

ИНЖЕНЕРНО-ВНЕДРЕНЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«КРЕЙТ»

Теплоэнергоконтроллер
ТЭКОН-17

Руководство по эксплуатации

Т10.00.41 РЭ



По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395) 279-98-46
Киргизия (996)312-96-26-47

Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Казахстан (772)734-952-31

Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Таджикистан (992)427-82-92-69

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

СОДЕРЖАНИЕ

1 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	7
2 ОПИСАНИЕ ПРИБОРА И ПРИНЦИПОВ ЕГО РАБОТЫ	7
2.1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ	7
2.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	7
2.3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА	18
2.3.1 Конструкция ТЭКОН-17	18
2.3.2 Принцип работы	21
2.3.3 Режимы функционирования	22
2.3.4 Измерение сигналов ИП	23
2.3.5 Расчет коммерческих параметров энергоносителей	24
2.3.6 Архивирование расчетных данных	25
2.3.7 Архив событий	29
2.3.8 Формирование стандартных токовых сигналов	31
2.3.9 Формирование управляющих сигналов. Регуляторы	31
2.3.10 Вывод информации на принтер	32
2.3.11 Защита от несанкционированного доступа	32
2.4 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТНОСТЬ	34
3 ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ	36
3.1 ПОДКЛЮЧЕНИЕ	36
3.2 НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ ТЭКОН-17	36
4 ПОРЯДОК РАБОТЫ	36
4.1 ПОРЯДОК РАБОТЫ С КЛАВИАТУРОЙ И ДИСПЛЕЕМ	36
4.1.1 Назначение клавиш	36
4.1.2 Основные правила работы с клавиатурой и дисплеем	37
4.1.3 Параметры и форматы данных	42
4.2 СТРУКТУРА МЕНЮ	44
4.2.1 Главное меню	44
4.2.2 Раздел меню “ИЗМЕРЕНИЕ”	45
4.2.3 Раздел меню “РАСЧЕТ”	48
4.2.4 Раздел меню “АРХИВ”	51
4.2.5 Раздел меню “КОНТРОЛЬ”	55
4.2.6 Раздел меню “УПРАВЛЕНИЕ”	59
4.2.7 Список имен	63
4.2.8 Использование «РАБОЧЕГО СТОЛА»	63
4.3 ОПИСАНИЕ ВЫХОДНЫХ ПАРАМЕТРОВ	64
4.3.1 Параметры, связанные с измерением физических величин	64
4.3.2 Параметры, связанные с коммерческим учетом ЭН	68
4.3.3 Архивные параметры	74
4.3.4 Параметры контроля	77
5 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	81
6 ПОВЕРКА	81
7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	82

7.1	КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ ПОДКЛЮЧЕННЫХ УСТРОЙСТВ.....	82
7.1.1	<i>Контроль обрывов внешних цепей и отказов ИП</i>	<i>82</i>
7.1.2	<i>Автоматическая коррекция параметров.....</i>	<i>82</i>
7.2	СИСТЕМА ОБНАРУЖЕНИЯ И ФИКСАЦИИ ОТКАЗОВ	83
7.3	САМОКОНТРОЛЬ ПРИ ПЕРЕЗАПУСКЕ.....	88
7.4	УКАЗАНИЯ ПО РЕМОНТУ	89
7.5	СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ	89
8	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	90
9	ТАРА И УПАКОВКА	90
10	МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ	91
11	СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ	91
12	СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ.....	91
13	ДВИЖЕНИЕ ПРИБОРА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	92
14	УТИЛИЗАЦИЯ.....	92
ПРИЛОЖЕНИЕ А – Перечень нормативных и технических документов, на которые даны ссылки в РЭ.....		93
ПРИЛОЖЕНИЕ В (справочное) - Двоичные и шестнадцатиричные коды ..		95

Настоящее руководство распространяется на Теплоэнергоконтроллер ТЭКОН-17 (в дальнейшем – ТЭКОН-17) с версией программы не ниже 40.0х.

Эксплуатационная документация на ТЭКОН-17 состоит из следующих документов:

- Т10.00.41 РЭ. «Теплоэнергоконтроллер ТЭКОН-17. Руководство по эксплуатации», совмещенное с формуляром. Поставляется с каждым экземпляром ТЭКОН-17.
- Т10.00.41 ИМ. «Теплоэнергоконтроллер ТЭКОН-17. Инструкция по монтажу». Документ содержит указания и рекомендации по монтажу на месте эксплуатации, расположение и назначение клемм для подключения внешних цепей, а также рекомендуемые схемы подключения. Поставляется с каждым экземпляром ТЭКОН-17.
- Т10.00.41 ИН. «Теплоэнергоконтроллер ТЭКОН-17. Инструкция по настройке». Документ содержит указания и рекомендации по настройке параметров ТЭКОН-17 на конкретный технологический объект. Поставляется на диске с каждым экземпляром ТЭКОН-17.
- МП 71-221-2006. «ГСИ. Теплоэнергоконтроллер ТЭКОН-17. Методика поверки». Поставляется на диске с каждым экземпляром ТЭКОН-17.
- Т10.06.52 РР. «ТЭКОН-17. Алгоритмы расчета». Документ содержит полное описание всех расчетных алгоритмов, используемых в программе ТЭКОН-17 для вычисления расхода и количества тепловой энергии согласно нормативным материалам. Поставляется на диске с каждым экземпляром ТЭКОН-17.
- Т10.06.59 РД. «Теплоэнергоконтроллеры ТЭКОН-10, ТЭКОН-17. Обмен по последовательному каналу. Руководство программиста». Документ содержит рекомендации по созданию локальных сетей передачи данных различных топологий на базе контроллеров ТЭКОН-17, описание протоколов обмена с внешними устройствами вычислительной техники. Поставляется на диске с каждым экземпляром ТЭКОН-17.

ТЭКОН-17 относится к изделиям ГСП по ГОСТ 12997 .

Все записи в настоящем документе производят только чернилами, отчетливо и аккуратно. При вводе ТЭКОН-17 в эксплуатацию необходимо отметить дату ввода прибора в эксплуатацию.

Эксплуатирующая организация несёт ответственность за ведение записей во время эксплуатации и хранения изделия. Рекламации на прибор с незаполненным руководством по эксплуатации не принимаются, гарантийный ремонт не производится, гарантийные обязательства аннулируются.

Перечень условных обозначений и сокращений:

АЦП	-	аналого-цифровой преобразователь;
БИ	-	барьер искрозащиты;
ГСТ	-	генератор стабильного тока;
ИП	-	измерительный преобразователь;
ДРИ	-	ИП расхода с числоимпульсным выходом;
ДРЧ	-	ИП расхода с частотным выходом;
ДТ	-	ИП температуры;
ИК	-	измерительный канал;
КСП	-	контрольный самопишущий прибор;
МГТ	-	модуль генераторов тока;
МДВ	-	модуль ввода дискретных сигналов;
МИ	-	модуль процессорный измерительный;
МП	-	модуль питания основной;
МПД	-	модуль питания дополнительный;
МПИ	-	модуль последовательного интерфейса;
МУ	-	модуль управления (дискретными выходами);
МУП	-	модуль управления принтером;
НТ	-	независимый трубопровод;
ОЗУ	-	оперативное запоминающее устройство;
ПК	-	персональный компьютер типа IBM/PC;
ПКД	-	лицевая панель с клавиатурой и индикатором;
ПМ	-	плата монтажная;
ПО	-	программное обеспечение;
ПС	-	панель сигнализации;
РПЗУ	-	репрограммируемое запоминающее устройство;
СУ	-	сужающее устройство;
ТКС	-	температурный коэффициент сопротивления;
ТПП	-	платино – платинородиевый ТЭП;
ТСМ	-	термопреобразователь сопротивления медный;
ТСП	-	термопреобразователь сопротивления платиновый;
ТХА	-	хромель-алюмелевый ТЭП;
ТХК	-	хромель-копелевый ТЭП;
ТЭП	-	термоэлектрический преобразователь (термопара) ;
ЭН	-	энергоноситель;
G	-	расход энергоносителя;
P	-	давление в трубопроводе;
dP	-	перепад давления на сужающем устройстве;
R0	-	значение сопротивления ТСМ и ТСП при температуре 0 °С;
Q	-	количество тепловой энергии;
τ	-	время;
t	-	температура в трубопроводе;
W_{100}	-	отношение значения сопротивления ТСМ и ТСП при температуре 100°С к значению сопротивления при температуре 0 °С

1 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

1.1 ТЭКОН-17 соответствует требованиям безопасности по ГОСТ Р 51350.

1.2 ТЭКОН-17 обеспечивает защиту человека от поражения электрическим током по классу 01 ГОСТ 12.2.007.0.

1.3 К работе с прибором ТЭКОН-17 должны допускаться лица, имеющие образование не ниже среднего технического, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с установками напряжением до 1000 В, ознакомленные с настоящим Руководством по эксплуатации.

2 ОПИСАНИЕ ПРИБОРА И ПРИНЦИПОВ ЕГО РАБОТЫ

2.1 Назначение изделия

ТЭКОН-17 предназначен для:

- измерения сигналов первичных измерительных преобразователей (ИП) и преобразования их в соответствующие физические величины, измеряемые ИП,
- расчета расхода методом переменного перепада давления на сужающих устройствах на трубопроводах диаметром (50 – 1000) мм, или по сигналам ИП расхода с токовыми, числоимпульсными или частотными выходами для энергоносителей:

вода,
перегретый и сухой насыщенный пар,
сухой природный газ,
сжатый воздух,
кислород,
углекислый газ,

- расчета количества тепловой энергии в закрытых и открытых системах теплоснабжения и в отдельных трубопроводах для энергоносителей:

вода,
перегретый и сухой насыщенный пар,

- контроля параметров всех перечисленных энергоносителей,
- расчета количества электроэнергии по однотарифной и двухтарифной схемам.

Область применения – измерительные системы коммерческого учета, автоматизированного контроля и управления технологическими процессами на тепловых пунктах, теплостанциях, электростанциях, газораспределительных станциях, предприятиях коммунального хозяйства в условиях круглосуточной эксплуатации.

ТЭКОН-17 зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений Российской Федерации под номером № 20812-07.

2.2 Технические характеристики

2.2.1 ТЭКОН-17 обеспечивает подключение и обработку следующих сигналов и параметров:

измерительных преобразователей:

- Общее количество измерительных преобразователей, шт., не более 64
 - Количество измерительных преобразователей с аналоговым (токовым) выходом, шт., не более 64
 - Количество измерительных преобразователей с частотным или числоимпульсным выходом, шт., не более 16
- устройств автоматики управления и коммуникаций:**
- Количество подключаемых ИП состояния типа “сухой контакт” (в том числе измерительные преобразователи с частотными и числоимпульсными выходами), шт., не более 64
 - Количество подключаемых управляющих механизмов, шт., не более 64
 - Количество подключаемых контрольно-самопишущих приборов, шт., не более 8
 - Количество каналов последовательного обмена, шт., не более 2
- расчет, накопление и архивирование:**
- Количество независимых трубопроводов (НТ), шт., не более 16
 - Количество часовых архивов глубиной до 96 часов каждый, не более 32
 - Из них с возможностью расширения до 46 суток, не более 26
 - Количество суточных архивов глубиной 31 сутки каждый, не более 64
 - Количество месячных архивов глубиной 12 месяцев, не более 63
 - Количество архивов интервалов глубиной 4096 записей каждый, не более 12
 - Фиксация дискретных событий в архиве событий, не более 1024
 - Фиксация истории возникновения отказных ситуаций, не более 8
 - Количество программируемых регуляторов, не более 64

2.2.2 ТЭКОН-17 измеряет выходные сигналы первичных ИП, подаваемых на ИК: напряжения (0 – 2000) мВ, числоимпульсных и частотных с частотой следования импульсов (0 – 1000) Гц, длительностью не менее 50 мкс и (0 – 5000) Гц, длительностью не менее 10 мкс. Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК напряжения, частоты и количества импульсов приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК

Измеряемый параметр	Диапазон		Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК
	MIN	MAX	
Напряжение, мВ	0	100	± 0,02 мВ
	100	500	± 0,1 мВ
	500	2000	± 0,4 мВ
Частота, Гц	0	1000	± 0,2 Гц
	1000	5000	± 1,0 Гц
Количество импульсов, шт.	0	∞	± 1

Входное сопротивление ИК напряжения в режиме измерения тока **находится в диапазоне** (50-200) Ом. Значение сопротивления определяется на этапе настройки ТЭКОН-17 в заводских условиях и задается константой «R100».

Пределы допускаемой относительной погрешности значения входного сопротивления ИК напряжения в режиме измерения тока ± 0,1 %

2.2.3 ТЭКОН-17 обеспечивает формирование постоянного тока (0,3-0,6) мА на нагрузке (0-4) кОм. Значение тока измеряется на этапе настройки ТЭКОН-17 в заводских условиях и задается константой «ТОК 0.5мА».

Пределы допускаемой относительной погрешности формирования постоянного тока $\pm 0,01$ %

2.2.4 Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования измеренных значений напряжения (U), тока (I), частоты (F), количества импульсов (N) в значения физических величин, измеряемых ИП (температура (t), давление (P), расход (G) и объем (V) энергоносителя) приведены при нормирующем значении, равном диапазону измерения ИП, приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Погрешности преобразования сигналов ИП в значения физических величин

Измеряемый параметр	Наименование и тип ИП	Диапазон		Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования, %	
		MIN	MAX	обозначение	интервал
Температура, °C	ТСМ $W_{100}=1,428$ ГОСТ 6651	-50	200	$\gamma(U, J \rightarrow t)$	$\pm 0,01$
	ТСП $W_{100}=1,391$ ГОСТ 6651	-50	400		$\pm 0,004$
	ТХК(L) по ГОСТ 8.585	0	800	$\gamma(U \rightarrow t)$	$\pm 0,01$
	ТХА(K) по ГОСТ 8.585	0	1300		$\pm 0,02$
ТПП(S) по ГОСТ 8.585	0	1460	$\pm 0,06$		
	ИП с выходом (0-5, 0-20, 4-20 мА)	0	t_{max}	$\gamma(U, R \rightarrow t)$	$\pm 0,0001$
Количество энергоносителя $t, м^3$	Счетчики количества энергоносителя с числоимпульсными выходами	0	G_{max}	$\gamma(N \rightarrow V)$	$\pm 0,0001$
Количество электроэнергии кВт.ч	Счетчики электроэнергии с числоимпульсными выходами	0	W_{max}	$\gamma(N \rightarrow V)$	$\pm 0,0001$
Расход энергоносителя $t/ч, м^3/ч$	ИП с частотными выходами	0	G_{max}	$\gamma(F \rightarrow G)$	$\pm 0,0005$
	ИП с выходом (0-5, 0-20, 4-20) мА	0	G_{max}	$\gamma(U, R \rightarrow G)$	$\pm 0,0001$
Давление, кгс/см ² , МПа	ИП с выходом (0-5, 0-20, 4-20) мА	0	P_{max}	$\gamma(U, R \rightarrow P)$	$\pm 0,0001$
Разность давлений на СУ, кгс/см ² , кПа	ИП с выходом (0-5, 0-20, 4-20) мА	0	dP_{max}		
Плотность газа, кг/м ³	ИП с выходом (0-5, 0-20, 4-20) мА	0	Pl_{max}		
Калорийность газа, Ккал/Нм ³	ИП с выходом (0-5, 0-20, 4-20) мА	0	q_{max}		
Компонентный состав газа, %	ИП с выходом (0-5, 0-20, 4-20) мА	0	100		

ВНИМАНИЕ!

Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования сигналов ИП в значения физических величин, измеряемых ИП, определяются по формулам:

$$g(\mathbf{J}) = \pm \sqrt{((\Delta(\mathbf{U}) \cdot 100\%) / (\mathbf{J}_{\max} \cdot \mathbf{R}_{100}))^2 + \delta(\mathbf{R})^2 + \gamma(\mathbf{U}, \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{P})^2}, \quad \text{где} \quad (2.1)$$

$g(\mathbf{J})$ – пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования сигнала ИП с токовым выходом, %,

\mathbf{R}_{100} – входное сопротивление ИК напряжения в режиме измерения тока, определяемое константой «R100», Ом,

\mathbf{J}_{\max} – значение выходного сигнала ИП на верхней границе диапазона измерения ИП, мА,

$\mathbf{D}(\mathbf{U})$ – предел допускаемой абсолютной погрешности ИК напряжения в диапазоне, соответствующем диапазону изменения сигнала ИП, по таблице 2.1, мВ,

$\delta(\mathbf{R})$ – предел допускаемой относительной погрешности значения входного сопротивления ИК напряжения в режиме измерения тока, равный 0,1 %,

$g(\mathbf{U}, \mathbf{R} \textcircled{\mathbf{P}})$ – предел допускаемой приведенной погрешности алгоритма преобразования напряжения и входного сопротивления ИК в измеряемую ИП величину по таблице 2.2.

$$\Delta(t_{\text{TC}}) = \pm \sqrt{((\Delta(\mathbf{U}) / \mathbf{J}_{05})^2 + (\mathbf{W}_t \cdot \mathbf{R}_0 \cdot \delta(\mathbf{J}_{05}) / 100\%)^2) / (\mathbf{A} \cdot \mathbf{R}_0)^2 + (t_{\max} \cdot \gamma(\mathbf{U}, \mathbf{J} \rightarrow t) / 100\%)^2}, \quad (2.2)$$

где

$\mathbf{D}(t_{\text{TC}})$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования сигнала ИП температуры (ТС), °С,

t_{\max} – Верхний предел диапазона измерения ИП температуры, °С,

\mathbf{R}_0 – сопротивление ИП температуры при температуре 0°С, Ом,

\mathbf{W}_t – значение отношения сопротивления ИП температуры на верхнем пределе диапазона измерения к сопротивлению при 0°С по ГОСТ 6651,

\mathbf{A} – коэффициент уравнения по ГОСТ 6651, равный 0,0039692 °С⁻¹ для ТСП с $\mathbf{W}_{100}=1,391$ и 0,00428 °С⁻¹ для ТСМ с $\mathbf{W}_{100}=1,428$,

$\mathbf{d}(\mathbf{J}_{05})$ – предел допускаемой относительной погрешности формирования постоянного тока (0,3-0,6) мА на нагрузке (0-4) кОм, равный 0,01 %,

$g(\mathbf{U}, \mathbf{J} \textcircled{\mathbf{t}})$ – предел допускаемой приведенной погрешности алгоритма преобразования напряжения и силы тока в значение температуры по таблице 2.2.

$$\Delta(t_{\text{TH}}) = \pm t_{\max} \cdot \sqrt{((\Delta(\mathbf{U}) / \mathbf{U}_{\max}) \cdot 100\%)^2 + \gamma(\mathbf{U} \rightarrow t)^2}, \quad \text{где} \quad (2.3)$$

$\mathbf{D}(t_{\text{TH}})$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования сигнала ИП температуры (термопары), °С,

\mathbf{U}_{\max} – значение напряжения на верхней границе диапазона НСХ термопары,

$g(\mathbf{U} \textcircled{\mathbf{t}})$ – предел допускаемой приведенной погрешности алгоритма преобразования напряжения термопары в значение температуры по таблице 2.2.

$$g(\mathbf{G}) = \pm \sqrt{((\Delta(\mathbf{F}) / \mathbf{F}_{\max}) \cdot 100\%)^2 + \gamma(\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{G})^2}, \quad \text{где} \quad (2.4)$$

$g(\mathbf{G})$ – пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования сигнала ИП расхода с частотным выходом, %,

$D(\mathbf{F})$ – предел допускаемой абсолютной погрешности ИК частоты в диапазоне, соответствующем диапазону изменения сигнала ИП, по таблице 2.1, Гц,

F_{\max} – значение частоты на верхней границе диапазона измерения ИП,

$g(\mathbf{F} \otimes \mathbf{G})$ – предел допускаемой приведенной погрешности алгоритма преобразования частоты в значение расхода по таблице 2.2.

$$\delta(\mathbf{V}) = \pm \sqrt{((\Delta(\mathbf{N})/\mathbf{N}) \cdot 100\%)^2 + (g(\mathbf{N} \rightarrow \mathbf{V}) \cdot N_{\max}/\mathbf{N})^2}, \text{ где} \quad (2.5)$$

$d(\mathbf{V})$ – пределы допускаемой относительной погрешности преобразования сигнала ИП количества энергоносителя с числоимпульсным выходом, %,

$D(\mathbf{N})$ – предел допускаемой абсолютной погрешности ИК количества импульсов в диапазоне, соответствующем диапазону измерения ИП, по таблице 2.1, шт.,

\mathbf{N} – текущее накопленное количество импульсов за расчетный период, шт.,

N_{\max} – максимальное количество импульсов за расчетный период, определяемое верхним пределом частоты импульсов ИП, шт.,

$g(\mathbf{N} \otimes \mathbf{V})$ – предел допускаемой приведенной погрешности алгоритма преобразования количества импульсов в значение количества энергоносителя по таблице 2.2, %,

Пределы допускаемых погрешностей, рассчитанных по формулам (2.1 – 2.5) для некоторых типов ИП приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования сигналов некоторых типов ИП в значения физических величин, измеряемых ИП

Измеряемый физический параметр, ед. измерения	Наименование и тип ИП	Диапазон		Пределы допускаемой абсолютной (приведенной) погрешности	
		MIN	MAX	обозначение	интервал
Температура, °С	ТСМ-50, $W_{100}=1,428$	-50	200	$\Delta(t_{rc}), ^\circ\text{C}$	$\pm 0,2$
	ТСП-50, $W_{100}=1,391$	-50	400		$\pm 0,21$
	ТСМ-100, $W_{100}=1,428$	-50	200		$\pm 0,1$
	ТСП-100, $W_{100}=1,391$	-50	400	$\pm 0,12$	
	ТСП-500, $W_{100}=1,391$	-50	400	$\pm 0,12$	
	ТХК(L) по ГОСТ Р 8.585	0	800	$\Delta(t_{rn}), ^\circ\text{C}$	$\pm 0,3$
ТХА(K) по ГОСТ Р 8.585	0	1300	$\pm 0,6$		
ТПП(S) по ГОСТ Р 8.585	0	1460	$\pm 2,2$		
Давление, кгс/см ² , Мпа	ИП давления с выходом 0-5, 0-20, 4-20 мА	0	P_{\max}	$\gamma(J), \%$	$\pm 0,1$
Разность давлений на СУ, кгс/см ² , кПа	ИП разности давлений с выходом 0-5, 0-20, 4-20 мА	0	dP_{\max}	$\gamma(J), \%$	$\pm 0,1$

2.2.5 ТЭКОН-17 обеспечивает расчет параметров энергоносителя в соответствии с [ГОСТ 8.586.5-2005](#), [ГОСТ 30319.0-96](#), [ГОСТ 30319.1-96](#), [ГОСТ 30319.2-96](#), [ГОСТ 30319.3-96](#), [ПР 50.2.019-2006](#), [МИ 2412-97](#), [МИ 2451-98](#).

Пределы допускаемой относительной погрешности расчета (δ_{Π}) расхода, объема, массы энергоносителей и количества тепловой энергии в зависимости от типа энергоносителя и метода измерения приведены в таблице 2.5.

В таблице 2.4 приведены диапазоны измеряемых параметров энергоносителя [и версии алгоритмов расчета](#), при которых погрешность расчетных параметров не превышает приведенную в таблице 2.5.

