онтроллера, как показано на рисунке 149.	ЭМU 1я —
№ подл.						Лис
MHB.	Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КНМБ.424318.007 ИЗ	267

Local Mark Files Command	Is Session Options Remo	te Help			
🔹 🕢 🗊 • 🛗 📽 ·	📀 🔤 🚰 😤 🖽		Default	• 🔷 🍯	-
☞(♥ ++⇒+	🛯 🖸 🛃 🍋 🛎	<pre>/<root></root></pre>	↓ + + + 1 €	1 🖾 🙆 💽	3
\Documents and Settings\roc	ł	1			
Name /	Size Type 📩	Name / S	iize Changed	Rights	Owne
<b>1</b>	Parent d	<b>(</b>	01.01.1970	rwxr-xr-x	root
CodeBlocks	Папка с	bin	22.03.2006	rwxr-xr-x	root
Application Data	Папка с	boot	30.01.2007 23:39	rwxr-xr-x	root
Cookies	Папка с	dev	06.05.2006	rwxr-xr-x	root
DoctorWeb	Nanka c	etc	20.03.2007 8:37	rwxr-xr-x	root
Local Settings	Папка с	bome	30.01.2007 23:33	rwxr-xr-x	root
NetHood	Папка с	🚞 klogic-pkg	21.03.2007 8:59	rwxr-xr-x	root
PrintHood	Папка с	🛅 lib	29.01.2007 23:37	rwxr-xr-x	root
Recent	Папка с 💻	proc	01.01.1970	r-xr-xr-x	root
SendTo	Папка с	Coroct	20.03.2007 8:50	rwx	root
WINDOWS	Папка с	🚞 sbin	22.03.2006	rwxr-xr-x	root
🖄 Главное меню	Папка с	🔂 tmp	22.03.2006	rwxrwxrwx	root
Избранное	Папка с	🛅 usr	15.03.2006	rwxr-xr-x	root
Мои документы	Папка с	🚞 var	08.03.2006	rwxr-xr-x	root
Рабочий стол	Папка с 🞽	2014			
<u>ш</u>	>	<			
B of 5 089 KB in 0 of 21		0 B of 0 B in 0 of 13			

Рисунок 149 – Внешний вид основного окна программы WinSCP

Лист	КНМБ.424318.007 ИЗ					
268						
		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
	·			-		Лата