Таблица 2.4 - Диапазоны измеряемых параметров энергоносителя [и версии алгоритмов расчета](#)

Среда	Версии алгоритмов расчета	Температура среды, °С		Абсолютное давление среды, МПа	
		минимум	максимум	минимум	максимум
Вода	21_00, 21_01,	0	200	0	5,0
Пар		100	600	0,1	2,0
Природный газ	21_02, 21_03	-23	50	0,1	12,0
Сжатый воздух	21_03	-50	120	0,1	20,0
Кислород	21_02	-50	100	0,1	15,0
Углекислый газ	21_01	-3	70	0,1	5,0

Диапазоны измеряемых параметров других технических газов с вводимыми пользователем термодинамическими характеристиками определяются исходя из свойств соответствующего энергоносителя и соответствуют границам его газообразного состояния. [Версия алгоритмов расчета 21_00](#).

Погрешности расчета интегральных параметров в таблице 2.5 указаны для квазистационарных процессов в трубопроводах при условии, что относительная скорость изменения параметра удовлетворяет следующему неравенству:

$$\frac{dX}{dt \times X} \times 100\% < 0,2\%/с, \text{ где} \quad (2.6)$$

dX/dt – абсолютная скорость изменения параметра,

X – значение параметра интегрирования в точке определения скорости.

Предел допускаемой относительной погрешности ($\delta_{\text{ИНТ}}$) расчета объема и массы энергоносителя при измерении расхода методом переменного перепада давления или с помощью расходомеров со стандартными токовыми и частотными выходами, может быть определен по формуле:

$$\delta_{\text{ИНТ}} = \sqrt{\delta_{\Pi}^2 + \delta_{\tau}^2} \quad (2.7)$$

где δ_{τ} – предел допускаемой относительной погрешности при измерении времени,

δ_{Π} – предел допускаемой относительной погрешности расчета расхода по таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Погрешности расчета параметров энергоносителя

Расчетный параметр	Метод измерения	Среда	Измеренные параметры	$\delta_{П}$, %
Объемный расход энергоносителя $\text{м}^3/\text{ч}$, количество энергоносителя, прошедшего по трубопроводу за расчетный интервал, час, сутки, месяц, м^3 (для газов приведенные к нормальным условиям)	с помощью расходомеров со стандартными токовыми, частотными и числоимпульсными выходами	вода, пар	G,t, τ	$\pm 0,0001$
		природный газ	G,P,t, τ	$\pm 0,005$
		сжатый воздух	G,P,t, τ	$\pm 0,1$
		кислород	G,P,t, τ	$\pm 0,1$
		углекислый газ	G,P,t, τ	$\pm 0,2$
		другие газы	G,P,t, τ	$\pm 0,03$
	метод переменного перепада давления	вода	dP,P,t, τ	$\pm 0,05$
		перегретый пар	dP,P,t, τ	$\pm 0,02$
		насыщенный пар	dP,P,t, τ	$\pm 0,05$
		природный газ	dP,P,t, τ	$\pm 0,01$
		сжатый воздух	dP,P,t, τ	$\pm 0,08$
		кислород	dP,P,t, τ	$\pm 0,1$
		углекислый газ	dP,P,t, τ	$\pm 0,2$
	другие газы	dP,P,t, τ	$\pm 0,03$	
Массовый расход энергоносителя т/ч (кг/ч), масса энергоносителя, прошедшего по трубопроводу за расчетный интервал, час, сутки, месяц, т (кг)	с помощью расходомеров со стандартными токовыми, частотными и числоимпульсными выходами	вода	G,P,t, τ	$\pm 0,1$
		перегретый пар	G,P,t, τ	$\pm 0,05$
		насыщенный пар	G,P,t, τ	$\pm 0,15$
		сжатый воздух	G,P,t, τ	$\pm 0,1$
		кислород	G,P,t, τ	$\pm 0,1$
		углекислый газ	G,P,t, τ	$\pm 0,2$
		другие газы	G,P,t, τ	$\pm 0,03$
	метод переменного перепада давления	вода	dP,P,t, τ	$\pm 0,05$
		перегретый пар	dP,P,t, τ	$\pm 0,02$
		насыщенный пар	dP,P,t, τ	$\pm 0,05$
		сжатый воздух	dP,P,t, τ	$\pm 0,08$
		кислород	dP,P,t, τ	$\pm 0,1$
		углекислый газ	dP,P,t, τ	$\pm 0,2$
		другие газы	dP,P,t, τ	$\pm 0,03$
Количество тепловой энергии, перенесенной по трубопроводу за расчетный интервал, час, сутки, месяц, Гкал, МДж (для природного газа в тоннах условного топлива)	с помощью расходомеров со стандартными токовыми, частотными и числоимпульсными выходами	вода, пар	G,P,t, τ	$\pm 0,1$
		природный газ	G,P,t, τ	$\pm 0,0001$
	метод переменного перепада давления	вода	dP,P,t, τ	$\pm 0,08$
		перегретый пар	dP,P,t, τ	$\pm 0,06$
		насыщенный пар	dP,P,t, τ	$\pm 0,04$
		природный газ	dP,P,t, τ	$\pm 0,04$

Лист 14 Т10.00.41 РЭ

Количество электроэнергии за расчетный интервал, час, сутки, месяц, кВт.ч	с помощью счетчиков электроэнергии со стандартными числоимпульсными выходами	-----	Количество электроэнергии, кВт.ч	$\pm 0,0001$
---	--	-------	----------------------------------	--------------

Продолжение таблицы 2.5

Расчетный параметр	Метод измерения	Среда	Измеренные параметры	$\delta_{П}$, %
Тепловая мощность энергоносителя Гкал/ч, МДж/ч (для природного газа в тоннах условного топлива в час)	с помощью расходомеров со стандартными токовыми, частотными и числоимпульсными выходами	вода, пар	G,P,t	$\pm 0,1$
		природный газ	G,P,t	$\pm 0,0001$
	метод переменного перепада давления	вода	dP,P,t	$\pm 0,08$
		перегретый пар	dP,P,t	$\pm 0,06$
		насыщенный пар	dP,P,t	$\pm 0,04$
	природный газ	dP,P,t	$\pm 0,04$	
Оплата электроэнергии (в том числе по двухтарифной схеме) за сутки, месяц, Руб.	с помощью счетчиков электроэнергии со стандартными числоимпульсными выходами	-----	Количество электроэнергии, кВт.ч, цена, Руб./ кВт.ч	$\pm 0,0001$

2.2.6 Пределы допускаемой относительной погрешности ТЭКОН-17 при измерении времени $\pm 0,01\%$.

2.2.7 ТЭКОН-17 обеспечивает формирование до 8 сигналов постоянного тока (0 – 5) мА на нагрузке (0 – 2) кОм, (0 – 20) мА или (4 – 20) мА на нагрузке (0 – 500) Ом, пропорциональных заданным пользователем расчетным или измеряемым параметрам. Пределы допускаемой относительной погрешности формирования тока $\pm 0,5\%$.

2.2.8 ТЭКОН-17 обеспечивает формирование на внешней нагрузке до 64 дискретных управляющих оптоизолированных сигналов с амплитудой 24 В и током не более 1 А.

2.2.9 ТЭКОН-17 обеспечивает регистрацию изменения состояния до 64 входных дискретных сигналов типа «сухой контакт». При подключении к дискретным входам измерительных преобразователей с частотными и числоимпульсными выходами количество входных дискретных сигналов соответственно уменьшается.

2.2.10 ТЭКОН-17 обеспечивает настройку алгоритмов расчета и управления на конкретный технологический объект путем задания типа энергоносителей, характеристик трубопроводов, типов и характеристик ИП с помощью клавиатуры и дисплея лицевой панели ТЭКОН-17 или подключаемой к нему персональной ЭВМ типа IBM-PC с программой настройки.

Порядок подключения, программирования и настройки ТЭКОН-17 на конкретную конфигурацию трубопроводов, типы энергоносителей, ИП, а также порядок занесения справочных констант, изложен в документах Т10.00.41 ИМ «Теплоэнергоконтроллер ТЭКОН-17. Инструкция по монтажу» и Т10.00.41 ИН «Теплоэнергоконтроллер ТЭКОН-17. Инструкция по настройке».

2.2.11 ТЭКОН-17 обеспечивает регистрацию, накопление и хранение в архиве данных интегральных (количество энергоносителя и тепловой энергии за час, сутки и месяц) и средних параметров (среднечасовые, среднесуточные и среднемесячные значения температуры энергоносителя и давления в трубопроводе).

2.2.12 ТЭКОН-17 обеспечивает сохранение без искажения информации о текущих часовых и суточных параметрах и характеристиках в течение 600 часов при отключении питания (промышленная сеть 220 В, 50 Гц или источник постоянного тока 12 В).

2.2.13 ТЭКОН-17 обеспечивает сохранение без искажения информации о введенных константах и характеристиках, а также о расчетных архивных параметрах в течение всего срока службы при отключении питания (промышленная сеть 220В, 50Гц или источник постоянного тока 12 В)

2.2.14 ТЭКОН-17 обеспечивает вывод значений измеряемых, расчетных и архивных параметров технологического процесса, а также характеристик трубопроводов и ИП, на индикатор лицевой панели по запросу оператора.

2.2.15 ТЭКОН-17 обеспечивает передачу значений измеряемых, расчетных и архивных параметров технологического процесса, а также характеристик трубопроводов и ИП на ЭВМ по запросу оператора.

Передача информации между контроллером и ЭВМ осуществляется по стандартным последовательным интерфейсам типа ИРПС (токовая петля 20 мА), RS232, RS485, Can-Bus, а также через внешний Hayes-модем (GSM-модем, GSM-телефон) по коммутируемой телефонной линии или по сети GSM.

Протокол обмена соответствует формату FT1.2 с постоянным или переменным числом байтов и классом достоверности I2 по ГОСТ Р МЭК 870-5-1-95. Скорость передачи 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 Бод. Максимальная дальность передачи данных через интерфейс RS-232 до 15 м, Can-Bus – до 100 м, RS-485 – до 1000 м и ИРПС до 2000 м.

Через скоростную шину Can-Bus возможен обмен информацией и с другими устройствами, имеющими выход в стандарте интерфейса Can-Bus, в частности с панелью сигнализации Т10.00.52, а также возможно объединение любых устройств различных типов в одну локальную сеть, например, Теплоэнергоконтроллеры ТЭКОН-17 с вычислителями ТЭКОН-19 (Т10.00.60), со сбором всей информации на ЭВМ, например, через адаптер RS-232 – Can-Bus (Т10.00.54).

2.2.16 ТЭКОН-17 обеспечивает непосредственный вывод на Epson-совместимый принтер значений измеренных, расчетных или архивных параметров в автоматическом или ручном режиме через встраиваемый дополнительный интерфейс Centronics. Вид и форма бланков автоматической печати определяется пользователем и заносится в память ТЭКОН-17 на этапе пуско-наладочных работ через персональную ЭВМ типа IBM/PC. Принтер должен иметь встроенный русский шрифт, загрузка шрифтов от ТЭКОН-17 не предусматривается.

2.2.17 ТЭКОН-17 обеспечивает свои технические характеристики при питании его:

- от промышленной однофазной сети переменного тока напряжением (от 160 до 250) В частотой (от 45 до 55) Гц;
- от внешнего источника постоянного тока напряжением (12 ± 2) В.

Использование источника постоянного тока (аккумулятор) в качестве резервного обеспечивает бесперебойный режим работы ТЭКОН-17 при отсутствии основного источника питания – промышленной однофазной сети переменного тока.

2.2.18 Мощность, потребляемая прибором ТЭКОН-17 (без учета питания подключенных к ТЭКОН-17 устройств):

- от сети переменного тока не более 20 ВА
- от источника постоянного тока не более 18 Вт.

2.2.19 Изоляция электрических цепей питания 220 В выдерживает в течение 1 мин. действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы амплитудой 1500 В, частотой (от 45 до 65) Гц при нормальных климатических условиях.

2.2.20 Минимально допустимое электрическое сопротивление изоляции электрических цепей питания относительно корпуса не менее 20 МОм при нормальных климатических условиях.

2.2.21 ТЭКОН-17 устойчив и прочен к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха по группе исполнения С3 по ГОСТ 12997.

2.2.22 ТЭКОН-17 устойчив и прочен к воздействию атмосферного давления по группе исполнения Р1 по ГОСТ 12997.

2.2.23 ТЭКОН-17 устойчив и прочен к воздействию механических нагрузок по группе исполнения V1 по ГОСТ 12997.

2.2.24 Защищенность ТЭКОН-17 от проникновения воды и внешних твердых предметов соответствует степени защиты IP20 по ГОСТ 14254.

2.2.25 ТЭКОН-17 прочен к воздействию климатических факторов и механических нагрузок в транспортной таре при транспортировании автомобильным и железнодорожным транспортом, а также авиатранспортом в герметизированных и отапливаемых отсеках, в соответствии с ГОСТ 12997.

2.2.26 Габаритные размеры ТЭКОН-17 не более 310x225x130мм

2.2.27 Масса ТЭКОН-17 не более 6,5 кг.

2.2.28 Средняя наработка на отказ не менее 25000 ч. Критерием отказа является несоответствие требованиям ТУ 4213-041-44147075-00.

2.2.29 Средний срок службы не менее 12 лет. Критерием предельного состояния является превышение затрат на ремонт 50% стоимости нового прибора.

2.2.30 Среднее время восстановления работоспособного состояния не более 4 ч.

2.3 Устройство и работа прибора

2.3.1 Конструкция ТЭКОН-17

2.3.1.1 Конструктивно ТЭКОН-17 выполнен в виде металлического блока (рисунок 2.1), разделенного на два отделения: функциональное и монтажное. Каждое отделение закрывается отдельной лицевой панелью (крышкой).

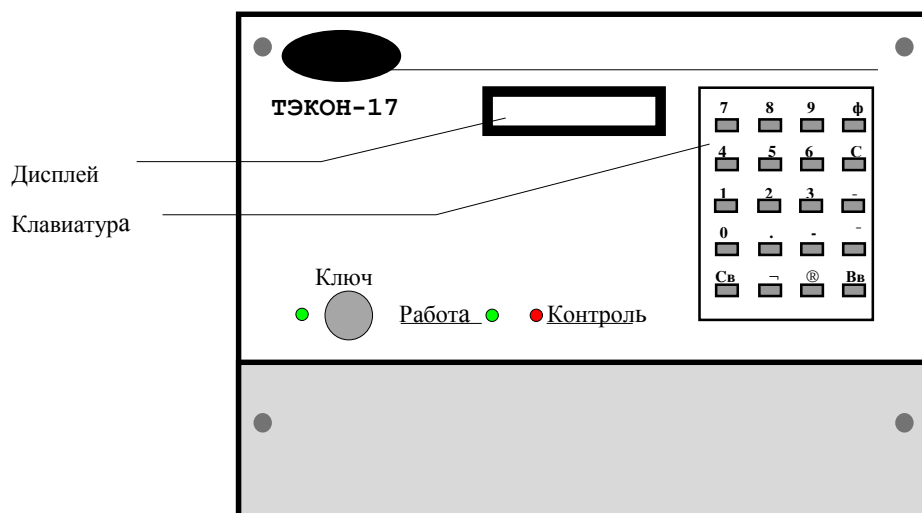


Рисунок 2.1 – ТЭКОН-17 с клавиатурой и цифробуквенным ЖКИ индикатором

2.3.1.2 Пространство монтажного отделения образует одна из стенок функционального отделения, часть задней панели прибора, съемный кожух монтажного отделения и крышка монтажного отделения.

Конструкция монтажного отделения обеспечивает:

- подключение внешних связей ТЭКОН-17 с помощью монтажных панелей с использованием разъемных соединений и клеммных соединений под винт;
- крепление жгутов и кабелей к задней панели прибора;
- подключение заземления к шине заземления прибора;
- предотвращение попадания мелких механических деталей через отверстия кабельных и жгутовых вводов внутрь монтажного отделения при закрытой крышке.

2.3.1.3 Подключение ИП и исполнительных устройств осуществляется с помощью клемм монтажных панелей (ПМ). ПМ – это печатная плата с установленными на ней клеммными колодками для подключения монтажных проводов под винт и разъемом для подключения ПМ к функциональным модулям. Расположение ПМ в монтажном отделении показано схематично на внутренней стороне кожуха (или крышки) монтажного отделения. Нумерация контактов клемм указана на самой плате.

2.3.1.4 Функциональное отделение образовано внутренним пространством конструктивных элементов типа «рамка». К рамкам на винтах прикреплены функциональные модули на печатных платах. Рамки с модулями образуют функционально и конструктивно законченные элементы прибора.

Рамки, слой за слоем, последовательно крепятся винтами к основанию (задней панели прибора). Функциональные модули соединяются с модулями предыдущего слоя с помощью кабелей и соединительных плат. Количество «слоев» (рамок) в ТЭКОН-17 в зависимости от комплекта поставки может изменяться от одной до пяти.

2.3.1.5 На лицевой панели функционального отделения расположены клавиатура и цифро-знаковый индикатор для ввода и просмотра значений параметров, а также три светодиода с надписями, выполняемыми методом шелкографии, отображающими режим работы:

- зеленый – «КЛЮЧ»
- зеленый – «РАБОТА»
- красный – «КОНТРОЛЬ».

2.3.1.6 При выпуске с предприятия-изготовителя расположение модулей расширения внутри функционального отделения соответствует расположению монтажных панелей в монтажном отделении и должно контролироваться потребителем самостоятельно в процессе эксплуатации (например, при монтаже-демонтаже). Каждый модуль расширения занимает $\frac{1}{4}$ часть пространства внутри рамки. Максимальное количество каждого из модулей расширения указано в 2.4.

2.3.1.7 **Модуль измерительный МИ** – первый, ближайший к лицевой панели слой (целая рамка), представляет собой базовый комплект поставки ТЭКОН-17. МИ обеспечивает:

- подключение основного питания 220 В, 50 Гц с помощью кабеля;
- подключение резервного питания 12 (24) В с помощью ПМ;
- формирование питающих напряжений для модулей расширения ТЭКОН-17 (+5 В; +15 В; -15В, +12 В, +24 В);
- формирование гальванически изолированного от схемы измерения стабилизированного напряжения постоянного тока 12 (24) В, 50 Вт для питания внешних устройств и дополнительных источников питания;
- формирование четырех гальванически изолированных от схемы измерения питающих напряжений постоянного тока 24 В, 100 мА для питания внешних устройств и ИП;
- выполнение всех операций, связанных с измерением, цифровой обработкой, расчетом, обменом информацией с внешними устройствами;
- ведение и хранение архивов;
- ввод-вывод информации по основному последовательному каналу;
- подключение дополнительных функциональных модулей;
- формирование сигнала стабильного тока для измерения сопротивлений ТСМ и ТСП;

- измерение напряжений по 8 входным каналам;
- измерение частоты и количества импульсов ИП с частотными или числоимпульсными выходами или фиксацию изменения состояния по 4 входным каналам;
- ввод информации с клавиатуры и вывод на индикацию лицевой панели всей информации о параметрах и режимах работы ТЭКОН-17.
- обеспечение электронной защиты коммерческой информации в памяти ТЭКОН-17 с помощью электронного ключа DALLAS SEMICONDUCTOR.

2.3.1.8 **Модуль коммутатора напряжений МКН** обеспечивает подключение к схеме измерения восьми ИП с аналоговыми выходами.

2.3.1.9 **Модуль ввода дискретных сигналов МДВ** обеспечивает гальваническую развязку и ввод сигналов от источников дискретных сигналов (тумблеров, концевых выключателей и т. п.).

2.3.1.10 **Модули частотных входов МЧВ-4 и МЧВ-8** обеспечивают гальваническую развязку и ввод сигналов соответственно четырех или восьми ИП с частотными или числоимпульсными выходами (как активными, так и пассивными). В ТЭКОН-17 может быть установлено до трех МЧВ-4, называемых соответственно МЧВ1-МЧВ3, либо вместо двух четырехканальных модулей МЧВ2 и МЧВ3 можно установить один восьмиканальный модуль типа МЧВ-8, а модуль МЧВ1 установить типа МЧВ-4.

2.3.1.11 **Модуль генераторов тока МГТ** обеспечивает формирование четырех сигналов постоянного тока стандартных значений (0-5, 0-20 или 4-20) мА на внешних нагрузках.

2.3.1.12 **Модуль вывода МУ** обеспечивает формирование на внешней нагрузке и гальваническую развязку четырех управляющих дискретных сигналов напряжением 24 В с защитой по перегрузке на уровне тока 1А.

2.3.1.13 **Модуль последовательного интерфейса МПИ** обеспечивает связь с внешними устройствами и устройствами вычислительной техники по еще одному каналу (помимо основного канала на МИ) в одном из стандартов RS-232, RS-485, ИРПС или Can-Bus.

2.3.1.14 **Модуль управления принтером МУП** выполняет функции устройства сопряжения между теплоэнергоконтроллером ТЭКОН-17 и Epson-совместимым принтером в интерфейсе CENTRONICS, выдавая данные с ТЭКОН-17 на печать либо в виде заранее заданных бланков, либо при оперативной печати просматриваемой пользователем информации. Формирование бланков и их занесение в энергонезависимую память МУП производится пользователем на этапе настройки модуля с помощью специальной программы настройки Т10.06.109 «Принт-Диалог» (на диске, поставляемом с прибором) через ЭВМ типа IBM/PC.

2.3.1.15 **Модуль согласования с «Метран-335» М335** обеспечивает ввод цифровых сигналов от многопараметрических ИП типа «Метран-335» через двухпроводные последовательные интерфейсы токовой петли стандарта ИРПС, отдельные для каждого ИП. К М335 может быть подключено от одного до восьми многопараметрических ИП.

2.3.1.16 **Модуль питания дополнительный МПД** обеспечивает преобразование напряжения 12 (24) В в несколько (от двух до четырех в зависимости от исполнения модуля) гальванически изолированных от схемы измерения стабилизированных напряжений постоянного тока (от 18 до 36) В для питания внешних устройств и ИП.

Существует восемь исполнений модуля МПД. В таблице 2.6 приведены напряжения питания и максимальный ток нагрузки для каждого канала в зависимости от исполнения.

Напряжения до 24 В включительно обеспечиваются настройкой и установкой перемычек на предприятии-изготовителе. Напряжение 36В обеспечивается последовательным включением двух каналов, настроенных на 18 В, 100 мА.

В ТЭКОН-17 могут быть установлено не более 6 модулей МПД любых исполнений.

Таблица 2.6

Исполнение	Шифр	Канал 1	Канал 2	Канал 3	Канал 4
МПД-01	Т10.01.76-01	18 В, 100 мА	18 В, 100 мА	18 В, 100 мА	18 В, 100 мА
МПД-02	Т10.01.76-01	36 В, 100 мА		18 В, 100 мА	18 В, 100 мА
МПД-03	Т10.01.76-01	36 В, 100 мА		36 В, 100 мА	
МПД-04	Т10.01.76-02	21 В, 200 мА		18 В, 100 мА	18 В, 100 мА
МПД-05	Т10.01.76-02	21 В, 200 мА		36В, 100мА	
МПД-06	Т10.01.76-03	24 В, 100 мА	2 4В, 100 мА	24 В, 100 мА	24 В, 100 мА
МПД-07	Т10.01.76-04	24 В, 200 мА		24 В, 100 мА	24 В, 100 мА
МПД-08	Т10.01.76-05	24 В, 200 мА		24 В, 200 мА	

2.3.2 Принцип работы

2.3.2.1 Для организации выполнения всех функций ТЭКОН-17 в составе модуля МИ имеется микроконтроллер с соответствующей программой. Все действия и вычисления выполняются под управлением этой программы. Область памяти, в которой хранится программа, имеет аппаратную защиту от повреждения информации. При каждом включении питания ТЭКОН-17 программа производит самоконтроль на сохранность этой области памяти, и в случае ее повреждения выдает на дисплей лицевой панели соответствующее сообщение.

2.3.2.2 Основной расчетный алгоритм ТЭКОН-17, [имеющий сертифицированный номер 21](#), работает в составе общей программы под управлением операционной системы (BIOS), обеспечивающей подготовку данных для него, общение с пользователем и сопряженными системами. Номера версий расчетного алгоритма и BIOS индицируются на дисплее лицевой панели сразу после включения ТЭКОН-17.

2.3.2.3 Рабочий цикл программы ТЭКОН-17 представляет собой совокупность последовательно выполняемых друг за другом операций. В их число входят: измерение и контроль по всем включенным аналоговым и дискретным ИК, вычисление расчетных и промежуточных величин ИП, расчет и накопление рас-

ходов ЭН, количества тепловой энергии и других параметров, вывод сигналов в генераторы тока и стандартные регуляторы. Часть программы, обрабатывающая параметры одного ИП, далее условно называется «датчиком», таких частей предусмотрено до 64. Часть программы, обеспечивающая расчет и накопление расхода и количества тепловой энергии в одном реальном трубопроводе, далее условно называется «трубопроводом», или «независимым трубопроводом» (НТ), и их предусмотрено до 16. Периодически в состав рабочего цикла входят операции архивирования параметров во все описанные архивы, а также операции самоконтроля. Кроме того, в состав цикла могут входить алгоритмы формирования признаков управления и индикации, поставляемые по отдельному заказу. По завершении очередного рабочего цикла начинается следующий с повторением всех операций. Длительность рабочего цикла программы может иметь величину от 2 до приблизительно 30 секунд и зависит от количества и типа описанных трубопроводов, датчиков, архивов, генераторов тока, логических признаков и табличных функций.

2.3.2.4 Каждый 256-й рабочий цикл является специальным циклом самоконтроля, в котором выполняются углубленное тестирование ТЭКОН-17 и элементов автоматизированной системы. Цикл самоконтроля выполняется также сразу же после выполнения команды “Пуск” при переводе ТЭКОН-17 из режима “ОСТАНОВ” в режим “РАБОТА”.

2.3.3 Режимы функционирования

2.3.3.1 ТЭКОН-17 имеет следующие режимы функционирования: **ОСТАНОВ, РАБОТА и ПЕРЕЗАПУСК**. Команды на переход из режима **ОСТАНОВ** в режим **РАБОТА** выдаются пользователем, вход и выход во вспомогательный режим **ПЕРЕЗАПУСК** происходит автоматически.

2.3.3.2 Режим **ОСТАНОВ** используется в основном при проведении пусконаладочных работ для настройки ТЭКОН-17 на технологический объект, задания начальных условий, очистки архивных областей памяти. Режим **ОСТАНОВ** может использоваться также во время эксплуатации для корректировки учетных коммерческих параметров после временного вывода ТЭКОН-17 из эксплуатации. В этом режиме возможна корректировка времени, коммерческих учетных параметров, констант и характеристик ИП и трубопроводов. Измерение входных сигналов аналоговых ИП сохраняется, но соответствующие им значения физических величин не вычисляются. Не работают полностью алгоритмы числоимпульсных датчиков, все виды усреднения и накопления. Не производится вычисление расчетных значений параметров, формирование всех видов архивов, регулирование; не работает большая часть алгоритмов самоконтроля. Расчет параметров для выдачи в генераторы тока прекращается, но выдача ранее сформированных сигналов в МГТ сохраняется.

2.3.3.3 В режиме **РАБОТА** прибор находится практически постоянно во время эксплуатации. В этом режиме выполняется весь комплекс заданных алгоритмов, включая измерение входных сигналов ИП всех типов, расчет коммерческих учетных параметров, формирование всех видов архивов, выдача токовых сиг-

налов, выполнение алгоритмов самоконтроля и регулирования. Перевести прибор в режим РАБОТА можно, только имея полный доступ к нему через ключ и пароль.

2.3.3.4 ПЕРЕЗАПУСК – вспомогательный режим, в котором ТЭКОН-17 находится некоторое время непосредственно после восстановления питания после предшествовавшего отключения основного и резервного источников.

В режим ПЕРЕЗАПУСК прибор входит сразу после восстановления питания и находится в течение времени, необходимого для автоматической корректировки коммерческих учетных параметров за время отключения питания.

При случайном попадании в этот режим в ходе пусконаладочных работ можно принудительно прервать его, имея полный доступ к прибору и последовательно исполнив команды СБРОС и СТОП в разделе меню УПРАВЛЕНИЕ.

2.3.4 Измерение сигналов ИП

2.3.4.1 Измерение сигналов ИП с выходами напряжения

При измерении сигналов ИП с выходами напряжения ТЭКОН-17 измеряет разность потенциалов на входах дифференциальных каналов модулей МИ или МКН, последовательно подключая каналы к схеме 16-разрядного аналого-цифрового преобразователя со схемой подавления синфазной помехи и цифровым фильтром 50 Гц.

В процессе измерения ТЭКОН-17 автоматически подбирает коэффициент усиления входного сигнала, при котором достигается минимальная погрешность измерения, и корректирует смещение нуля схемы измерения. Измеренный входной сигнал подвергается дополнительной программной цифровой обработке, подавляющей внешние помехи и повышающей точность измерения.

2.3.4.2 Измерение сигналов ИП со стандартными токовыми выходами

При измерении сигналов ИП с выходами тока ТЭКОН-17 измеряет разность потенциалов на нагрузочном резисторе, включаемом в выходную цепь ИП параллельно входу измерительного дифференциального канала. Нагрузочные резисторы установлены на ПМ и подключаются к измерительным каналам установкой соответствующих перемычек. Измерение разности потенциалов выполняется аналогично измерению сигналов ИП с выходами напряжения. Затем вычисляется значение тока, исходя из измеренного значения напряжения и занесенного в память при настройке ТЭКОН-17 на предприятии изготовителе значения сопротивления нагрузочного резистора.

2.3.4.3 Измерение сопротивлений ИП типа ТСП и ТСМ

При измерении сигналов ИП типа ТСП и ТСМ ТЭКОН-17 измеряет разность потенциалов на термопреобразующем резисторе, включаемом параллельно входу измерительного дифференциального канала. Измерение разности потенциалов выполняется аналогично измерению сигналов ИП с выходами напряжения. Для создания падения напряжения на ИП подается с генератора стабильного тока (ГСТ) токовый сигнал величиной около 0,5 мА, величина которого зано-

сится в память при настройке ТЭЖОН-17 на предприятии изготовителя. Значение сопротивления вычисляется, исходя из измеренного значения напряжения и известного значения тока ГСТ.

2.3.4.4 Измерение сигналов ИП с частотными и числоимпульсными выходами

Принцип измерения частоты и подсчета количества импульсов состоит в программной обработке с частотой 125 Гц семибитовых аппаратных счетчиков входных импульсов на каждом входе МЧВ. Это позволяет гарантированно фиксировать на всех входных каналах импульсы длительностью не менее 10 мкс и частотой до 5000 Гц. При включении аппаратной защиты от дребезга эффективно устраняется влияние «дребезга» контактов, однако входная частота импульсов при этом не должна превышать 70 Гц, а длительность импульса должна быть не менее 7.5 мс. Для низкочастотных, особо сильно «дребезжающих» сигналов, может быть дополнительно подключена программная защита от дребезга; в этом случае входная частота импульсов не должна превышать 5 Гц, а длительность импульса должна быть не менее 100мс.

Для измерения частоты импульсов «частотных» и «числоимпульсных» ИП расхода приращения аппаратных счетчиков программно суммируются в течение каждой секунды, а результат сглаживается путем вычисления среднего арифметического последних восьми значений. Для частотных ИП этот параметр и используется при вычислении мгновенного значения расхода. Для числоимпульсных ИП частота является лишь справочным параметром. Основным для них является еще один программный счетчик по каждому входу, на котором импульсы суммируются в течение каждого рабочего цикла. Затем один раз за рабочий цикл накопленное в нем значение используется для вычисления накопленного расхода, после чего очищается.

2.3.4.5 Прием дискретных сигналов

Центральный процессор модуля МИ периодически с частотой 2 Гц опрашивает состояние входов модулей МЧВ и МДВ. Чтобы ТЭЖОН-17 гарантированно зафиксировал новое состояние какого-либо входа, длительность неизменного состояния должна быть не менее 10-15 секунд.

К модулям МДВ могут быть подключены только устройства контроля с дискретным выходом (контроль положения, уровня, состояния и т.д.), ИП расхода подключать не допускается.

2.3.5 Расчет коммерческих параметров энергоносителей

2.3.5.1 В каждом рабочем цикле программы производятся все расчеты текущих значений коммерческих параметров энергоносителей последовательно по всем описанным трубопроводам. Все расчеты выполняются только в режиме РАБОТА.

2.3.5.2 Расчет расхода энергоносителя может выполняться двумя способами в зависимости от принятой схемы измерения:

- Метод переменного перепада давления основан на измерении перепада давления на сужающем устройстве (только диафрагме) и расчете расхода энергоносителя с учетом давления и температуры ЭН в соответствии с ГОСТ 8.586.5-2005 и другими руководящими документами.
- Непосредственно по показаниям ИП расхода в соответствии с его паспортными данными с учетом давления и температуры ЭН.

2.3.5.3 Для определения температуры энергоносителя ТЭКОН-17 измеряет либо сопротивление термопреобразователя сопротивления с номинальной статической характеристикой преобразования по ГОСТ 6651, либо термо-ЭДС термоэлектрического преобразователя с номинальной статической характеристикой преобразования по ГОСТ Р 8.585, и переводит полученные результаты в градусы по шкалам Цельсия и Кельвина.

2.3.5.4 Для измерения давления и перепада давления ТЭКОН-17 измеряет значения силы тока на выходах ИП давления и перепада давления на сужающем устройстве в трубопроводе, и переводит полученные значения тока в значения соответствующих физических величин.

2.3.5.5 По рассчитанным значениям расхода, температуры и давления энергоносителя ТЭКОН-17 рассчитывает количество энергоносителя и тепловой энергии, переносимой ЭН по данному трубопроводу. При расчете учитываются поправки по числу Рейнольдса, температурным изменениям диаметров трубопровода и диафрагмы сужающего устройства, плотности и сжимаемости энергоносителя и т. п.

2.3.5.6 Во время работы ТЭКОН-17 ведет отсчет астрономического времени, определяет длительность цикла измерения, ведет расчет мгновенных характеристик, проводит интегрирование по времени количества энергоносителя в трубопроводе и количества тепловой энергии, а также усреднение температуры и давления энергоносителя в трубопроводе.

2.3.5.7 Получаемые интегральные и усредненные показатели ТЭКОН-17 сохраняет в энергонезависимой (не стираемой при отключении напряжений питания ТЭКОН-17) памяти в виде почасовых, суточных и месячных архивов.

2.3.5.8 Помимо физических параметров, связанных с измерением расхода ЭН и расчетом количества тепловой энергии в трубопроводе, ТЭКОН-17 позволяет измерять, рассчитывать и регистрировать любые физические величины, характеризующиеся линейным законом изменения вида $Y = A \cdot X + B$, где А и В – коэффициенты настройки.

Все используемые программой ТЭКОН-17 расчетные соотношения приведены в документе “ТЭКОН-17. Алгоритмы расчета Т10.06.52 РР”.

2.3.6 Архивирование расчетных данных

2.3.6.1 Принципы накопления и архивирования информации

На каждом цикле работы программы вычисляются мгновенные расчетные параметры по всем описанным датчикам и трубопроводам (НТ); обновляются все средние и накапливаемые параметры, относящиеся к текущему измерительному интервалу. Из циклов складываются измерительные интервалы заданной длительности «М» минут, от 1 до 30. Фиксация смены интервала выполняется строго в моменты времени 00 мин 00 с, М мин 00 с, 2*М мин 00 с, 3*М мин 00 с и т.д.

По завершении каждого интервала все относящиеся к нему параметры переписываются как параметры предыдущего интервала; производится перерасчет параметров за текущий час; после чего параметры за текущий интервал очищаются.

По окончании каждого часа производится перепись параметров из архива текущего часа в предыдущий; производится перерасчет параметров за текущие расчетные (не календарные!) сутки. В момент окончания календарных суток никаких дополнительных операций в хранении информации датчика и НТ не производится.

В момент наступления расчетного часа меняются расчетные сутки; производится перепись параметров из архива текущих суток в архив предыдущих; производится перерасчет параметров за текущий месяц и общих интегралов по тепловой энергии и расходу; после этого параметры за текущие сутки очищаются.

В момент окончания календарного месяца никаких дополнительных операций в хранении информации датчика и НТ не производится.

В момент наступления расчетного часа расчетной даты меняется расчетный месяц; производится перепись параметров из архива текущего месяца в архив предыдущего месяца, после чего архив за текущий месяц очищается.

Это основная схема накопления и хранения расчетной коммерческой информации в ТЭКОН-17, существующая независимо от наличия или отсутствия заданных архивов.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если при настройке датчика задан режим “без хранения”, то датчик формирует только мгновенные значения; накапливаемые и средние параметры не обновляются.

2.3.6.2 Программируемые архивы

Программируемые архивы по интервалам, часам, суткам и месяцам являются дополнительным механизмом, позволяющим рассортировать информацию по конкретным периодам хранения и «привязать» ее к определенным часам и/или датам. В любой архив информация только копируется из областей хранения расчетной информации датчика и НТ в момент завершения соответствующего периода, возможно, с некоторой математической обработкой. Записанная в архив информация в дальнейших алгоритмах накопления и хранения не участвует. Архивы в данном разделе объединены общим названием «числовые», так как позволяют накапливать арифметическую информацию в виде чисел. Их настройка производится в разделе меню «настройка» с помощью описателей архивов при установке констант пользователя. Просматривается содержимое архивов в разделе меню «архив», в соответствующих типу архива подменю.

В любой числовой архив, кроме вспомогательного интервального архива, можно занести сигнал датчика, разность сигналов двух датчиков Х1-Х2 расход, количество тепловой энергии или величину оплаты из трубопровода, алгебраическую сумму одноименных величин из нескольких трубопроводов за соответствующий период. Если архивируются параметры датчиков, необходимо, чтобы типы датчиков были заданы «с хранением». Слежения за правильностью описаний датчиков и трубопроводов нет. Кроме того, в числовые архивы можно занести любые другие арифметические параметры, хранящиеся в памяти ТЭКОН-17 как в виде чисел с плавающей запятой, так и в виде целых чисел повышенной точности. Во вспомогательный архив интервалов имеет смысл занести произвольный параметр с плавающей запятой, имеющий период обновления в пределах интервала. Все архивы функционируют только в режиме РАБОТА.

2.3.6.3 Часовые архивы

32 архива **по часам** за текущие (с 00 часов до начала текущего часа) и трое полных предыдущих календарных суток позволяют одновременно хранить до 32 независимых параметров на глубину 4 суток. Архивы по часам пронумерованы от «00» до «31». К реальным датам часовые архивы «не привязаны», индицируемая дата просто вычисляется, исходя из значения текущей даты, вида архива и места расположения информации в нем.

ПРИМЕЧАНИЕ: хотя общие (интегральные) расход и количество тепловой энергии в трубопроводе изменяются лишь один раз в сутки, при настройке часовых архивов для записи этих параметров приняты специальные программные меры, позволяющие имитировать их ежечасное обновление. Для этого к величине общего расхода (количества тепловой энергии) при записи в архив автоматически добавляется расход (количество тепловой энергии) с начала текущих суток.

ТЭКОН-17 позволяет увеличить глубину хранения часовых архивов двумя способами по выбору пользователя.

Первая возможность – «сцепление» архивов и увеличение их глубины за счет снижения количества регистрируемых параметров. Каждый из архивов может быть определен либо как «головной», либо как «архив продолжения», сцепленный с головным. Каждый архив продолжения хранит данные за полных 4 суток; максимальное число продолжений – семь. При просмотре сцепленных архивов через меню лицевой панели индицируемая дата в архивах продолжения формируется автоматически с учетом удаленности архива в цепочке.

Вторая возможность – применение «расширенных» часовых архивов, позволяющая к основному архиву добавить сразу расширенный массив хранения на 42 суток. Почасовая запись выполняется также в основной архив, в массиве расширения информация обновляется сразу массивом, один раз за календарные сутки. Часовые архивы с номерами от «00» до «07» включительно расширяются без ограничения. Часовые архивы с номерами от «08» до «25» разделяют одну область памяти с архивами интервалов и архивом событий согласно таблице 2.7 и не могут быть на-

значены одновременно с ними. Программного слежения за пересечением областей хранения назначенных архивов нет. Архивы часов с номерами от «26» до «31» расширены быть не могут.

Таблица 2.7

Окно ОЗУ	6		7		8		9		A		B		C		D		E		F
Расширенные архивы часов	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Архив событий
Расширенные архивы интервалов	0		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11						

2.3.6.4 Суточные архивы

64 архива **по суткам** на 31 сутки каждый пронумерованы от «00» до «63». Информация относится не к календарным, а к расчетным суткам, начинающимся (или кончающимся) с заданного расчетного часа данной календарной даты.

Под каждый архив суток отведена 31 условная область памяти в соответствии с максимально возможным числом дней в месяце. Архивы суток заполняются по кольцевому принципу. Запись производится один раз каждые сутки в момент наступления расчетного часа, в ту область, номер которой равен текущей дате без учета месяца; старая информация за эту дату стирается. Таким образом, информация в архиве обновляется по кольцу и хранится до наступления следующей такой же даты.

Архивы суток могут быть либо независимыми, либо попарно сцепленными. Сцепленные архивы образуют пару, состоящую из головного архива и архива продолжения.

2.3.6.5 Месячные архивы

63 архива **по месяцам** на 12 месяцев каждый пронумерованы от «00» до «62». Информация относится не к календарным, а к расчетным месяцам, начинающимся с заданного расчетного часа заданной расчетной даты любого месяца.

Месячный архив за текущий расчетный месяц обновляется ежедневно в момент окончания каждого расчетных суток. В течение расчетного месяца туда каждые сутки копируются данные из датчиков или трубопроводов (или их комбинация) «за текущий месяц», а в момент смены расчетного месяца – «за предыдущий», т.е. за завершившийся месяц.

Месячные архивы могут быть только независимыми. Каждый архив содержит 12 областей по числу месяцев в году, и информация хранится до нового наступления этого же месяца. Переход к следующему месяцу происходит в момент наступления расчетного часа расчетной даты.

2.3.6.6 Вспомогательный архив интервалов

Вспомогательный архив интервалов можно запрограммировать для технологических целей оперативно, без перехода в режим «репрограммация», на регистрацию произвольного параметра. По смыслу записей архивируются параметры, имеющие период обновления в пределах измерительного интервала. Продолжительность интервала, общая для измерения, расчета и архивирования, настраивается через системный параметр *лето, интервал* при пуско-наладочных

работах в пределах (от 1 до 30) мин. Глубина архива – 256 значений; запись выполняется по кольцевому принципу, т. е. в любой момент времени из архива можно считать данные, относящиеся к 256 последним интервалам.

2.3.6.7 Расширенные архивы интервалов

В ТЭКОН-17 имеется возможность ведения еще до 12 расширенных архивов интервалов, пронумерованных от «00» до «11». Они программируются при пуско-наладочных работах через меню настройки в режиме репрограммирования констант пользователя. Принцип программирования такой же, как для архивов часов. Архивы интервалов при хранении разделяют область памяти совместно с расширенными архивами часов согласно таблице 5.9, что необходимо учитывать при их одновременном назначении.

Каждый из расширенных архивов интервалов хранит 1440 записей, сделанных в течение соответствующего количества последних измерительных интервалов, поэтому реальная глубина хранения по времени может быть различной. В целом глубина хранения в сутках равна длительности интервала в минутах. Все архивы интервалов построены по принципу кольцевого стека, запись в них выполняется в момент завершения очередного измерительного интервала. Место записи вычисляется по специальному маркеру из текущего времени в часах и минутах.

ПРИМЕЧАНИЕ: хотя общие (интегральные) расход и количество тепловой энергии в трубопроводе изменяются лишь один раз в сутки, при настройке расширенных архивов интервалов для записи этих параметров приняты специальные программные меры, позволяющие имитировать их постоянное обновление. Для этого к величине общего расхода (количества тепловой энергии) при записи в архив автоматически добавляется расход (количество тепловой энергии) с начала текущих суток и с начала текущего часа.

Расширенные архивы интервалов также могут быть связаны в цепочки аналогично архивам часов.

2.3.7 Архив событий

2.3.7.1 В ТЭКОН-17 имеется единственный нечисловой архив, названный **архивом событий**. Он позволяет зарегистрировать с привязкой ко времени с точностью до 1 секунды не менее 1024 событий трех различных видов:

- системные,
- отказы датчиков,
- пользовательские.

2.3.7.2 Системные события заносятся в архив безусловно. К ним относятся все внутренние события и внешние воздействия, определяющие работоспособность ТЭКОН, а именно:

- отключение питания (момент фиксируется с точностью до минут);
- выход из режима ПЕРЕЗАПУСК после восстановления питания в РАБОТУ;
- исполнение команд ПУСК, СТОП и СБРОС ОТКАЗОВ, откуда бы они ни исходили (с лицевой панели или через каналы последовательного обмена);

- коррекция любых параметров, как защищенных, так и свободно доступных, откуда бы она ни проводилась;
- задание и снятие режима репрограммации;
- появление и исчезновение текущих отказов ТЭЖОН-17 (кроме признаков отказов, связанных с обменом по последовательным каналам, и отказов трубопроводов);
- операции по очистке памяти, откуда бы они ни задавались.

При просмотре архива через индикатор на лицевой панели системные события выдаются в виде поясняющего текста (имени события) и момента его совершения. Если отказ появился, его имя индицируется постоянно. Если отказ снялся, попеременно мигают имя события и надпись «отказ исчез».

Системные события фиксируются непосредственно в момент их возникновения.

2.3.7.3 Запись в архив событий моментов появления и исчезновения текущих отказов всех датчиков производится, если это задано на этапе пусконаладочных работ в соответствии с инструкцией по настройке Т10.00.41 ИН.

При архивировании производится классификация вида отказа – обрыв, выход за максимум, выход за минимум, а также возвращение датчика к норме. Например, если датчик 02 вышел из нормального состояния в обрыв, будет индицироваться надпись «датч 02 нор->обр». Если датчик 34 вернулся с выхода за максимум к норме, будет индицироваться «датч 34 max->нор».

2.3.7.4 Пользовательские события программируются на этапе пусконаладочных работ через раздел меню «настройка» при включенном режиме репрограммации констант пользователя. Кроме того, для архивирования пользовательских событий должен быть установлен управляющий признак в регистре специальных функций. Пользовательские события могут быть 64 различных видов с номерами от 00 до 63. Здесь «событием» называется изменение состояния одного из назначенных пользователем дискретных (двоичных) признаков. Это могут быть появление или исчезновение входных или выходных дискретных сигналов, внутренних признаков отказов трубопроводов, и т.п. информация. Распределение битовых признаков, которые могут использоваться как пользовательские события, по параметрам и байтам приведено в инструкции по настройке Т10.00.41 ИН.

Для задания события программируется ссылка на байт, содержащий интересующий признак, и маска просмотра этого байта, содержащая двоичные единицы в интересующих разрядах и нули в остальных. Любое изменение видимых сквозь маску двоичных разрядов фиксируется в архиве событий.

Пользовательское событие на индикатор выдается, например, в следующем виде «00->10 номер 19». Это означает, что событие, запрограммированное с номером 19, перешло из состояния 00 в состояние 10.

2.3.7.5 Пользовательские события и отказы датчиков фиксируются алгоритмом, который работает один раз в каждом основном цикле программы. Если событий в данном цикле не произошло, архив не пополняется. Если произошло одно или несколько событий, архив пополняется новыми записями, содержащи-

ми заголовков и метки событий. В составе заголовка присутствует текущее время и дата. Архив заполняется по кольцу, стирая самые старые записи; место новой записи определяется по специальному маркеру.

2.3.8 Формирование стандартных токовых сигналов

В процессе работы ТЭКОН-17 обеспечивает (в соответствии с комплектацией и настройкой) формирование до восьми стандартных токовых сигналов, пропорциональных рассчитанным или измеренным параметрам. Параметры должны иметь представление в виде чисел с плавающей запятой. Заданный пользователем параметр программа ТЭКОН-17 периодически масштабирует и заносит в регистр канала одного из установленных МГТ. На соответствующем выходе МГТ формируется токовый сигнал, пропорциональный заданному параметру.

2.3.9 Формирование управляющих сигналов. Регуляторы

2.3.9.1 В процессе работы ТЭКОН-17 может обеспечить (в соответствии с комплектацией и настройкой) включение и выключение до 64 выходов управления/индикации. Условие для их работы может быть сформировано либо по каналу последовательного обмена (телеуправление), либо стандартным набором простейших законов управления (см. ниже), либо, по отдельному заказу пользователя - из специального закона управления.

2.3.9.2 Реализованный в ТЭКОН-17 механизм регуляторов позволяет запрограммировать формирование до 64 внутренних признаков с возможной выдачей сигналов на дискретные управляющие выходы модулей МУ по срабатыванию определенных условий, называемых далее законами регулирования. В отличие от ТЭКОН-10, законы реализованы только арифметические, без задержки:

$Y=1$ при $X \geq K1$, иначе $Y=0$ для прямого закона регулирования;

$Y=1$ при $X \leq K1$, иначе $Y=0$ для обратного закона регулирования;

где Y - выход регулятора, двухпозиционный битовый признак,

X – параметр регулирования (обязательно с плавающей запятой),

$K1$ – константа срабатывания.

2.3.9.3 В зависимости от описания регуляторов на этапе пуско-наладочных работ, возможна как самостоятельная работа регулятора, когда выработанный признак Y является чисто внутренним и может использоваться, например, для фиксации в архиве событий фактов перехода какого-либо параметра через заданную границу, так и привязка регулятора к управляющему выходу МУ, когда состояние выхода будет повторять состояние признака Y .

2.3.9.4 Программа, реализующая алгоритм регулирования, активизируется только в режиме РАБОТА, при условии задания соответствующего признака в регистре специальных функций на этапе пуско-наладочных работ (см. инструкцию по настройке Т10.00.41 ИН). Программа работает один раз на каждом основном цикле вычисления. Выходные признаки регуляторов подробно описаны в инструкции по настройке Т10.00.41 ИН.

2.3.9.5 Реальная выдача управляющих сигналов, где бы они ни были сформированы, в регистры модулей МУ производится с частотой 2 Гц.

2.3.10 Вывод информации на принтер

2.3.10.1 Информация на печать выдается через модуль МУП в виде бланков, сформированных самим пользователем на этапе настройки. Настройка производится с помощью программы для персональной ЭВМ «Принт-Диалог», поставляемой совместно с прибором.

2.3.10.2 Печать возможна в трех режимах – почасовая, архивная и текущая. Кроме того, для проверки исправности принтера возможен запуск тестовой печати.

2.3.10.3 Почасовая печать выполняется автоматически по смене каждого часа и поэтому требует постоянного подключения принтера к ТЭКОН-17. На печать выдаются все занесенные в память МУП бланки этого вида печати. По желанию оператора возможно внеочередное выполнение почасовой печати через меню лицевой панели ТЭКОН-17.

2.3.10.4 Архивная печать выполняется только по запросу оператора через меню лицевой панели ТЭКОН-17. На печать выдаются архивные бланки, содержащие ссылки на часовые и суточные архивы. По выбору оператора печатаются либо все занесенные в память бланки, либо один выбранный бланк. Глубина печати, т.е. начальные и конечные моменты выдачи данных относительно текущего времени и даты, задается при составлении бланков.

2.3.10.5 Текущая печать выполняется по запросу пользователя через меню дисплея. Она не требует предварительного составления бланков и позволяет вывести на печать тот параметр, который в данный момент индицируется на дисплее передней панели ТЭКОН-17.

2.3.11 Защита от несанкционированного доступа

2.3.11.1 Общие положения

ТЭКОН-17 выполняет полный комплекс алгоритмов в режиме “РАБОТА”, а подавляющее большинство его параметров, кроме некоторых вспомогательных, доступно для коррекции только в режиме “ОСТАНОВ”. На этом основана защита параметров настройки и коммерческих расчетных параметров, осуществляемая двумя способами: с помощью электронных ключей и паролей (кодовых слов). Если установлен хотя бы один вид защиты информации, то прибор никакими обходными манипуляциями невозможно перевести в режим “ОСТАНОВ”, и, следовательно, попытаться изменить защищенные параметры.

Пользователь, не знающий пароля или не имеющий электронного ключа, сможет прочитать любую информацию из ТЭКОН-17 через меню (кроме самого пароля), но не сможет изменить значения коммерческих параметров и настройку ТЭКОН-17.

Режим, при котором возможна коррекция любой защищенной информации, далее называется режимом полного доступа к прибору. В случае, когда ключ не установлен, а наличие пароля при настройке не задано, доступ называется свободным.

В приборе могут одновременно применяться оба вида защиты информации: и электронные ключи, и пароль доступа.

2.3.11.2 Защита с помощью электронных ключей

Каждый прибор, по предварительному заказу, может быть снабжен электронным ключом фирмы DALLAS SEMICONDUCTOR типа DS1990A. Электронный ключ представляет собой металлическую «таблетку» с установленной внутри микросхемой. Каждый электронный ключ обладает уникальным 16-значным 8-байтовым кодом. Код прилагаемого к прибору электронного ключа заносится на предприятии – изготовителе в память ТЭКОН, в область заводских констант, и недоступен для изменения пользователями.

Микросхема активизируется после прикосновения электронным ключом к специальному гнезду, расположенному на передней панели ТЭКОН. Если код электронного ключа совпадает с одним из кодов, занесенных в память ТЭКОН, то прибор снимает защиту электронного замка. После этого, если в приборе не установлен пароль, возможно получение полного доступа.

Всего в одном приборе могут быть записаны от одного до четырех кодов электронных ключей. Более того, коды одного или нескольких электронных ключей, по предварительному заказу пользователей, могут быть занесены в память группы приборов. Если электронная защита не заказана, то в ТЭКОН-17 записываются коды, при которых электронный замок постоянно открыт.

После открывания электронного замка он остается открытым либо до момента исполнения команды “ПУСК”, либо до кратковременного снятия напряжения питания. При этом индикатор “КЛЮЧ” на передней панели прибора гаснет.

2.3.11.3 Защита с помощью паролей

Доступ к изменению информации в ТЭКОН-17 можно закрыть паролем. Пароль доступа – это четырехзначное шестнадцатиричное число, размещенное в энергонезависимой памяти ТЭКОН-17 с защитой повышенной надежности. Чтобы закрыть прибор паролем, необходимо в параметре Пароль доступа задать секретный код в диапазоне от 0001 до FFFE включительно. Пароль доступа заносится пользователем или представителем контролирующей организации после завершения пуско-наладочных работ. Коды 0000 и FFFF разрешают постоянный свободный доступ. С предприятия – изготовителя приборы выходят со свободным доступом по паролю.

После введения кода в память ТЭКОН-17 закрывает доступ по паролю в момент перевода ТЭКОН-17 в режим “РАБОТА” или после кратковременного снятия напряжения питания.

2.4 Состав изделия и комплектность

2.4.1 Комплект поставки ТЭКОН-17 приведен в таблице 2.10.

Таблица 2.10 – комплект поставки ТЭКОН-17

Наименование	Обозначение	Количество	
		По ТУ	Факт.
Базовый комплект:	Т10.00.41		
Модуль измерительный	Т10.01.101	1	1
Руководство по эксплуатации	Т10.00.41 РЭ	1	1
Инструкция по монтажу	Т10.00.41 ИМ	1	1
Диск с ПО, ЭД и методикой поверки МП 71-221-2006	Т10.06.159	1	1
Комплект ЗИП		1	1
Карты программирования ТЭКОН-17	-	По спецзаказу	
Опции базового комплекта:			
Интерфейс RS232	Т10.01.110	0 – 1	
Интерфейс RS232 оптоизолированный	Т10.01.122		
Интерфейс RS485	Т10.01.115		
Интерфейс ИРПС 20мА	Т10.01.116		
Кабель	Т10.04.46	0 – 1	
Модули расширения базового комплекта:			
Модуль коммутатора напряжений МКН	Т10.01.112	0 – 7	
Модуль частотных входов МЧВ-8	Т10.02.113	0 – 1	
Модуль частотных входов МЧВ-4	Т10.02.113-01	0 – 3	
Модуль ввода дискретных сигналов МДВ	Т10.02.113-02	0 – 6	
Модуль генераторов тока МГТ	Т10.01.59	0 – 2	
Модуль управления МУ (24В)	Т10.01.111	0 – 16	
Модуль питания дополнительный МПД	Т10.01.76	0 – 6	
Модуль интерфейса RS232	Т10.02.19	0 – 1	
Модуль интерфейса RS485	Т10.02.21		
Модуль интерфейса 20мА	Т10.02.22		
Модуль CAN-интерфейса	Т10.01.142		
Модуль управления принтером МУП	Т10.02.92	0 – 1	
Модуль согласования с «Метран 335»	Т10.01.194	0 – 1	
Ключ авторизации доступа	DS1990	0 – 1	

2.4.2 Установленная версия программного обеспечения ТЭКОН-17 указана в таблице 2.11.

2.4.3 Изменения комплектации ТЭКОН-17, выполненные в процессе эксплуатации, отражены в таблице 2.12.

Таблица 2.11 – Установка программного обеспечения

Версия ПО	Дата	Подпись и печать

Таблица 2.12 – Изменение комплектации при эксплуатации

Исключено	Добавлено	Дата	Подпись и печать

3 ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ

3.1 Подключение

Подключение ТЭКОН-17 выполняют в соответствии с требованиями документа Т10.00.41 ИМ. “Теплоэнергоконтроллер ТЭКОН-17. Инструкция по монтажу”.

3.2 Настройка параметров ТЭКОН-17

Настройку ТЭКОН-17 выполняют в соответствии с требованиями документа Т10.00.41 ИН. “Теплоэнергоконтроллер ТЭКОН-17. Инструкция по настройке”.

4 ПОРЯДОК РАБОТЫ

4.1 Порядок работы с клавиатурой и дисплеем

Общение с оператором ТЭКОН-17 производит в режиме «меню». Для этого он снабжен жидкокристаллическим алфавитно-цифровым дисплеем (индикатором), имеющим две строки по 16 символов в каждой, и клавиатурой из 20 клавиш - 10 цифровых и 10 управляющих. Внешний вид клавиатуры приведен на рисунке 4.1.

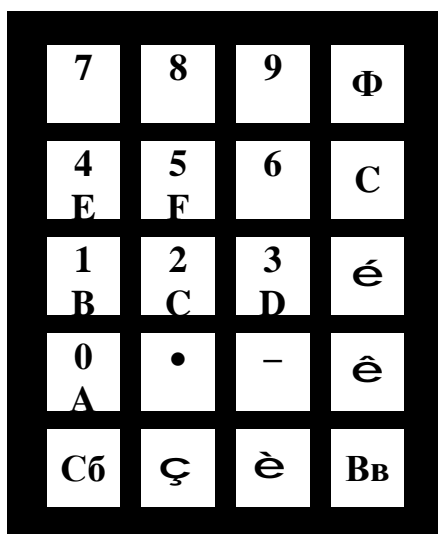


Рисунок 4.1 - Клавиатура лицевой панели ТЭКОН.

4.1.1 Назначение клавиш

- Функциональная клавиша **Ф** в паре с цифровыми клавишами от **0** до **5** обеспечивает переключение верхнего и нижнего регистра клавиатуры для ввода шестнадцатиричных символов. В паре с некоторыми другими клавишами выполняет специальные функции меню.
- Цифровые клавиши с **0** по **9** служат для ввода соответствующих чисел при выборе номеров датчиков, архивов и трубопроводов, а также при настройке ТЭКОН. На нижнем регистре клавиш с **0** по **5** находятся символы шестнадцатиричных чисел от **А** до **Ф**, для ввода которых необходимо нажать клавишу **Ф**, и, удерживая ее в нажатом положении, нажать соответствующую шестнадцатиричному числу клавишу.

- Клавиша минуса «-» и клавиша десятичной точки «•» служат соответственно для ввода знака и разделителя целой и дробной частей чисел с плавающей запятой при пусконаладочных работах. Кроме того, клавиша «•» служит для изменения количества индицируемых разрядов дробной части.
- Клавиша сброса **Сб** служит для быстрого выхода из любой точки меню в начало главного меню с отменой начатых операций. Сочетание клавиш **Ф** + **Сб** (клавиша **Ф** должна быть нажата первой) в любой точке меню приводит к запросу пароля доступа.
- Клавиша **Вв** служит для фиксации начала и окончания ввода чисел, в основном на этапе пусконаладочных работ, и для подтверждения исполнения некоторых наиболее ответственных команд.
- Клавиша специальная **С** (на некоторых экземплярах клавиатуры **СК**) в режиме индикации количества любых отказов служит для сброса всех отказов и установки начала нового периода контроля отказов. В режиме индикации значения любого числового параметра при наличии модуля МУП нажатие клавиши **СК** вызывает вывод индицируемой информации на печать.
- Клавиши стрелок вправо **→** и влево **←** служат для движения в соответствующую сторону на одном и том же уровне меню для выбора необходимого пункта (“прокрутка” меню). Сочетание клавиш **Ф** + **→** или **Ф** + **←** (клавиша **Ф** должна быть нажата первой) служит для изменения первого индекса двумерного массива информации, т.е. для перехода к просмотру одноименных параметров их других датчиков, трубопроводов, архивов («двойная прокрутка»).
- Клавиши стрелок вниз **↓** и вверх **↑** служат для продвижения на один уровень соответственно вглубь меню и возврата на один уровень вверх.

ПРИМЕЧАНИЯ:

- 1) Нажатие клавиши **Ф** всегда сопровождается индикацией в левом нижнем углу дисплея символа черного прямоугольника.
- 2) Комбинация клавиш **Ф** + **9** фиксирует нижний регистр клавиатуры, о чем будет свидетельствовать постоянно индицируемый черный прямоугольник. Повторное нажатие этой комбинации снимает фиксацию. При возврате на верхние уровни меню фиксация снимается автоматически. На уровне главного меню фиксация невозможна.

4.1.2 Основные правила работы с клавиатурой и дисплеем

4.1.2.1 После включения питания ТЭКОН-17 на индикаторе появляется начальная индикация. В ней высвечивается информация об авторских правах предприятия «КРЕЙТ», номер прибора и номер версии программного обеспечения. С периодом 2 секунды попеременно индицируются две надписи:

ТЭКОН-17 № xxxx (с)КРЕЙТ 2001-06

и

BIOS vmm_nn_qq программа aa_bb

Здесь:

xxxx – заводской номер данного экземпляра ТЭКОН-17;

BIOS – операционная система, обеспечивающая работу его основных алгоритмов;

mm – номер версии программы BIOS во внутренней памяти процессора;

nn – номер версии основной программы BIOS во внешней памяти ТЭКОН-17;

qq – номер версии дополнительной программы BIOS во внешней памяти.

aa_bb – повторение параметра «алгоритм расчета», т.е. номера основного (aa) и нестандартного (bb) сертифицированного алгоритмов расчета расхода.

Для перехода в главное меню необходимо нажать клавишу **Сб**.

4.1.2.2 Меню представляет собой многоуровневую систему выбора и индикации требуемых параметров или исполнения каких-либо операций, реализованную просмотром сокращенных текстовых обозначений параметров на экране дисплея и выбором требуемого из нескольких вариантов. Число уровней составляет для различных операций от двух до четырех, число вариантов каждого пункта на уровне - от одного до нескольких десятков. Верхний уровень называется далее главным меню, а первый пункт в нем (ИЗМЕРЕНИЕ или РАБОЧИЙ СТОЛ) - началом главного меню. Промежуточные уровни называются подменю. Малые размеры дисплея не позволяют держать на нем сразу все меню или его сколько-либо значительную часть. Поэтому принято, что в окне меню, которым является верхняя строка дисплея, высвечивается только один текущий пункт (вариант) на данном уровне. Нижняя строка предназначена для индикации численного значения выбранного параметра или результатов выполнения операции. Если на этапе настройки с помощью программы «Диалог-17» в память ТЭКОН-17 были введены названия технологических объектов (датчиков, трубопроводов, архивов), то на всех промежуточных уровнях они также высвечиваются в нижней строке.

4.1.2.3 Просмотр вариантов на текущем уровне меню называется далее «прокруткой меню». Для этого используются клавиши «стрелка вправо» **→** и «стрелка влево» **←**. Каждое нажатие клавиши вызывает переход к следующему варианту. Движение выполняется по кольцевому принципу, т.е. после достижения последнего варианта вновь происходит возврат на первый.

4.1.2.4 Многие параметры сгруппированы в многомерные массивы информации с первым индексом NN. Индекс - десятичное двухразрядное число, и для разных групп информации означает следующее:

- В разделе меню «измерение» - номера датчиков от 00 до 63 для просмотра измеренных датчиками значений.
- В разделе меню «расчет» - номера трубопроводов от 00 до 15 для просмотра расчетной информации.

- В разделе меню «архивы» - номера архивов всех видов для просмотра их содержания:
 - § Для основных часовых архивов от 00 до 31;
 - § Для суточных архивов от 00 до 63;
 - § Для месячных архивов от 00 до 62;
 - § Для расширенных часовых архивов от 00 до 25;
 - § Для расширенных архивов интервалов от 00 до 11;
 - § Для экстремумов от 00 до 63 с возможностью настройки и запуска.
- В разделе меню «настройка»:
 - § номера датчиков, трубопроводов, архивов для просмотра или задания их параметров настройки;
 - § номер токового выхода от 0 до 7 - для описателей генераторов тока;
 - § номер регулятора – для описателей стандартных регуляторов;
 - § номер табличной функции от 00 до 09 - для описателей табличных функций.
- В разделе меню «управление»:
 - § номера дискретных входов от 00 до 63 (или от 0 до 3 при отсутствии МДВ) – для просмотра их состояния;
 - § номера управляющих выходов МУ от 00 до 63 (при его наличии) - для просмотра и установки их состояния.

Номер индекса на дисплее при просмотре соответствующих параметров всегда высвечивается в левом нижнем углу индикатора ЖКИ.

4.1.2.5 Задание (выбор) номера индекса можно выполнить двояко:

1) При запросе номера датчика, трубопровода, архива и т.д. можно выбрать нужный номер с помощью клавиш **↵** или **⇐**. Для быстрого выхода к нужному индексу взамен клавиш - стрелок можно использовать прямой ввод его номера цифровыми клавишами 0 - 9. Вводимый номер всегда индицируется в двух последних позициях верхней строки дисплея. При нажатии цифровой клавиши старший разряд предыдущего номера теряется, младший сдвигается влево, на место предыдущего старшего, а код клавиши вписывается в младший разряд. Полученное число сравнивается с максимально возможным, и при его превышении автоматически заносится код 00. Это следует учитывать при смене номеров, т.к., например, прямой переход от датчика с номером 10 к номеру 18 возможен (10--01--18), а от номера 18 к 10 сразу невозможен (18--81=00--01--18).

2) Для перехода к индикации значения одноименного параметра из соседних номеров датчиков, трубопроводов, архивов служит режим двойной прокрутки, который реализуется одновременным нажатием клавиши **Φ** и одной из клавиш **↵** или **⇐**, при этом будет соответственно уменьшаться или увеличиваться на единицу номер индекса без изменения вида параметра. Изменение номера индекса происходит по кольцу, с автоматическим переходом от максимального к нулевому и наоборот. В момент индикации значения параметра режим прямого ввода номера уже не работает, но возможность двойной прокрутки сохраняется. Дата и

время архивных параметров не являются индексами, поэтому выбор времени, даты и месяца архива возможен только с использованием клавиши **С** или **Е**.

4.1.2.6 Для фиксации (выбора) конкретного варианта и перехода по нему вглубь меню используется клавиша «стрелка вниз» **Е**. Для возврата на предыдущий уровень используется клавиша «стрелка вверх» **С**. На уровне главного меню клавиша «стрелка вверх» не работает, а при достижении максимальной глубины меню в данной операции (как правило, это индикация численного значения параметра) перестает работать и клавиша «стрелка вниз».

4.1.2.7 Из любой точки меню можно быстро выйти в начало главного меню нажатием клавиши **Сб**. Однако, поскольку эта клавиша отменяет ряд операций и установленных в программе назначений, в ряде случаев, например, в режиме репрограммирования, ею пользоваться нельзя. Для исключения случайных неверных операций в таких случаях клавиша **Сб** программно заблокирована.

4.1.2.8 Информация на дисплее обновляется периодически два раза в секунду; реальное изменение значения параметра зависит от периода его обновления в программе. Форма индикации определяется внутренним представлением и назначением параметра.

4.1.2.9 Подавляющее большинство всех измеренных, расчетных и архивных параметров хранится в ТЭКОН-17 в форме с плавающей запятой, и на индикации представлены в виде целой и дробной части, разделенных символом десятичной точки. Всего на индикацию числа отведено восемь позиций, включая его знак (только для отрицательных чисел, для положительных знак опущен), и саму десятичную точку. В диапазоне от $(10^{-6}-1)$ до (10^7-1) числа на дисплее индицируются в привычной форме, с максимально возможным числом знаков после десятичной точки, с постоянным общим количеством десятичных разрядов, равном семи, например, -10.5000, 0.225166; 5730.149; 1390840. Вне этого диапазона числа индицируются в экспоненциальной форме с одним знаком перед десятичной точкой, тремя знаками после нее и двузначным показателем десятичной степени, отделенным от числа символом «Е». Например, индикация «2.053E07» означает число $2.053 \cdot 10^7$, т.е. 20530000.

4.1.2.10 Числа с плавающей запятой по умолчанию индицируются с максимально возможным числом знаков в дробной части. Нажатие клавиши «●» изменяет изображение так, чтобы символ десятичной точки занял последнюю позицию во второй строке, т.е. число индицировалось без дробной части. Клавиша «●» работает как «торшерная», повторное ее нажатие вновь восстанавливает индикацию дробной части. Выбранный режим сохраняется и при переходе к индикации других параметров. На экспоненциальную форму представления клавиша «●» не влияет.

4.1.2.11 Общий (интегральный) расход и интегральное количество тепловой энергии по трубопроводам представлены в ТЭКОН-17 как целые положительные числа повышенной точности, и на индикации могут занимать от одной до девяти десятичных цифр в диапазоне от 0 до 255999999. Знака числа и десятичной точки в

этих числах нет. При нарушении внутреннего формата представления этих чисел высвечивается условный признак переполнения, состоящий из символов бесконечности, т. е. «∞∞∞∞∞∞∞∞∞∞∞∞».

4.1.2.12 Параметры времени и ряд описателей настройки, представленные в ТЭКОН-17 в виде коротких двухбайтовых параметров с фиксированной запятой, индицируются в виде двух пар символов десятичных или шестнадцатиричных (иногда двоично-десятичных) цифр, разделенных символом двоеточия.

4.1.2.13 Для того, чтобы занести значение какого-либо параметра (естественно, если это возможно с точки зрения уровня доступа пользователя, принципиальной доступности данного параметра на запись и текущего режима ТЭКОН), необходимо предварительно через меню выйти в режим индикации его предыдущего значения. Теперь для перехода к коррекции значения параметра нажмите клавишу **Вв**. Если коррекция запрещена, никаких изменений в индикации не происходит. Если запись разрешена, индикация гаснет, появляется мигающий курсор в точке ввода, на месте последнего символа второй строки. С помощью цифровых клавиш, символов точки и минуса введите требуемое число. При вводе очередного символа ранее введенные символы сдвигаются влево. При вводе двухбайтовых чисел символ разделителя между байтами (двоеточие) вводить не нужно. Если длина введенного числа превышает четыре символа для двухбайтовых параметров и восемь символов для всех остальных, старшие символы теряются. Этим можно воспользоваться для исправления неверно набранного числа, сдвигая неверно введенные цифры до их исчезновения с дисплея (например, вводом нулей) и набрав заново верное значение числа. Для фиксации окончания ввода повторно нажмите клавишу **Вв**. После действительной записи в память ТЭКОН-17 мигание курсора прекращается, формат индикации приходит к стандартному для данного вида чисел. Если введенное число содержит запрещенные с точки зрения его формата символы, то реальный ввод не произойдет, на индикацию будет выдано сообщение об ошибке «ошибка!!!». Ввод чисел с плавающей запятой в экспоненциальной форме не предусмотрен.

4.1.2.14 Структуры разделов меню ПКД в виде рисунков с краткими пояснениями приведены в 4.2.

4.1.3 Параметры и форматы данных

4.1.3.1 Все данные, с которыми оперирует ТЭКОН-17 в процессе своей работы, доступны пользователю через систему параметров. Параметр - условная единица хранения числовых значений. Каждый параметр имеет свой номер (код), состоящий из четырех шестнадцатиричных цифр, и внутренний формат представления информации. С номерами параметров в явном виде пользователю приходится оперировать практически только при выполнении некоторых настроек; в остальных случаях они скрыты от него смысловыми названиями меню индикатора. При индикации значения арифметических параметров символом деления целой и дробной частей на дисплее служит не запятая, а точка, называемая далее десятичной точкой.

4.1.3.2 В ТЭКОН-17 данные (параметры) имеют следующие форматы:

- Числа с плавающей запятой - основной формат для всех измеряемых и вычисляемых значений и арифметических констант. Каждое число хранится в памяти в виде мантииссы и порядка, занимая 4 байта. Примеры чисел с плавающей запятой: 123.4567, 0.12345, 128490., -4.46927. Диапазон представления чисел приблизительно от $1.7 \cdot 10^{-38}$ до $1.7 \cdot 10^{38}$ с любым знаком. В диапазоне от минус $(10^{-6}-1)$ до (10^7-1) числа на дисплее индицируются в привычной форме, с максимально возможным числом знаков после десятичной точки, с постоянным общим количеством десятичных разрядов, равном семи. Вне этого диапазона числа индицируются в экспоненциальной форме с показателем десятичной степени; например, индикация «2.053E07» означает число $2.053 \cdot 10^7$, т.е. 20530000. Точность индикации в этих случаях составляет только четыре десятичных разряда. Знак «плюс» во всех случаях не индицируется.
- Числа с фиксированной запятой целые двойной точности, только положительные. В этом формате хранятся только значения нарастающих итогов (общих интегралов) по расходу и количеству тепловой энергии в НТ. В памяти занимают четыре байта. Отличительной особенностью на индикации является отсутствие десятичной точки, количество индицируемых разрядов до 9. Примеры чисел с фиксированной запятой: 382; 1234425; 12. Диапазон внутреннего представления и индикации от 0 до 255999999.
- Числа двухбайтовые, десятичные и шестнадцатиричные (или двоично-десятичные). В этом формате хранятся некоторые параметры настройки, а также время и дата. Индицируются на дисплее с разделителем между байтами - символом двоеточия. Примеры шестнадцатиричных чисел: 1A:43; 12:84; A0:BC; примеры десятичных чисел: 10:59, 19:99. Числа без знака, диапазон представления и индикации шестнадцатиричных чисел от 0000 до FFFF; десятичных чисел – определяется характеристиками параметра, от 0000 и не более 9999. Иногда для десятичных чисел каждый байт рассматривается отдельно, диапазон изменения от 00 и до 99.
- Наборы битовых переменных длиной (от 2 до 128) байт, рассматриваемые как наборы двоичных разрядов. Это в основном состояние дискретных входов и выходов, а также признаки отказов. На индикацию выдаются специальным образом, либо в виде логических нулей и единиц, либо в шестнадцатиричном виде, либо по именам, как для признаков отказов.

4.1.3.3 При превышении значением параметра в представлении с плавающей запятой числа 8388607 (т. е. $2^{23} - 1$) ошибка представления числа за счет «обрезания» в короткой разрядной сетке ТЭКОН-17 превышает единицу. Для снижения этого эффекта для ряда учетных и измеряемых параметров в ТЭКОН-17 предусмотрена возможность введения масштабных коэффициентов, называемых «месячные коэффициенты пересчета» и обеспечивающих пропорциональное снижение заданного параметра при формировании месячных данных и общих интегралов.

4.1.3.4 Индикация на дисплее вида 0.00000 свидетельствует об очень малом, но не равном нулю числе. Если число строго равно нулю, оно индицируется как одиночный символ 0 без точки и дробной части.

4.1.3.5 При нарушении внутреннего формата представления целых чисел двойной точности на индикаторе вместо значения числа высвечивается строка, состоящая из символов «бесконечность», т. е. «∞∞∞∞∞∞∞∞∞».

4.1.3.6 Для облегчения перевода десятичных чисел в шестнадцатичные и обратно, а также в двоичные числа и обратно, можно использовать справочное приложение В.

4.1.3.7 Порядок вывода параметров на индикацию представлен в 4.1.2. Всю полученную (измеренную, рассчитанную и накопленную) информацию о технологическом процессе по запросу оператора ТЭКОН-17 выводит:

- По запросу оператора через меню – на дисплей, расположенный на передней панели ТЭКОН-17;
- По запросу от внешней системы – в один из двух каналов теледоступа, образуемый подключением внешнего устройства к выходу последовательного интерфейса.

4.2 Структура меню

4.2.1 Главное меню

4.2.1.1 Главное меню состоит из шести или семи разделов, определяющих основные режимы индикации и управления прибором (см. рисунок 4.2):

Здесь и далее на рисунках приняты следующие условные обозначения:

- ↔ прокрутка меню на данном уровне с помощью клавиш **Ё** и **Ѕ**
- | движение вглубь меню на один уровень (вниз по рисунку) с помощью клавиши **Ё** или возврат на один уровень меню вверх (вверх по рисунку) с помощью клавиши **Ё** (длина линии на рисунке и наличие на ней поворотов и узлов роли не играют)
- ⇓ переход нажатием клавиши **Вв**
- ∇ или Δ автоматический переход в данном направлении по окончании операции
- @X условный признак разрыва линии рисунка и продолжения ее на следующей странице или строке с числовой метки X
- ⇔ двойная прокрутка меню на данном уровне с помощью комбинаций клавиш **Ф+Ё** и **Ф+Ѕ**

значение параметра - индикация численного значение параметра.

Длина линий, соединяющих на рисунках отдельные пункты меню (подменю), и наличие на них поворотов и узлов значения не имеют. Если подменю расположены на рисунке столбиком непосредственно друг под другом без соединительных линий между ними, это означает, что все они находятся на одном уровне, и переход

между ними выполняется по символу «« ». Режим дисплея, когда в нижней строке высвечивается численное значение выбранного параметра, называется далее режимом индикации.

« ИЗМЕРЕНИЕ	« ИЗМЕРЕНИЕ	« РАБОЧИЙ СТОЛ
« РАСЧЕТ	« РАСЧЕТ	« ИЗМЕРЕНИЕ
« АРХИВ	« АРХИВ	« РАСЧЕТ
« КОНТРОЛЬ	« КОНТРОЛЬ	« АРХИВ
« УПРАВЛЕНИЕ	« УПРАВЛЕНИЕ	« КОНТРОЛЬ
« НАСТРОЙКА	« НАСТРОЙКА	« УПРАВЛЕНИЕ
« РЕПРОГРАММАЦИЯ		« НАСТРОЙКА
а)	б)	в)

Рисунок 4.2 – Главное меню: а) в режиме ОСТАНОВ;
 б) в режиме РАБОТА, не запрограммирован РАБОЧИЙ СТОЛ;
 в) в режиме РАБОТА, запрограммирован РАБОЧИЙ СТОЛ

4.2.1.2 В ТЭКОН-17, в отличие от ТЭКОН-10, введено перестраиваемое главное меню. Поскольку в режиме РАБОТА включение репрограммации невозможно, пункт РЕПРОГРАММАЦИЯ в нем отсутствует, но введен новый пункт РАБОЧИЙ СТОЛ, описанный в 4.10.

4.2.1.3 Для быстрого выхода в начало главного меню можно использовать клавишу **Сб**. Для выбора требуемого раздела главного меню нажмите клавишу **ё** или **с** такое количество раз, чтобы на экране дисплея появилось соответствующее название. Для входа в выбранный раздел главного меню, на следующий его уровень, нажмите клавишу **ё**. Для возврата в главное меню нажмите клавишу **ё**.

4.2.1.4 Если на уровне главного меню нажать комбинацию клавиш **Ф+ё**, дисплей перейдет в режим начальной индикации, описанной в 4.1.2.1, и показывающей номера ТЭКОН-17 и версии его программы. Возврат в главное меню – вновь по клавише **Сб**.

4.2.2 Раздел меню “ИЗМЕРЕНИЕ”

4.2.2.1 Раздел меню ИЗМЕРЕНИЕ служит для индикации текущих значений сигналов 64 датчиков с номерами от 00 до 63, а также измеренных ими физических величин, от мгновенного до месячного значений. Структура меню ИЗМЕРЕНИЕ приведена на рисунке 4.3. Список параметров и особенности каждого параметра приведены в 4.3.1.

ИЗМЕРЕНИЕ

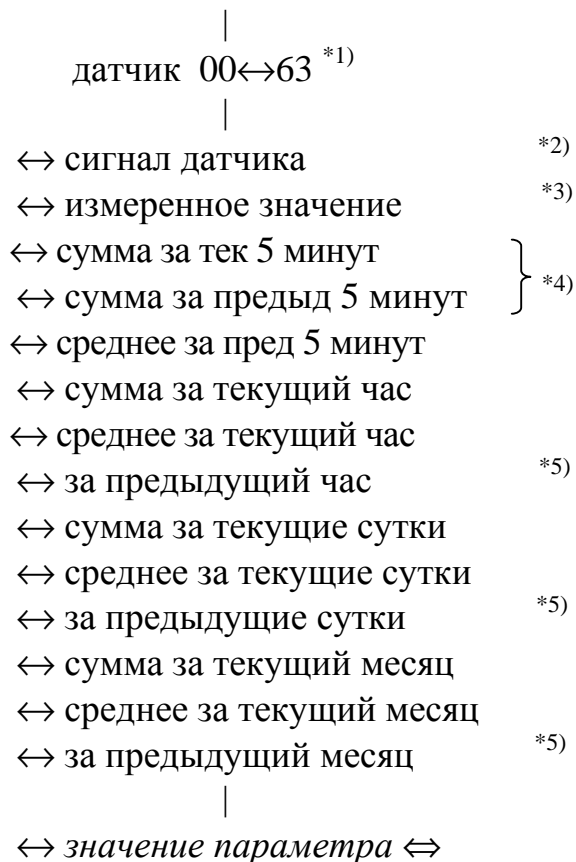


Рисунок 4.3 - Раздел меню ИЗМЕРЕНИЕ

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Неописанные номера датчиков при прокрутке автоматически пропускаются. При принудительном задании датчика с неописанным номером на уровне индикации значения параметра высвечивается надпись «не задан».
2. Для известных типов датчиков надпись «сигнал датчика» заменяется на надпись:
 - «сигнал датчика, мВ» для аналоговых датчиков;
 - «сигнал датчика, Гц» для числоимпульсных и частотных датчиков в рабочих режимах;
 - «импульсов за цикл» для числоимпульсных датчиков в режиме метрологической аттестации.
3. Для известных типов датчиков надпись «измеренное значение» заменяется на наименование измеряемой физической величины (давление абсолютное или избыточное, перепад давления, температура, расход) с указанием единиц измерения.
4. Символы «за 5 минут» при индикации автоматически заменяются на установленную в настройке длительность интервала.
5. Для датчиков расхода - сумма, для всех остальных - среднее значение за указанный период.

4.2.2.2 Пусть, например, необходимо посмотреть мгновенное значение перепада давления, измеряемое датчиком с номером 05 (настроен в кгс/см²). Выберите в главном меню пункт ИЗМЕРЕНИЕ и войдите в него нажатием клавиши **ё**. На первом уровне выбирается номер датчика, и на дисплее появится сообщение:

датчик	00
--------	----

Требуемый номер датчика либо наберите с помощью цифровых клавиш, либо клавишами стрелок влево и вправо “прокрутите” номер до нужного (в данном случае 05), и по клавише **ё** перейдите на второй уровень, где выбирается название параметра датчика из списка, начинающегося сообщением на дисплее:

сигнал датч, мВ

Используя клавиши прокрутки вправо и влево, выберите интересующий Вас параметр (в данном случае “измеренное значение”, которое с учетом типа датчика будет индцироваться следующим образом):

перепад, кг/см ²

и зафиксируйте его нажатием клавиши **ё**. Прибор переходит к индикации, во второй строке появится выбранный номер датчика и численное значение параметра, изображение на дисплее примет, например, следующий вид:

перепад, кг/см ²
05 12.345

4.2.2.3 Для просмотра других параметров выбранного датчика, не выходя из режима индикации, используйте клавиши прокрутки: **ё** или **з**. Для просмотра одноименных параметров других датчиков используйте клавиши двойной прокрутки **Ф + з** или **Ф + ё**.

4.2.2.4 При просмотре датчиков следует иметь в виду, что все их параметры выражены именно в тех физических единицах, на которые настроен датчик.

4.2.2.5 В принципе все накапливаемые параметры датчиков, начиная с суммы за предыдущий интервал, при наличии соответствующего уровня доступа могут быть откорректированы вводом новых значений, однако в условиях эксплуатации эта операция практически не используется и поэтому на рисунке не обозначена.

4.2.3 Раздел меню “РАСЧЕТ”

4.2.3.1 Раздел меню РАСЧЕТ служит для индикации рассчитанных текущих значений расхода, количества тепловой энергии и некоторых вспомогательных величин в любом из 16 независимых трубопроводов с номерами от 00 до 15, а также накопленных значений расхода и тепловой энергии в пределах от часа до интегрального количества. Структура меню РАСЧЕТ приведена на рисунке 4.4. Список параметров и особенности каждого параметра приведены в 4.3.2.

4.2.3.2 Пусть, например, необходимо индицировать количество тепловой энергии в трубопроводе номер 10 за предыдущий час. Пусть он настроен для расчета расхода воды в тоннах, а тепловой энергии в гигакалориях. Выберите в главном меню пункт РАСЧЕТ и войдите в него нажатием клавиши **↵**. На первом уровне выбирается номер НТ, и на экране дисплея появится сообщение:

трубопровод 00

Требуемый номер трубопровода либо наберите с помощью цифровых клавиш, либо клавишами стрелок влево и вправо “прокрутите” номер до нужного (в данном случае до 10). По клавише **↵** перейдите на второй уровень, где выбирается название группы параметров трубопровода из списка, начинающегося сообщением на дисплее:

расход, т

Используя клавиши прокрутки вправо и влево, выберите интересующую Вас группу параметров:

тепло, гкал

По клавише **↵** перейдите на третий уровень, где выбирается конкретный параметр из списка, в данном случае начинающегося сообщением на дисплее:

текущее значение

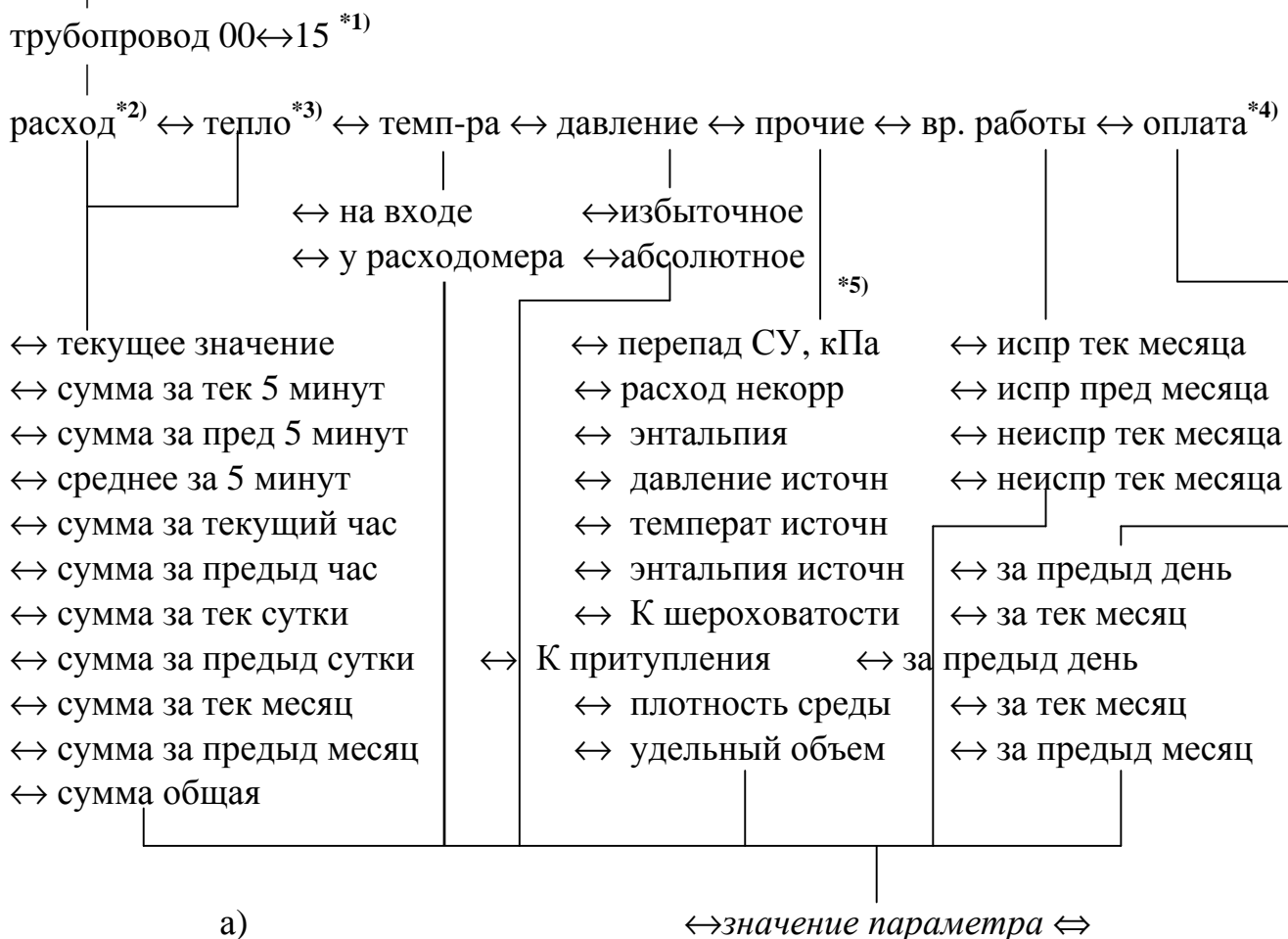
Используя клавиши прокрутки вправо и влево, выберите интересующий Вас параметр:

сумма пред час

и зафиксируйте его нажатием клавиши **↵**. Прибор переходит к индикации, во второй строке появится выбранный номер трубопровода и численное значение параметра, изображение на дисплее примет, например, следующий вид:

сумма пред час
10 4321.89

РАСЧЕТ



- ↔ перепад СУ, кпа
 - ↔ расход некорр
 - ↔ не использ
 - ↔ плотность газа
 - ↔ калорийность
 - ↔ К сжимаемости
 - ↔ К шероховатости
 - ↔ К притупления
 - ↔ доля CO2
 - ↔ доля N2
- б)

- ↔ перепад СУ, кпа
 - ↔ расход некорр
 - ↔ не использ
 - ↔ плотность станд
 - ↔ не использ
 - ↔ К сжимаемости
 - ↔ К шероховатости
 - ↔ К притупления
 - ↔ плотность рабоч
 - ↔ не использ
- в)

Рисунок 4.4 – Раздел меню «Расчет»

а) общая часть (подменю «прочие» представлено в виде для НТ воды и пара);

б) вид подменю «прочие» для природного газа;

в) вид подменю «прочие» для технического газа.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Неописанные номера трубопроводов при прокрутке автоматически пропускаются. При принудительном задании трубопровода с неописанным номером на уровне индикации значения параметра высвечивается надпись «не задан».
2. После слова «расход» индицируются единицы его измерения – т, м³, Нм³, кВтч. Единицы определяются автоматически по основному описателю трубопровода. При двухтарифном учете электроэнергии индицируется надпись «расход дневной, кВтч».
3. После слова «тепло» в трубопроводах воды и пара индицируются единицы его измерения, ГДж или Гкал. В трубопроводах природного газа вместо слова «тепло» индицируется надпись «экв усл топл, т», в трубопроводах технического газа – надпись «масса газа, кг», в остальных трубопроводах – надпись «тепло не задано». При двухтарифном учете электроэнергии индицируется надпись «расход ночной, кВтч».
4. Если расчет оплаты в данном трубопроводе не задан, вместо надписи «оплата» индицируется надпись «оплата не задана».
5. Содержимое подменю «прочие» для трубопроводов, измеряющих расход природного и нестандартного газов, показано на рисунках 4.4,б и 4.4,в.
6. Взамен заголовков «температура», «давление», «прочие» при учете электроэнергии индицируются надписи «не задано».
7. Указанные на рисунках символы «за 5 минут» при индикации автоматически меняются на установленную в настройке длительность интервала.

4.2.3.3 Клавиши прокрутки **↵** или **↶** позволяют, не выходя из индикации, просмотреть все параметры трубопровода из последнего выбранного списка (в данном случае это количество тепловой энергии от текущего значения до интегрального). Для того, чтобы вывести на индикацию параметр из другой группы (например, расход), необходимо двукратным нажатием клавиши **↵** вернуться на уровень выбора группы параметров, выбрать в нем требуемую группу и далее повторить действия по выбору и индикации требуемого параметра. Для просмотра одноименных параметров других трубопроводов, не выходя из индикации, используйте клавиши двойной прокрутки.

4.2.3.4 Еще раз подчеркнем, что все параметры расхода и количества тепловой энергии выражены именно в тех физических единицах, на которые настроен данный трубопровод. Текущее значение перепада на сужающем устройстве индицируется всегда только в килопаскалях независимо от настройки измеряющего его датчика перепада. Давление всегда индицируется в мегапаскалях, причем имеется и избыточное, и абсолютное давления, независимо от настройки датчиков.

4.2.3.5 В зависимости от типа примененного датчика и вида среды не все имеющиеся в меню параметры имеют смысл. Параметры текущего расхода и количества тепловой энергии для числоимпульсных датчиков дают лишь оценочные значения этих величин и как коммерческие данные использоваться не могут.

4.2.3.6 В принципе все накапливаемые параметры тепловой энергии и расхода в трубопроводах, начиная с суммы за предыдущий интервал, при наличии соответствующих разрешений и уровня доступа могут быть откорректированы вводом но-

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Неописанные номера архивов при прокрутке автоматически пропускаются. При принудительном задании архива с неописанным номером высвечивается «не задан».

2. Начальная индикация на уровне выбора момента (день, месяц и т.п.) зависит от вида архива:

- для независимого или головного часового архива устанавливается текущая дата и начало последнего полностью завершившегося часа;
- для часового архива продолжения устанавливается 23 часа последних суток хранения данных в этом архиве;
- для расширенного часового архива устанавливается дата в виде числа и месяца на максимальной глубине архива, отстоящая от текущей даты на 46 суток назад;
- для независимого или головного суточного архива устанавливается дата последней записи, т.е. в зависимости от способа архивирования текущая или предыдущая дата;
- для суточного архива продолжения текущее число предыдущего месяца;
- для месячного архива устанавливается текущий месяц (если сегодня 1-е число, то предыдущий месяц);
- для любых архивов интервалов момент окончания последнего полностью завершеного интервала;
- для архива событий момент последнего события.

4.2.4.2 Числовые архивы

Пусть, например, сегодня, 25 числа в 12.30 часов, необходимо индицировать записанный в часовой архив номер 15 параметр за 23 число этого же месяца, с 18 до 19 часов. Выберите в главном меню раздел АРХИВ и войдите в него нажатием клавиши **ё**. На первом уровне выбирается тип архива, и на экране дисплея появится сообщение:

часовой

Требуемый вид архива выбирается прокруткой с помощью клавиш стрелок влево и вправо (в данном примере это не нужно, поскольку нам и требовался часовой архив), после чего зафиксируйте тип нажатием клавиши **ё**. На следующем, втором уровне выбирается номер архива, начальная индикация имеет вид:

архив 00

Требуемый номер архива либо наберите с помощью цифровых клавиш, либо клавишами стрелок влево и вправо “прокрутите” номер до нужного (в данном случае до 15), и по клавише **ё** перейдите на третий уровень, где выбирается требуемое время и/или дата. В данном примере начальная индикация на третьем уровне будет:

Дата 25 час 11

Используя клавишу прокрутки влево **с**, пролистайте часы и даты до интересующего Вас момента и перейдите к индикации хранящегося в архиве дан-

ного, нажав клавишу **Ё**. Одновременно высвечивается и номер архива, и индикация приобретает, например, такой вид:

Дата 23	час 18
15	678.09

В режиме индикации содержимого архивов можно просмотреть ряд последовательных значений из архива, используя клавиши прокрутки влево **С** (удаление момента времени от текущего вглубь архива) и вправо **Ё** (приближение момента времени к текущему). Перебор моментов идет по кольцу, после достижения максимальной глубины архива происходит возврат в наиболее близкую к текущему моменту точку. Следует иметь в виду следующие особенности:

- при прокрутке часового архива и пересечении границы месяцев в дате автоматически учитывается длина предыдущего месяца;
- прокрутка головного часового архива выполняется только на его текущую глубину, т.е. за трое предыдущих суток полностью и за текущие сутки с 00 часов до последнего полного часа;
- прокрутка часовых архивов продолжений выполняется на их полную глубину - четверо суток;
- автоматического перехода при прокрутке от головного архива часов к расширенному архиву, к архиву продолжения, от одного продолжения к другому, не предусмотрено;
- в связи с особенностями построения расширенного архива часов прокрутка выполняется только в пределах назначенных суток, для смены суток необходимо вернуться из индикации на уровень выбора даты;
- независимые архивы суток прокручиваются всегда с 1-го по 31-е число, причем даты меньше текущей отнесены к текущему месяцу, больше текущей – к предыдущему, а даты 29-31 отнесены к последнему месяцу, в котором они были;
- головные архивы суток прокручиваются по текущему месяцу от 1-го числа до текущей даты; архив продолжения – по всем датам предыдущего месяца с учетом его реальной длины.

В режиме индикации существует возможность использовать двойную прокрутку для просмотра данных, относящихся к одному моменту времени, из архивов с разными номерами. Однако пользоваться этим режимом следует осторожно, зная распределение архивов по номерам как головных и продолжений, т.к. в архивах продолжений дата и время автоматически переустановятся.

Во всех архивах интервалов время индицируется с точностью до минуты, следующей за завершением выбранного интервала. Для вспомогательного архива интервалов выбор номера архива отсутствует. На втором уровне в нем сразу выбирается интервал, начиная с последнего полностью завершившегося. На третьем уровне начинается индикация данных по интервалам, прокручиваемая по кольцу с помощью стрелок вправо и влево. Двойная прокрутка для этого архива не нужна.

Индикация значения из расширенного архива интервалов с номером 05, относящаяся к 5-минутному интервалу, завершившемуся 07 октября в 12:25, может иметь, например, такой вид:

дата 07.10 12:25
05 54.009

В принципе все параметры часовых (кроме расширенных), суточных и месячных архивов при наличии соответствующих разрешений и уровня доступа могут быть откорректированы вводом новых значений, однако в условиях эксплуатации эта операция используется крайне редко и поэтому на рисунке не обозначена.

Настройка вспомогательного архива интервалов и архивов экстремумов параметров могут быть свободно изменены в любом режиме функционирования ТЭЖОН-17, при любом уровне доступа пользователя.

4.2.4.3 Архив событий

Индикация содержимого архива событий имеет специфический вид. Для любого события в нижней строке индицируется полная дата и время фиксации с точностью до секунд. В верхней индицируется название события. Архив событий прокручивается от конца, которым считается «последнее событие», к началу нажатием клавиши **↶**, и в обратном направлении, к концу, нажатием клавиши **↷**.

Если системным событием является внешнее вмешательство в работу ТЭЖОН, например, исчезновение и последующее восстановление питания, это будет отмечено следующим образом. Последним событием будет окончание перезапуска и переход в режим РАБОТА:

оконч перезап
05.09 16:31:17

Предыдущим событием, индицируемым при прокрутке к началу архива нажатием клавиши **↶**, будет отключение питания:

откл питания
05.09 16:30:00

Если системным событием явилось появление отказа ТЭЖОН, название отказа индицируется такое же, как при расшифровке отказов в подменю «отказы блока» меню «контроль». Например, неисправность АЦП будет отмечена следующим образом:

нет ответа Ацп
04.09 06:21:55

Исчезновение ранее зафиксированного отказа индицируется попеременным высвечиванием в верхней строке с периодом 2 секунды имени отказа и сообщения о его исчезновении, например:

нет ответа Ацп
04.09 06:38:17

отказ исчез
04.09 06:38:17

Для пользовательских событий индицируется десятичный номер события, старое и новое состояния проверяемого байта, видимое сквозь маску, в шестнадцатичном виде. Для примера предположим, что нас интересуют моменты фиксации

отказа трубопровода с номером 15. Признак данного отказа находится в старшем (седьмом) разряде 6-го байта параметра 4042 Текущие отказы блока и трубопровода. (см. подробное описание параметров отказов в инструкции по настройке Т10.00.41 ИН) Пусть это названо событием с номером 11, и при настройке был занесен код параметра 4В4С Описатель события с номером 11, равный 8006 (маска 80, анализ 6-го байта параметра), и код параметра 4В4Е Параметр/адрес события с номером 11, равный 4042 (номер анализируемого параметра). Пусть при работе архива данное событие было зафиксировано лишь дважды: один раз появление, один раз исчезновение отказа. Тогда при просмотре вначале будет выведена индикация о последнем событии, в данном случае – об исчезновении отказа, например, 05 октября в 10:51:05 (видимый сквозь маску код события 11 изменился с 80 на 00):

80->00 номер 11 05.10 10:51:05

Нажимая клавишу стрелки влево **←**, прокручиваем архив к началу, и получаем сообщение о появлении отказа, например, 04 октября в 23:55:02 (видимый сквозь маску код события 11 изменился с 00 на 80):

00->80 номер 11 04.10 23:55:02

При попытке дальнейшей прокрутки влево в момент достижения максимальной глубины архива, а также при попытке прокрутки вправо из состояния индикации последнего события, выдается сообщение об исчерпании архива (на состояние верхней строки дисплея при этом внимания не обращать!):

00->80 номер 11 архив исчерпан

Таким образом, архив событий является единственным видом архивов, где прокрутка выполняется не по кольцу, а лишь до максимальной глубины и обратно.

При индикации изменения состояния датчика производится классификация вида отказа – обрыв, выход за максимум, выход за минимум, а также возвращение датчика к норме, например:

датч 02 нор->max 03.09 12:12:05

В датчике 02 зафиксирован переход от нормы к выходу за максимум

датч 02 max->обр 03.09 13:01:25

В датчике 02 зафиксирован переход от выхода за максимум к обрыву

датч 02 обр->нор 04.09 01:11:32

В датчике 02 зафиксировано возвращение от обрыва к норме

4.2.5 Раздел меню “КОНТРОЛЬ”

4.2.5.1 Общая структура раздела

Раздел меню КОНТРОЛЬ служит для оценки исправности ТЭКОН-17 и связанных с ним датчиков в процессе его нормальной эксплуатации, а также содержит ряд служебных пунктов, необходимых при пусконаладочных и ремонтно-

профилактических работах. Структура меню КОНТРОЛЬ приведена на рисунке 4.6. Из него видно, что раздел КОНТРОЛЬ разделен на восемь подменю.

В подменю "ЧАСЫ", "ОТКАЗЫ" и "ИСТОРИЯ ОТКАЗОВ" отражается связь ТЭЖОН-17 с технологическим процессом, а остальные пять несут информацию о характеристиках собственно ТЭЖОН-17.

КОНТРОЛЬ

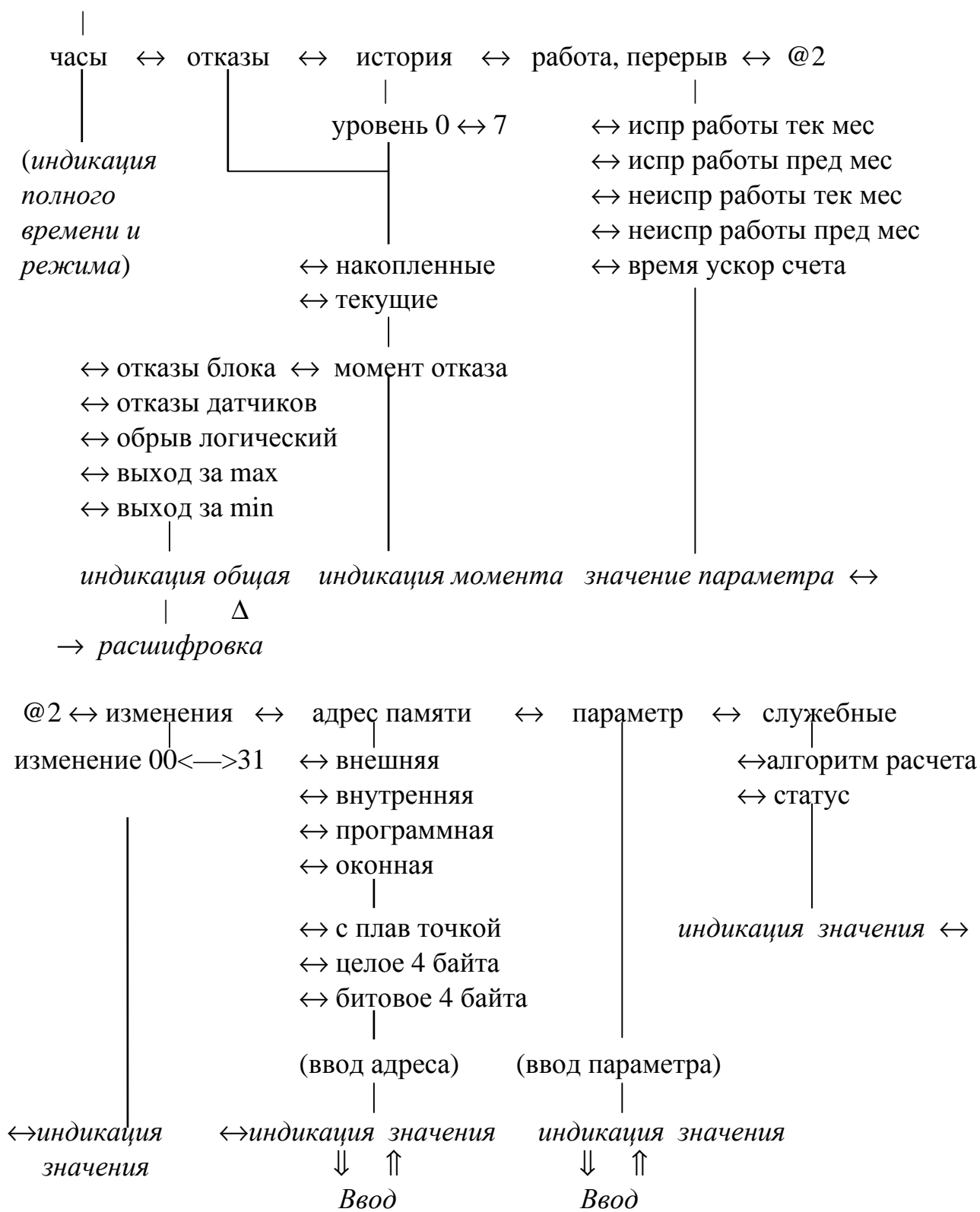


Рисунок 4.6 – Раздел меню КОНТРОЛЬ

4.2.5.2 Подменю "ЧАСЫ"

Для получения информации о времени, отсчитываемом ТЭЖОН, выберите подменю "ЧАСЫ" раздела "КОНТРОЛЬ" и войдите в него нажатием клавиши **Ė**. На экране дисплея высветится сообщение, например:

часы ? 12:30:45 четверг 05.10.06

В нижней строке индицируется полная дата в виде числа, месяца, последних цифр года и дня недели по календарю ТЭЖОН-17. В правой части верхней строки индицируется текущее астрономическое время в виде часов, минут и секунд. Кроме того, в верхней строке, после слова "часы", индицируется символ текущего режима ТЭЖОН:

- мигающая точка в режиме РАБОТА при отсутствии текущих отказов;
- постоянно горящая точка в режиме ОСТАНОВ при отсутствии текущих отказов;
- мигающий знак вопроса в режиме РАБОТА при наличии любых текущих отказов;
- постоянно горящий знак вопроса в режиме ОСТАНОВ при наличии любых текущих отказов;
- черный квадрат в режиме ПЕРЕЗАПУСК независимо от наличия или отсутствия отказов;
- мигающий прозрачный квадрат в режиме РАБОТА после восстановления питания, когда за время его отсутствия была искажена информация в ОЗУ.

4.2.5.3 Подменю "ОТКАЗЫ"

Для получения информации об отказах, зафиксированных ТЭЖОН-17 на настоящий момент, выберите в разделе "КОНТРОЛЬ" подменю "ОТКАЗЫ" и войдите в него. Далее выберите интересующий Вас вид отказов – текущие или накопленные, и нажмите клавишу **Ė**. Прибор по каждому типу отказов выдает информацию, разделенную на пять типов (см. рисунок 4.6).

Для получения информации об отказах собственно ТЭЖОН, зафиксированных в ходе выполнения программы самоконтроля, а также о отказах трубопроводов, выберите подменю «отказы блока» и войдите в него. В нижней строке дисплея при отсутствии отказов данного типа высветится сообщение «ОТКАЗОВ НЕТ», а при наличии отказов в количестве NN – сообщение «ОТКАЗОВ NN». Для получения расшифровки отказов нажмите клавишу **Ė**, и в нижней строке высветится сообщение с именем первого по списку отказа, например, «не сохр инф ОЗУ». Полный перечень возможных отказов приведен в 4.3.4. и 7.2.

Для продолжения расшифровки следующих отказов нажимайте клавишу стрелки вправо **Ė**, клавиша стрелки влево в этом подменю не работает. По исчерпанию списка отказов индикация автоматически возвращается на предыдущий уровень к сообщению об общем количестве отказов.

Для получения информации о суммарных отказах датчиков выберите подменю «отказы датчиков» и войдите в него. На экране дисплея высветится

сообщение о количестве отказавших датчиков в виде «ОТКАЗОВ NN», при отсутствии отказов - «ОТКАЗОВ НЕТ». Для расшифровки номеров отказавших датчиков нажмите клавишу **Е**, и в нижней строке дисплея высветится сообщение о номере первого по списку отказавшего датчика, например «датчик 06». Просмотр всех номеров выполняется аналогично предыдущему пункту.

Если имеются отказавшие датчики, для получения информации о их конкретных видах отказа – выходе за максимум, выходе за минимум или об обрыве, выберите соответствующее подменю и войдите в него. Информация и действия пользователя по ее получению полностью идентичны предыдущему подпункту.

Для получения информации о моменте фиксации последнего отказа выберите подменю «момент отказа» и войдите в него. В нижней строке дисплея появится сообщение о дне ДД, месяце ММ, часе ЧЧ и минуте НН фиксации отказа в виде ДД.ММ ЧЧ:НН. Эта информация одинакова для текущих и накопленных отказов.

Нажатие кнопки **С (СК)** в момент индикации количества любых отказов обеспечивает полный сброс всех отказов аналогично команде «СБРОС» в меню «УПРАВЛЕНИЕ».

4.2.5.4 Подменю "ИСТОРИЯ ОТКАЗОВ"

Для получения информации об истории появления отказов, зафиксированных ТЭКОН-17 в предыдущие периоды времени, выберите подменю "ИСТОРИЯ ОТКАЗОВ" раздела "КОНТРОЛЬ" и войдите в него.

Данное подменю отличается от подменю "ОТКАЗЫ" только тем, что предоставляет пользователю информацию о восьми предшествующих текущему моменту отказных событиях с указанием времени и даты фиксации каждого события. Отказным событием считается выявление в течение очередного цикла программы **нового накопленного** отказа. Если какой-либо отказ будет появляться и самопроизвольно исчезать неоднократно, в истории отказов он будет зафиксирован только один раз до исполнения команды «СБРОС».

Уровень «0» истории отказов относится к самому последнему зафиксированному отказу, «1» - к предыдущему и т. д.; «7» - самый "старый" отказ. Появление нулевых кодов на каком-либо уровне свидетельствует об исчерпании стека истории отказов.

Запись отказов на уровне выполняется прибором по принципу кольцевого стека с потерей самого «старого» уровня в момент появления любого нового накопленного отказа. Средств для очистки стека нет.

Поскольку исполнение операции СБРОС очищает признаки всех отказов, как текущих, так и накопленных, то первый же цикл самоконтроля, выявивший вновь наличие любых отказов, вновь запишет информацию в стек истории отказов.

В ТЭКОН-17 имеется еще один механизм фиксации отказов, более удобный, отмечающий не момент первого появления, а все моменты появления и исчезновения любых отказов. Это архив событий, описанный в соответствующих разделах Руководства.

4.2.5.5 Фиксация изменений настройки

В разделе "Изменения" ТЭКОН-17 фиксирует адрес и момент записи любого защищенного (изменяемого с паролем и ключом) параметра. Уровень 00 - это последняя запись, 01 - предпоследняя и т. д., 31 - самая "старая" запись. Появление кодов 0000 на каком-либо уровне свидетельствует об исчерпании стека изменений.

В ТЭКОН-17 имеется еще один механизм фиксации факта коррекции параметров, причем любых, не только защищенных, имеющих большую глубину. Это архив событий, описанный в соответствующих разделах Руководства.

4.2.6 Раздел меню "УПРАВЛЕНИЕ"

4.2.6.1 Общая структура раздела

Раздел меню УПРАВЛЕНИЕ предназначен для определения и управления режимом работы ТЭКОН-17, просмотра состояния входных и выходных дискретных сигналов, принудительного управления выходными дискретными сигналами, а также печати через встроенный модуль МУП. Все режимы просмотра и печати доступны свободно, режимы управления - только при наличии полного доступа. Структура меню приведена на рисунке 4.7.



Рисунок 4.7 – Раздел меню УПРАВЛЕНИЕ

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Количество входов зависит от наличия модулей МЧВ и МДВ, заданного заводскими константами.
2. Возможность просмотра выходов зависит от наличия модулей МУ, заданного заводскими константами.

4.2.6.2 Определение и изменение режима работы ТЭКОН-17

Для определения или изменения режима функционирования ТЭКОН-17 выберите в разделе "УПРАВЛЕНИЕ" подменю "РАБОТА С БЛОКОМ" и войдите в него нажатием клавиши **ё**.

Для определения текущего режима функционирования ТЭКОН-17 выберите подменю "СОСТОЯНИЕ" и нажмите клавишу **ё**. В ответ на экране дисплея будет выведено одно из следующих сообщений: "РАБОТА", "ОСТАНОВ", "ПЕРЕЗАПУСК".

Для сброса всех текущих и накопленных в ТЭКОН-17 отказов выберите команду "СБРОС" и нажмите клавишу **ё**.

Для перевода ТЭКОН-17 из режима "РАБОТА" в режим "ОСТАНОВ" выберите команду "СТОП" и нажмите клавишу **ё**. Команда выполняется только после предварительного получения полного доступа.

Для перевода ТЭКОН-17 из режима "ОСТАНОВ" в режим "РАБОТА" выберите команду "ПУСК" и нажмите клавишу **ё**. Команда выполняется только после предварительного получения полного доступа.

В ответ на любую из этих команд (если она выполняется) в нижней строке дисплея появляется сообщение «приказ послан». Фактическое исполнение команды выполняется в конце очередного рабочего цикла, длительность которого составляет около 2 с в режиме ОСТАНОВ и (от 2 до 15) с в режиме РАБОТА. Только после этого появляется сообщение «приказ исполнен». Для того, чтобы исполнить следующую команду, необходимо вернуться в меню на один уровень вверх, в подменю выбора команды.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Если команда с точки зрения доступа выполняется, но действия по ней произведены быть не могут (например, подача команды "ПУСК" в прибор, находящийся уже в режиме РАБОТА, или подача команды "СТОП" в режиме ОСТАНОВ), сообщение «приказ исполнен» не появится никогда, но внутренний признак поданной команды в программе сохранится. Чтобы исключить в дальнейшем возможную неверную реакцию программы на следующие операции управления, рекомендуется подать команду СБРОС, которая исполняется безусловно.

2. Исполнение команды ПУСК сбрасывает внутренний признак установленного электронного ключа, и далее ключ надо устанавливать заново.

4.2.6.3 Определение состояния дискретных входов ТЭКОН-17

Для определения состояния любого дискретного входа МЧВ или МДВ выберите в разделе "УПРАВЛЕНИЕ" подменю "ВХОДНОЙ СИГНАЛ" и войдите в него. Задайте прокруткой или прямым вводом номер нужного вам входа в **десятичном** виде (соответствие номеров входов и номеров клемм подключе-

ния см. в инструкции по монтажу Т10.00.41 ИМ) и нажмите клавишу **ё**. В ответ в нижней строке дисплея будет выведено текущее состояние выбранного дискретного входа ("0" или "1"). Как отмечалось выше, индикация изменяется два раза в секунду, поэтому короткие импульсы могут в ней и не отражаться.

Для перехода к индикации состояния соседних входов можно использовать режим прокрутки.

Количество входных сигналов зависит от наличия в заводских настройках описания модулей МЧВ и МДВ в соответствии с таблицей 4.1.

Таблица 4.1

Описанные модули		Количество входов
МДВ	МЧВ	
есть	безразлично	64
нет	есть	16
нет	нет	4

4.2.6.4 Определение и установка состояния дискретных выходов

Для определения или изменения состояния любого дискретного управляющего выхода МУ выберите в разделе "УПРАВЛЕНИЕ" подменю "ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ" и войдите в него. Задайте прокруткой или прямым вводом **десятичный** номер нужного вам выхода (соответствие номеров выходов и номеров клемм подключения см. в инструкции по монтажу Т10.00.41 ИМ) и нажмите клавишу **ё**. В ответ в нижней строке дисплея будет выведено текущее состояние выбранного выхода ("0" или "1" соответственно закрытому или открытому состоянию выходного электронного ключа).

Для установки выходного сигнала в "1" необходимо нажать и отпустить цифровую клавишу «1», для записи нуля – цифровую клавишу «0», для инверсии сигнала - клавишу «минус». На дисплее кратковременно появится сообщение «приказ послан», которое автоматически сменится на индикацию нового значения выходного сигнала. Клавиша «минус» работает как «торшерная», каждое ее нажатие вновь инвертирует выходной сигнал.

Для перехода к индикации состояния соседних выходов можно использовать режим прокрутки.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Для управления необходимо получение полного доступа к прибору.
2. В режиме ОСТАНОВ состояние любого выхода может быть изменено безусловно. Если работает программа регулятора, то в режиме РАБОТА управляемые ею выходы после попытки ручной установки все равно вновь перейдут в то состояние, которое задается в данный момент программой.

4.2.6.5 Управление печатью

Для возможности печати при наличии модуля МУП его предварительно необходимо запрограммировать, загрузив в него образы печатаемых бланков в соответствии с документацией на его программу настройки «Принт-Диалог». Далее подключите принтер к ТЭЖОН-17 с помощью стандартного кабеля

Centronics, входящего в комплект поставки принтера, включите принтер, заправьте необходимое количество бумаги и переведите принтер в режим готовности. ТЭКОН-17 должен находиться в режиме «РАБОТА».

Для запуска архивной печати выберите подменю «ПЕЧАТЬ» в разделе «УПРАВЛЕНИЕ», войдите в него. С помощью прокрутки найдите пункт «печать архивов» и также войдите в него. Если в МУП запрограммировано несколько архивных бланков, и необходимо напечатать их все сразу, выберите пункт «все бланки». Если необходимо напечатать только один бланк, прокруткой выберите его номер в пределах от 0 (загружен первым) до 7 (загружен последним). Далее нажмите клавишу **Ė**. В нижней строке дисплея появится сообщение «приказ послан». В течение (10-30) секунд МУП считывает информацию из архивов, формирует в своей оперативной памяти образ печатаемых строк, после чего начинается вывод на печать. По окончании передачи всех данных в принтер на дисплее появляется сообщение «приказ исполнен».

Когда в МУП загружены еще и бланки постоянной почасовой печати, они печатаются автоматически, без вмешательства пользователя, в момент окончания каждого календарного часа. Если принтер не готов (например, отключен или закончилась бумага), выдача данных в принтер приостанавливается до восстановления готовности. Если готовность отсутствует более одного календарного часа, данные за пропущенные часы напечатаны не будут.

Если необходимо вызвать внеочередную печать почасовых бланков, войдите в пункт «печать постоянная» подменю «ПЕЧАТЬ» и выберите требуемые бланки аналогично архивной печати.

Если необходимо проверить исправность принтера, возможен запуск специального режима тестовой печати. Для запуска теста принтера выберите подменю «ПЕЧАТЬ» в разделе «УПРАВЛЕНИЕ» и войдите в него. С помощью прокрутки найдите пункт «тест принтера» и нажмите клавишу **Ė**. В нижней строке дисплея появится сообщение «приказ послан», и на принтере сразу же должны быть напечатаны четыре строки, содержащие печатные символы, ASCII-коды которых представляют собой шестнадцатиричные числа от 20 до FF включительно. По окончании печати на дисплее появляется сообщение «приказ исполнен».

Для вывода значения любого доступного на просмотр параметра ТЭКОН-17 на печать достаточно в момент индикации требуемого параметра в режиме РАБОТА нажать на клавиатуре клавишу «С». На печать будет выведена строка, содержащая заголовки всех промежуточных уровней меню, кроме самого верхнего, по 16 символов на уровень. На последнем уровне индицируется значение параметра. Надписи на отдельных уровнях разделены символами двойной вертикальной черты. Например, напечатанная строка:

```
трубопровод 05||расход,    м3||текущее значение|| 05    6042.591
```

означает, что пользователь вывел на печать из меню «расчет» значение текущего расхода в трубопроводе с номером 5, равное 6042.591 м³/час.

В разделе «отказы» меню «контроль» текущая печать невозможна, поскольку здесь клавиша «С» используется для сброса отказов.

4.2.7 Список имен

4.2.7.1 ТЭКОН-17 позволяет по желанию пользователя дать наименования используемым технологическим объектам - трубопроводам, датчикам и архивам всех типов. Эти имена хранятся в специальной области энергонезависимой памяти имен ТЭКОН-17 и индицируются в нижней строке дисплея ПКД в разделах меню «измерение», «расчет», «архив». На промежуточных уровнях меню имена индицируются постоянно. На самом нижнем уровне, когда в нижней строке дисплея уже индицируется численное значение выбранного параметра, имена появляются только на 0.5 секунды в момент прокрутки или двойной прокрутки.

4.2.7.2 Имя – это строка длиной 16 символов, состоящая из произвольного набора букв (русских и латинских), цифр и служебных знаков.

4.2.7.3 Назначение имен технологических объектов и их занесение в ТЭКОН-17 выполняется на этапе пусконаладочных работ только через персональную ЭВМ типа IBM/PC с помощью входящей в основной комплект поставки ТЭКОН-17 общей программы настройки «Диалог-17» в соответствии с рекомендациями документа «Т10.01.41 ИН. Теплоэнергоконтроллер ТЭКОН-17. Инструкция по настройке».

4.2.7.4 С предприятия – изготовителя ТЭКОН-17 поставляется с очищенной областью имен. Если вместо имен индицируются непонятные символы, или при работе ТЭКОН-17 возникает признак отказа области имен, эту область можно очистить в соответствии с рекомендациями документа «Т10.01.41 ИН. Теплоэнергоконтроллер ТЭКОН-17. Инструкция по настройке».

4.2.8 Использование «РАБОЧЕГО СТОЛА»

4.2.8.1 В ТЭКОН-17 введена возможность быстрого просмотра наиболее часто требующихся пользователю параметров (например, при ежедневном обходе приборов) в количестве до 16 путем дополнительного помещения их в отдельный пункт меню, на так называемый РАБОЧИЙ СТОЛ. Список номеров и имен требуемых параметров формируется пользователем и заносится в память ТЭКОН-17 на этапе настройки только с помощью общей программы настройки для персональной ЭВМ «Диалог-17», поставляемой в комплекте с прибором. Настройка рабочего стола через меню ТЭКОН-17 невозможна.

4.2.8.2 Пункт главного меню РАБОЧИЙ СТОЛ появляется на индикаторе лицевой панели только в режиме РАБОТА при условии, что с помощью вышеуказанной программы занесена ненулевая длина списка параметров стола. Длина списка определяется пользователем, но не может превышать 16 параметров. В него могут входить только параметры, имеющие внутреннее представление в виде чисел с плавающей запятой или целых двойной точности. Архивные параметры, поскольку они «привязаны» к определенным моментам времени, также на рабочий стол вынести невозможно. Рекомендуется на рабочий стол выносить текущие расчетные параметры датчиков и трубопроводов, или их средние и накопленные значения от интервала до месяца, а также интегральные.

4.2.8.3 Для просмотра содержимого рабочего стола выберите в главном меню пункт РАБОЧИЙ СТОЛ (он является началом главного меню) и войдите в него нажатием клавиши **⌂**. Сразу начнется индикация первого элемента списка, занесенного в рабочий стол. В верхней строке дисплея высвечивается имя элемента, в нижней строке – его значение. Нажатие клавиш прокрутки вправо или влево вызывает переход к соседним элементам списка по кольцу. Двойной прокрутки нет.

4.2.8.4 Коррекция индицируемых параметров через рабочий стол невозможна.

4.3 Описание выходных параметров

4.3.1 Параметры, связанные с измерением физических величин

4.3.1.1 Список параметров

Для каждого из датчиков с номерами 00-63 (индексы dd=00..3F) ТЭКОН-17 определяет и предоставляет пользователю технологические данные в соответствии с таблицей 4.2. Все они, кроме параметра dd0F, индицируются на дисплее в режиме главного меню "ИЗМЕРЕНИЕ". Для аналоговых датчиков текущие сигналы вычисляются в любом режиме работы ТЭКОН-17. Остальные параметры всех типов датчиков вычисляются только в режиме РАБОТА.

Таблица 4.2

Номер параметра	Наименование параметра	Путь в меню до параметра и сокращение на дисплее	Где хранится
dd0F	Введенное значение	-	ОЗУ
dd10	Текущий сигнал датчика	Измерение ⌂ сигнал датчика	ОЗУ
dd11	Текущее измеренное значение	Измерение ⌂ измерен значение	ОЗУ
dd12	Сумма за текущие 5 минут	Измерение ⌂ сумма тек 5 мин	ОЗУ
dd13	Сумма за предыдущие 5 минут	Измерение ⌂ сумма пред 5 мин	ОЗУ
dd14	Среднее значение за текущие 5 минут	Измерение ⌂ сред пред 5 мин	ОЗУ
dd15	Сумма с начала текущего часа	Измерение ⌂ сумма текущ час	ОЗУ
dd16	Среднее значение за текущий час	Измерение ⌂ средн текущ час	ОЗУ
dd17	Значение за предыдущий час	Измерение ⌂ предыдущий час	ОЗУ
dd18	Сумма с начала текущих суток	Измерение ⌂ сумма тек сутки	ОЗУ
dd19	Среднее значение за текущие сутки	Измерение ⌂ средн тек сутки	ОЗУ
dd1A	Значение за предыдущие сутки	Измерение ⌂ предыдущ сутки	ОЗУ
dd1B	Сумма с начала текущего месяца	Измерение ⌂ сумма тек месяц	РПЗУ
dd1C	Среднее значение за текущий месяц	Измерение ⌂ средн тек месяц	ОЗУ
dd1D	Значение за предыдущий месяц	Измерение ⌂ предыдущ месяц	РПЗУ

ПРИМЕЧАНИЯ:

1) Если датчик описан «с хранением», для него формируются все параметры. Датчик, описанный «без хранения», формирует только текущие параметры (сигнал датчика и измеренное значение).

2) Вместо условных символов «.. за 5 минут», указанных в таблице, на дисплее высвечивается реальная длительность интервала в минутах.

3) Значения за предыдущий час, за предыдущие сутки, за предыдущий месяц для датчиков расхода являются накапливаемыми величинами, а для остальных средними, и для этих остальных параметры сумм просматривать не имеет смысла.

4) Как и для НТ, текущие сутки начинаются с установленного расчетного часа, а текущий месяц - с расчетной даты.

5) Если данный датчик объявлен как условный, он не связан ни с каким входным преобразователем. Параметр “текущий сигнал датчика” не вычисляется, а текущее измеренное значение $X_{изм}$ вычисляется либо путем заданных арифметических преобразований над требуемыми параметрами, либо вводится по последовательному каналу. Остальные выходные параметры датчика формируются как для датчиков расхода, если он описан как накапливающий; и как для остальных датчиков, если он описан как усредняющий.

6) Все параметры, кроме текущих значений, могут быть в принципе откорректированы в режиме ОСТАНОВ после получения полного доступа. Размещенные в РПЗУ параметры *Сумма с начала месяца* и *Значение за предыдущий месяц* для коррекции требуют включения режима репрограммирования секции «месяцы и итоги».

7) Параметры *Текущий сигнал датчика* и *Текущее измеренное значение* для известных типов датчиков в меню на лицевой панели обозначаются в соответствии с измеряемой величиной.

4.3.1.2 ТЕКУЩИЙ СИГНАЛ ДАТЧИКА

Формируется на каждом цикле работы программы ТЭКОН-17 для каждого описанного датчика. Для разных типов датчиков представляет собой:

- для аналоговых - напряжение в милливольтках на входе измерительного тракта (для ИП с токовым выходом - падение напряжения на преобразующем резисторе R_n);
- для числоимпульсных и частотных - частота импульсов в герцах;
- для условных - не формируется;
- для «Метран-335» – последнее считанное с датчика значение параметра в исходных единицах измерения, без ограничения по максимуму и минимуму и без замены по обрыву.

Для аналоговых датчиков параметр формируется и в режиме РАБОТА, и в режиме ОСТАНОВ. Преобразуются только те входные каналы, которые связаны с каким-нибудь аналоговым датчиком. Аналого-цифровое преобразование одного канала требует в среднем 0.2 с; время основного процессора при этом практически не тратится. Преобразования выполняются «по кольцу» для всех объявленных датчиков, результаты помещаются в промежуточные массивы памяти. Полное время обновления информации в кольце составляет, в зависимости от количества объявленных аналоговых датчиков, от 0.4 с до 12 с. Вычисление текущего сигнала выполняется с фильтрацией шумов в сигнале путем усреднения значений последних четырех замеров, т.е. преобразованных значений, «выхваченных» из кольца на последних четырех циклах работы программы. Поскольку в режиме РАБОТА длительность цикла составляет (от 2 до 30) секунд, а в режиме ОСТАНОВ менее 2 секунд, что может быть меньше длительности кольца, некоторые циклы могут пропускаться до получения признака о полном обновлении информации. Поэтому максимальное время реакции на скачкообразное изменение входного сигнала составляет 4 дли-

тельности кольца плюс длительность одного рабочего цикла программы, т.е. (от 8 до 80) секунд.

Для всех числоимпульсных датчиков текущее значение сигнала формируется только в режиме РАБОТА. Поскольку измеренное значение частоты всегда усредняется по замерам за последние 8 секунд, реакция на скачкообразное изменение частоты составляет 8 секунд плюс, возможно, часть длительности рабочего цикла, т.е. приблизительно (10-15) секунд. Если период следования импульсов соизмерим с длительностью цикла программы, значение этого параметра (и измеренного значения) может заметно колебаться, что, однако, не является признаком неисправности и не влияет на точность счета накапливаемых значений.

Мгновенные значения параметров со всех описанных датчиков «Метран-335» считываются модулем согласования М335 с периодом около 2.5 секунд и хранятся в его оперативной памяти. Центральный процессор ТЭКОН-17 считывает данные о текущем сигнале датчика из памяти модуля М335 один раз на каждом основном цикле программы. Если обнаружено, что датчик «Метран-335» 10 раз подряд не ответил на запрос, формируется признак «обрыв датчика».

В обычных эксплуатационных режимах параметр доступен только на чтение.

4.3.1.3 ТЕКУЩЕЕ ИЗМЕРЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Формируется на каждом цикле работы программы ТЭКОН-17 для каждого описанного датчика и представляет собой мгновенное значение измеряемого параметра в физических единицах измеряемой величины.

Для числоимпульсных датчиков расхода содержит расход, накопленный за текущий цикл работы программы; является основой для всех последующих расчетов, но особого смысла на индикации не имеет. Если период следования импульсов соизмерим с длительностью цикла программы, значение этого параметра может заметно колебаться, что, однако, не является признаком неисправности и не влияет на точность счета накапливаемых значений.

Для условных арифметических датчиков является результатом выполнения заданных арифметических операций над заданными операндами. Для условных функциональных датчиков представляет собой результат линейной аппроксимации преобразуемого параметра между двумя ближайшими узловыми точками в заданной таблице. Для условных датчиков с вводом данных по каналу в этот параметр просто переносится значение, введенное по последовательному каналу через свободно доступный на запись параметр dd0F. Для условных копирующих датчиков представляет собой копию исходного параметра, предназначенную для дальнейшего накопления и усреднения.

Для всех типов датчиков, кроме числоимпульсных, измеренное значение ограничено константами максимума и минимума. При обрыве или перезапуске подставляется значение заменяющего параметра.

4.3.1.4 СУММА ЗА ТЕКУЩИЕ 5 МИНУТ

Формируется на каждом цикле работы программы для каждого датчика, описанного «с хранением». Представляет собой сумму значений параметра Текущее измеренное значение в физических единицах, накопленную с начала текущего измерительного интервала. Просматривать данный параметр имеет смысл лишь для датчиков расхода.

4.3.1.5 СУММА ЗА ПРЕДЫДУЩИЕ 5 МИНУТ

В этот параметр переносится по окончании каждого измерительного интервала накопленная текущая сумма из параметра *Сумма за текущие 5 минут*, после чего последний очищается. Просматривать данный параметр имеет смысл лишь для датчиков расхода.

4.3.1.6 СРЕДНЕЕ ЗА 5 МИНУТ

Вычисляется в конце каждого интервала путем деления накопленной суммы либо на длительность интервала для датчиков расхода и других накапливающих (получается среднее значение расхода в ед/час), либо на число циклов работы программы в интервале для остальных датчиков (получается просто среднее значение).

4.3.1.7 СУММА С НАЧАЛА ЧАСА

Вычисляется в конце каждого интервала путем сложения прежней суммы текущего часа либо с накопленной на данном интервале суммой (для датчиков расхода и других накапливающих), либо со средним значением на данном интервале (для остальных датчиков). Для числоимпульсных датчиков расхода ограничивается по константе максимума. Просматривать данный параметр имеет смысл лишь для датчиков расхода.

4.3.1.8 СРЕДНЕЕ ЗА ТЕКУЩИЙ ЧАС

Вычисляется в конце каждого интервала путем деления накопленной суммы текущего часа на число измерительных интервалов, отсчитанное с начала часа. Для датчиков расхода и накапливающих сумма с начала часа делится на время, прошедшее с начала часа и выраженное в долях часа.

4.3.1.9 ЗНАЧЕНИЕ ЗА ПРЕДЫДУЩИЙ ЧАС

Определяется в конце каждого часа путем переноса в этот параметр либо накопленной за час суммы (для датчиков расхода и накапливающих), либо среднего значения (для остальных датчиков). Для числоимпульсных датчиков расхода в этот момент производится ограничение по минимуму и по обрыву.

4.3.1.10 СУММА С НАЧАЛА СУТОК

Вычисляется в конце каждого часа сложением прежней суммы текущих расчетных суток с накопленной на данном часе суммой. В момент наступления новых расчетных суток очищается. Просматривать данный параметр имеет смысл лишь для датчиков расхода.

4.3.1.11 СРЕДНЕЕ ЗА ТЕКУЩИЕ СУТКИ

Вычисляется в конце каждого часа делением накопленной с начала расчетных суток суммы на число часов, прошедшее с начала расчетных суток.

4.3.1.12 ЗНАЧЕНИЕ ЗА ПРЕДЫДУЩИЕ СУТКИ

Определяется в конце расчетных суток. Для датчиков расхода или условных накапливающих в этот параметр заносится частное от деления накопленной за сутки суммы на константу *Коэффициент пересчета датчика*. Для остальных датчиков сюда просто переносится среднее значение за текущие сутки.

4.3.1.13 СУММА С НАЧАЛА МЕСЯЦА

Вычисляется в конце каждого расчетных суток сложением прежней суммы текущего расчетного месяца либо с частным от деления суммы текущих расчетных суток на константу *Коэффициент пересчета датчика* (для датчиков расхода или накапливающих), либо со средним значением за сутки (для остальных датчиков). Очищается в момент начала первых расчетных суток нового расчетного месяца.

Просматривать данный параметр имеет смысл лишь для датчиков расхода и накапливающих.

4.3.1.14 СРЕДНЕЕ ЗА ТЕКУЩИЙ МЕСЯЦ

Вычисляется в конце каждого расчетных суток делением накопленной с начала расчетного месяца суммы на число дней, прошедшее с начала расчетного месяца.

4.3.1.15 ЗНАЧЕНИЕ ЗА ПРЕДЫДУЩИЙ МЕСЯЦ

Определяется в конце каждого расчетного месяца путем переноса в этот параметр либо накопленной за месяц суммы (для датчиков расхода или накапливающих), либо среднего значения (для остальных датчиков).

4.3.2 Параметры, связанные с коммерческим учетом ЭН

4.3.2.1 Список параметров

По каждому из 16 независимых трубопроводов, настроенных на учет какого-либо энергоносителя, в режиме РАБОТА прибор определяет и предоставляет пользователю параметры, приведенные в таблице 4.3. Все эти параметры индицируются на дисплее в разделе главного меню РАСЧЕТ. Ряд параметров в трубопроводах, учитывающих расход газа, отличается по назначению от всех остальных ЭН; это автоматически отражается на названии индицируемого параметра в меню.

В графе «номер параметра» символ "n" обозначает код номера НТ (цифры шестнадцатиричные от "0" до "F"). В графе «единицы измерения» символы звездочек означают, что единицы задаются при настройке НТ на этапе пусконаладочных работ:

- * - расход ЭН в массовых или объемных единицах: тонны, м³, Нм³ кВтч;
- ** - калорийность газа: ккал, МДж;
- *** - количество тепловой энергии и тепловая мощность: ГДж, Гкал, МДж, Ккал; для двухтарифного учета электроэнергии – кВтч.

Для НТ природного газа в качестве параметров *Количество тепловой энергии за* индицируется калорийность газа, приведенная к тоннам условного топлива (т.у.т). Для НТ технических газов в качестве этих параметров вычисляется и индицируется массовый расход газа в килограммах за соответствующий период. Для НТ двухтарифного учета электроэнергии в качестве этих параметров вычисляется и индицируется расход электроэнергии за ночное время.

При оценке параметров за сутки и месяц следует иметь в виду, что текущие сутки начинаются с установленного расчетного часа, а текущий месяц - с расчетной даты.

Все параметры разделяются на текущие (мгновенные), относящиеся только к данному основному циклу программы, и накапливаемые, использующие для своего вычисления информацию о предыдущих периодах от измерительного интервала до месяца. Параметры, названные в таблице «... за 5 минут», на самом деле относятся к реально установленной длительности измерительного интервала, которая автоматически индицируется в меню индикатора на лицевой панели.

Для коррекции накапливаемых параметров расхода и количества тепловой энергии за предыдущие сутки, за текущий и предыдущий месяц, а также интегральных, хранящихся в РПЗУ, предварительно должен быть включен режим репрограммирования секции «месяцы и итоги». Для коррекции накапливаемых параметров платы за текущий и предыдущий месяц, хранящихся в РПЗУ, предварительно должен быть включен режим репрограммирования секции «архивы суток».

4.3.2.2 Текущие измеренные значения

В эту группу входят текущие значения параметров, используемые как исходные данные в расчетах НТ и являющиеся либо копиями измеренных соответствующими датчиками входных параметров, если при настройке НТ была ссылка на датчик; либо копиями констант, если была ссылка на коды 40,41,42:

- Температура ЭН входная (в точке раздела принадлежности трубопроводов);
- Температура ЭН в точке измерения перепада/расхода;
- Температура холодного источника;
- Давление ЭН (избыточное и абсолютное);
- Давление холодного источника;
- Перепад давления на СУ;
- Плотность газа стандартная;
- Калорийность газа;
- Содержание CO₂;
- Содержание N₂.

Значения измеренных датчиками параметров берутся с учетом их ограничения по заданным в описании датчика максимальному и минимальному значениям и с учетом замены при обрыве или перезапуске.

Значения давления всегда, независимо от настройки датчиков, индицируются в мегапаскалях. Поэтому в общем случае показания датчика давления, индицируемые в разделах меню ИЗМЕРЕНИЕ и РАСЧЕТ, могут и не совпадать.

Параметр перепад давления на СУ при наличии основного датчика и датчика поддиапазона индицирует то значение перепада давления, которое на данном цикле выбрано для использования в расчете расхода. Значение перепада всегда, независимо от настройки датчиков, индицируется в кПа. Поэтому в общем случае показания одного и того же датчика перепада, индицируемые в разделах меню ИЗМЕРЕНИЕ и РАСЧЕТ, могут и не совпадать. В случае использования датчика расхода этот параметр особого смысла для индикации не имеет, т.к. в него помещается расход, накопленный за время текущего цикла.

Для каждого типа НТ набор текущих измеренных значений свой, не все они вычисляются и индицируются.

Таблица 4.3

Номер параметра	Наименование параметра	Путь в меню до параметра и сокращение на дисплее	Единица измерения	Где хранится
8n14	Расход ЭН текущий	Расчет \hat{e} расход \hat{e} текущее значение	*/час	ОЗУ
8n15	Расход ЭН за текущие 5 минут	Расчет \hat{e} расход $\hat{e}\hat{e}$ сумма тек 5 мин	*	ОЗУ
8n16	Расход ЭН за предыдущие 5 минут	Расчет \hat{e} расход $\hat{e}\hat{e}$ сумм пред 5 мин	*	ОЗУ
8n17	Расход ЭН средний за 5 минут	Расчет \hat{e} расход $\hat{e}\hat{e}$ сред пред 5 мин	*/час	ОЗУ
8n18	Расход ЭН с начала текущего часа	Расчет \hat{e} расход $\hat{e}\hat{e}$ сумма текущ час	*	ОЗУ
8n19	Расход ЭН за предыдущий час	Расчет \hat{e} расход $\hat{e}\hat{e}$ сумма пред час	*	ОЗУ
8n1A	Расход ЭН с начала текущих суток	Расчет \hat{e} расход $\hat{e}\hat{e}$ сумма тек сутки	*	ОЗУ
8n1B	Расход ЭН за предыдущие сутки	Расчет \hat{e} расход $\hat{e}\hat{e}$ сумма пред сутки	*	РПЗУ
8n1C	Расход ЭН с начала текущего месяца	Расчет \hat{e} расход $\hat{e}\hat{e}$ сумма тек месяц	*	РПЗУ
8n1D	Расход ЭН за предыдущий месяц	Расчет \hat{e} расход $\hat{e}\hat{e}$ сумма пред месяц	*	РПЗУ
8n1E	Расход ЭН нарастающим итогом	Расчет \hat{e} расход $\hat{e}\hat{e}$ сумма общая	*	РПЗУ
8n1F	Перепад давления	Расчет $\hat{e}\hat{e}$ прочие \hat{e} перепад на СУ	кПа	ОЗУ
8n20	Расход текущий некорректированный	Расчет $\hat{e}\hat{e}$ прочие $\hat{e}\hat{e}$ расход не-корр	*/час	ОЗУ
8n21	Температура ЭН на входе в зону учета	Расчет $\hat{e}\hat{e}$ температура \hat{e} на входе	°С	ОЗУ
8n22	Температура ЭН в точке измерения расхода	Расчет $\hat{e}\hat{e}$ температура $\hat{e}\hat{e}$ у расходомера	°С	ОЗУ
8n23	Не используется	Расчет $\hat{e}\hat{e}$ прочие $\hat{e}\hat{e}$ не использ	-	ОЗУ
	Энтальпия ЭН	Расчет $\hat{e}\hat{e}$ прочие $\hat{e}\hat{e}$ энтальпия	кДж/кг	
8n24	Давление ЭН избыточное	Расчет $\hat{e}\hat{e}$ давление $\hat{e}\hat{e}$ давление избыт	МПа	ОЗУ
8n25	Плотность газа стандартная	Расчет $\hat{e}\hat{e}$ прочие $\hat{e}\hat{e}$ плотность газа	Кг/нм ³	ОЗУ
	Давление источника избыточное	Расчет $\hat{e}\hat{e}$ прочие $\hat{e}\hat{e}$ давление источн	МПа	
8n26	Калорийность газа текущая	Расчет $\hat{e}\hat{e}$ прочие $\hat{e}\hat{e}$ калорийность	**/м ³	ОЗУ
	Температура источника	Расчет $\hat{e}\hat{e}$ прочие $\hat{e}\hat{e}$ температ источн	°С	
8n27	Коэффициент сжимаемости газа	Расчет $\hat{e}\hat{e}$ прочие $\hat{e}\hat{e}$ К сжимаемости	Б/р	ОЗУ
	Энтальпия источника	Расчет $\hat{e}\hat{e}$ прочие $\hat{e}\hat{e}$ энтальпия источн	КДж/кг	
8n28	Тепловая мощность текущая	Расчет $\hat{e}\hat{e}$ тепло \hat{e} текущее значение	****/час	ОЗУ
8n29	Количество тепловой энергии за текущие 5 минут	Расчет $\hat{e}\hat{e}$ тепло $\hat{e}\hat{e}$ сумма тек \$ мин	***	ОЗУ
8n2A	Количество тепловой энергии за предыдущие 5 минут	Расчет $\hat{e}\hat{e}$ тепло $\hat{e}\hat{e}$ сумма пред \$ мин	***	ОЗУ
8n2B	Тепловая мощность средняя за 5 минут	Расчет $\hat{e}\hat{e}$ тепло $\hat{e}\hat{e}$ сред пред \$ мин	****/час	ОЗУ
8n2C	Количество тепловой энергии с начала текущего часа	Расчет $\hat{e}\hat{e}$ тепло $\hat{e}\hat{e}$ сумма текущ час	***	ОЗУ
8n2D	Количество тепловой энергии за предыдущий час	Расчет $\hat{e}\hat{e}$ тепло $\hat{e}\hat{e}$ сумма пред час	***	ОЗУ
8n2E	Количество тепловой энергии с начала текущих суток	Расчет $\hat{e}\hat{e}$ тепло $\hat{e}\hat{e}$ сумма тек сутки	***	ОЗУ
8n2F	Количество тепловой энергии за предыдущие сутки	Расчет $\hat{e}\hat{e}$ тепло $\hat{e}\hat{e}$ сумма пред сутки	***	РПЗУ
8n30	Количество тепловой энергии с начала текущего месяца	Расчет $\hat{e}\hat{e}$ тепло $\hat{e}\hat{e}$ сумма тек месяц	***	РПЗУ
8n31	Количество тепловой энергии за предыдущий месяц	Расчет $\hat{e}\hat{e}$ тепло $\hat{e}\hat{e}$ сумма пред месяц	***	РПЗУ
8n32	Количество тепловой энергии нарастающим итогом	Расчет $\hat{e}\hat{e}$ тепло $\hat{e}\hat{e}$ сумма общая	***	РПЗУ
8n33	Время исправной работы РУ в текущем месяце	Расчет $\hat{e}\hat{e}$ время работы \hat{e} исправн тек мес	час	ОЗУ

Продолжение таблицы 4.3

Номер параметра	Наименование параметра	Путь в меню до параметра и сокращение на дисплее	Единица измерения	Где хранится
8n34	Время исправной работы РУ в пред. месяце	Расчет \hat{e} время работы \hat{e} исправн пред мес	час	ОЗУ
8n35	Время отказа РУ в текущем месяце	Расчет \hat{e} время работы \hat{e} неискр тек мес	час	ОЗУ
8n36	Время отказа РУ в предыдущем месяце	Расчет \hat{e} время работы \hat{e} неискр пред мес	час	ОЗУ
8n37	Плата за предыдущие сутки	Расчет \hat{e} оплата \hat{e} сумма пред сутки	ед. цены	ОЗУ
8n38	Плата за текущий месяц	Расчет \hat{e} оплата \hat{e} сумма тек месяц	ед. цены	РПЗУ
8n39	Плата за предыдущий месяц	Расчет \hat{e} оплата \hat{e} сумма пред месяц	ед. цены	РПЗУ
8n3A	Текущее содержание CO ₂ в газе	Расчет \hat{e} прочие \hat{e} доля CO ₂	%	ОЗУ
	Текущая плотность ЭН	Расчет \hat{e} прочие \hat{e} плотность среды	т/м ³	
8n3B	Текущее содержание азота в газе	Расчет \hat{e} прочие \hat{e} доля N ₂	%	ОЗУ
	Удельный объем ЭН	Расчет \hat{e} прочие \hat{e} удельный объем	т/м ³	
8n0E	Коэффициент шероховатости Кш	Расчет \hat{e} прочие \hat{e} К шероховатости	б/р	ОЗУ
8n3D	Коэффициент притупления Кп	Расчет \hat{e} прочие \hat{e} К притупления	б/р	ОЗУ
8n3E	Давление ЭН абсолютное	Расчет \hat{e} давление \hat{e} давление абс	МПа	ОЗУ

4.3.2.3 Текущие расчетные значения (промежуточные)

В эту группу входят параметры, получаемые в ходе работы алгоритма 11.00 вычисления расхода и количества тепловой энергии в трубопроводе и используемые как промежуточные результаты. Они не являются коммерческими и могут служить главным образом для проверки правильности счета ТЭКОН-17 или для получения дополнительных физических и термодинамических характеристик ЭН. Сюда входят:

- Расход текущий некорректированный;
- Энтальпия ЭН;
- Энтальпия холодного источника;
- Текущая плотность ЭН (кроме природного газа);
- Удельный объем ЭН (кроме газа);
- Коэффициент сжимаемости газа Ксж,
- Коэффициент шероховатости Кш,
- Коэффициент притупления кромки Кп.

Для каждого типа НТ набор текущих измеренных значений свой, не все они вычисляются и индицируются.

Расход текущий некорректированный вычисляется только при использовании датчиков перепада давления; этот параметр в дальнейших расчетах не участвует и вычисляется только исходя из сигнала используемого датчика перепада и величины параметра Константа 2 этого датчика.

4.3.2.4 РАСХОД ЭН ТЕКУЩИЙ

При использовании датчиков перепада давления параметр содержит мгновенное значение расхода, вычисленное на данном цикле, с учетом коррекции по температуре и числу Рейнольдса.

При использовании датчиков расхода, измеряющих мгновенный расход ЭН (датчики с частотным или токовым выходом), параметр содержит мгновенное значение расхода по показаниям датчика, возможно откорректированное по

характеристикам ЭН, приведенное к тем единицам измерения, на которые настроен данный НТ.

В обоих этих случаях Расход ЭН текущий является основным параметром, следующее интегрирование которого по времени дает значение накопленного расхода.

При использовании числоимпульсных датчиков интегрирующего типа Расход ЭН текущий является вспомогательным параметром, не участвующим в дальнейших вычислениях накопленного расхода. Он определяется «обратным» пересчетом по количеству пришедших за текущий рабочий цикл импульсов и известной длительности цикла, и при невысокой частоте входных импульсов может сильно колебаться относительно среднего значения.

При двухтарифном учете электроэнергии этот параметр вычисляется только в период использования основного тарифа. В ночное время, в выходные и праздничные дни параметр постоянно равен нулю.

4.3.2.5 ТЕПЛОВАЯ МОЩНОСТЬ ТЕКУЩАЯ

В трубопроводах, рассчитывающих расход воды и пара, тепловая мощность рассчитывается умножением параметра Расход ЭН текущий на разность энтальпии ЭН и энтальпии холодного источника. Если трубопровод измеряет расход в объемных единицах, предварительно производится пересчет его величины в массовые через удельный объем ЭН.

В трубопроводах, рассчитывающих расход природного газа, тепловая мощность определяется переводом параметра Расход ЭН текущий с учетом его калорийности в условное топливо со стандартной калорийностью.

В трубопроводах, рассчитывающих расход технического газа, является массовым расходом газа.

При двухтарифном учете электроэнергии этот параметр вычисляется только в период использования ночного тарифа, т.е. в ночное время, в выходные и праздничные дни. В рабочие дни в дневное время параметр постоянно равен нулю.

4.3.2.6 РАСХОД ЭН ЗА ТЕКУЩИЕ 5 МИНУТ

КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ЗА ТЕКУЩИЕ 5 МИНУТ

Формируются на каждом рабочем цикле и представляют собой расход (количество тепловой энергии), накопленные с начала текущего измерительного интервала. Если скорректированный расход вычисляется по показаниям датчика расхода с частотным или токовым выходом, или датчика перепада, то накопление выполняется интегрированием по времени соответствующего параметра Текущее значение с учетом длительности каждого рабочего цикла. Для числоимпульсных датчиков расхода производится простое суммирование расходов за каждый цикл; аналогично суммируются и значения количества тепловой энергии за цикл. По окончании интервала параметр обнуляется.

4.3.2.7 РАСХОД ЗА ПРЕДЫДУЩИЕ 5 МИНУТ

КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ЗА ПРЕДЫДУЩИЕ 5 МИНУТ

В этот параметр переносится по окончании каждого измерительного интервала накопленная сумма из параметра Расход (количество тепловой энергии) за текущие 5 минут.

4.3.2.8 РАСХОД (ТЕПЛОВАЯ МОЩНОСТЬ) СРЕДНИЕ ЗА 5 МИНУТ

Вычисляется по окончании каждого измерительного интервала путем деления параметра Расход (количество тепловой энергии) за текущие 5 минут на длительность интервала с приведением результата к часу.

4.3.2.9 РАСХОД ЭН С НАЧАЛА ТЕКУЩЕГО ЧАСА

КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ С НАЧАЛА ТЕКУЩЕГО ЧАСА

Вычисляются по окончании каждого измерительного интервала путем сложения прежнего значения данного параметра с накопленной на закончившемся интервале суммой. По окончании часа параметр обнуляется.

4.3.2.10 РАСХОД ЭН ЗА ПРЕДЫДУЩИЙ ЧАС

КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ЗА ПРЕДЫДУЩИЙ ЧАС

По окончании каждого часа в этот параметр переносится накопленное за час значение параметра Расход (количество тепловой энергии) с начала текущего часа.

4.3.2.11 РАСХОД ЭН С НАЧАЛА ТЕКУЩИХ СУТОК

КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ С НАЧАЛА ТЕКУЩИХ СУТОК

Вычисляются по окончании каждого часа путем сложения прежнего значения данного параметра с накопленной суммой завершившегося часа из параметра Расход (количество тепловой энергии) с начала текущего часа. В момент наступления новых расчетных суток очищается.

4.3.2.12 РАСХОД ЭН ЗА ПРЕДЫДУЩИЕ СУТКИ

КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ЗА ПРЕДЫДУЩИЕ СУТКИ

По окончании расчетных суток (в момент наступления расчетного часа) в этот параметр переносится накопленное за сутки значение параметра Расход (количество тепловой энергии) с начала текущих суток.

4.3.2.13 РАСХОД ЭН С НАЧАЛА ТЕКУЩЕГО МЕСЯЦА

КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ С НАЧАЛА ТЕКУЩЕГО МЕСЯЦА

Вычисляются по окончании каждых расчетных суток путем сложения прежнего значения данного параметра с частным от деления накопленной суммы завершившихся расчетных суток (из параметра Расход (количество тепловой энергии) с начала текущих суток) на значение параметра Коэффициент пересчета трубопровода. В момент наступления нового расчетного месяца очищается.

4.3.2.14 РАСХОД ЭН ЗА ПРЕДЫДУЩИЙ МЕСЯЦ

КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ЗА ПРЕДЫДУЩИЙ МЕСЯЦ

По окончании расчетного месяца (в момент наступления расчетного часа расчетной даты) в этот параметр переносится накопленное за месяц значение параметра Расход (количество тепловой энергии) с начала текущего месяца.

4.3.2.15 РАСХОД ЭН НАРАСТАЮЩИМ ИТОГОМ

КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НАРАСТАЮЩИМ ИТОГОМ

Вычисляются по окончании каждых расчетных суток путем сложения прежнего значения данного параметра с накопленной за сутки целой частью параметра Расход (количество тепловой энергии) с начала текущих суток. Параметр является целым числом, дробная часть хранится в памяти отдельно и на индикацию не выведена. Параметр накапливается до тех пор, когда его значение не становится равным 255999999, после чего он обнуляется и начинает накапливаться заново.

4.3.2.16 ВРЕМЯ ИСПРАВНОЙ РАБОТЫ РУ В ТЕКУЩЕМ МЕСЯЦЕ ВРЕМЯ НЕИСПРАВНОЙ РАБОТЫ РУ В ТЕКУЩЕМ МЕСЯЦЕ

Два параметра, доступных только для чтения, представляют собой счетчики времени исправной и неисправной работы расходомерного узла (РУ) в текущем расчетном месяце. Счетчики ведут отсчет времени в часах. На любом рабочем цикле один из счетчиков включен и обновляется, а другой выключен.

4.3.2.17 ВРЕМЯ ИСПРАВНОЙ РАБОТЫ РУ В ПРЕДЫДУЩЕМ МЕСЯЦЕ ВРЕМЯ НЕИСПРАВНОЙ РАБОТЫ РУ В ПРЕДЫДУЩЕМ МЕСЯЦЕ

В эти два параметра по окончании очередного расчетного месяца переносятся показания счетчиков соответственно из параметров Время исправной работы РУ в текущем месяце и Время неисправной работы РУ в текущем месяце. Параметры доступны только для чтения.

4.3.2.18 ПЛАТА ЗА ПРЕДЫДУЩИЕ СУТКИ

Формируется в зависимости от выбранного способа расчета оплаты в параметре Основной описатель трубопровода. Вычисляется по окончании текущих расчетных суток. При одностарифном способе учета все накопленное за завершившиеся сутки значение оплачиваемого параметра умножается на основной тариф. При двухтарифном способе учета суммируются произведения раздельно накопленных за установленные дневные и ночные часы значений оплачиваемого параметра на соответствующий тариф. Если расчет оплаты не задан, параметр не вычисляется.

4.3.2.19 ПЛАТА ЗА ТЕКУЩИЙ МЕСЯЦ

Вычисляется по окончании каждых расчетных суток путем сложения прежнего значения данного параметра с накопленным значением платы за сутки. По окончании расчетного месяца обнуляется.

4.3.2.20 ПЛАТА ЗА ПРЕДЫДУЩИЙ МЕСЯЦ

Обновляется в момент окончания каждого расчетного месяца путем переноса в этот параметр накопленного за месяц значения параметра Плата за текущий месяц.

4.3.3 Архивные параметры

ТЭКОН-17 предоставляет пользователю возможность в любой момент времени просмотреть через раздел меню АРХИВ содержимое любого из описанных при пусконаладочных работах архивов по месяцам, суткам, часам и интервалам, с автоматической привязкой индикации к определенному моменту времени (см. таблицу 4.4).

Содержимое архивов интервалов всех видов и расширенных архивов часов откорректировано пользователем быть не может. Возможна лишь полная очист-

ка всех архивов выбранного типа с помощью специальных команд в разделе меню НАСТРОЙКА.

Содержимое часовых, суточных и месячных архивов в принципе может быть откорректировано в режиме ОСТАНОВ после получения полного доступа. Для коррекции содержимого суточных архивов с номерами 00-31, размещенных в РПЗУ, требуется задать режим репрограммирования секции «архивы суток». Для коррекции содержимого любых месячных архивов требуется задать режим репрограммирования секции «месяцы и итоги». Перед коррекцией архива, относящегося к текущему месяцу (дню), одновременно необходимо откорректировать и сами архивируемые параметры за текущий месяц (день).

Таблица 4.4

Номер параметра	Наименование групп параметров	Путь в меню до параметра и сокращение на дисплее	Где хранится
Формируется специальным образом по таблице 4.5	Часовой архив с номером 00 – 31	Архив ^{êê} часовой ^{êê} дата, час ^{êê}	ОЗУ
	Суточный архив с номером 00 - 31	Архив ^{êê} суточный ^{êê} дата ^{êê}	РПЗУ
	Суточный архив с номером 32 - 63	Архив ^{êê} суточный ^{êê} дата ^{êê}	ОЗУ
	Месячный архив с номером 00 - 62	Архив ^{êê} месячный ^{êê} месяц ^{êê}	РПЗУ
	Часовой расширенный архив 00 - 07	Архив ^{êê} часовой расшир ^{êê} дата ^{êê} час ^{êê}	РПЗУ
	Часовой расширенный архив 08 - 25	Архив ^{êê} часовой расшир ^{êê} дата ^{êê} час ^{êê}	ОЗУ
	Расширенный архив интервалов 00-11	Архив ^{êê} расшир интервал ^{êê}	ОЗУ
	Вспомогательный архив интервалов	Архив ^{êê} интервалы ^{êê} содержимое ^ê момент	ОЗУ

Номера параметров, служащие для чтения из архивов, представляются в виде шестнадцатичисленных чисел вида ABCD и формируются побитно в соответствии с таблицей 4.5.

Таблица 4.5

A			B				C				D				Назначение параметра
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	
1	1	*	час ЧЧ=00..17h				0	сутки S=0..3		номер архива NN=00..1F				Часовой архив NN за час ЧЧ суток S	
1	1	*	1	1	1	1	1	0	сутки S=0..3		час ЧЧ=00..17h				Срез всех часовых архивов за час ЧЧ суток S
1	1	*	индекс даты ДД=00..1E				1	1	номер архива NN=00..1F				Суточный архив NN за дату ДД+1		
1	1	0	индекс месяца ММ=00..0B				1	0	номер архива NN=00..1F				Месячный архив NN за месяц ММ+1		
1	1	1	младшие разряды маркера даты				1	0	ст раз. мар	номер архива NN=00..07				Расширенный архив часов NN за дату по маркеру	
0	0	Маркер записи pq=00..2C				3				Номер архива NN=0..C				Группа из 32 значений архива интервалов NN с маркера pq*20h	

0	Индекс группы i =0..F	2	8	Группа "Г" из 16 значений вспомогательного архива интервалов
---	--------------------------	---	---	--

ПРИМЕЧАНИЯ:

1) Знание способа формирования номеров параметров, служащих для чтения архивов, необходимо лишь специалистам, обеспечивающим запрос архивов с ЭВМ по последовательному каналу. Для обычных пользователей эта операция выполняется автоматически через меню дисплея.

2) Для часовых архивов ЧЧ означает начало запрашиваемого часа (шестнадцатиричные коды 00-17, соответствующие реальным часам 00-23), а сутки адресуются следующим образом:

- S=0 - три дня назад от текущей даты
- S=1 - два дня назад от текущей даты
- S=2 - за вчерашний день
- S=3 - за сегодняшний день.

В меню индикатора пользователь задает требуемые дату и час в обычном виде.

3) ЭВМ может запросить "срез" всех часовых архивов за требуемый час с помощью одного параметра.

4) Для архивов суток при запросе с ЭВМ задается индекс даты - требуемый номер дня в месяце, уменьшенный на 1. Месяц безразличен, пользователь ЭВМ должен учитывать его сам в зависимости от типа архива - независимый, головной или продолжение. В меню лицевой панели месяц формируется автоматически.

Для архива месяцев при запросе с ЭВМ задается индекс месяца - его номер, уменьшенный на 1. В меню лицевой панели пользователь задает число и месяц в обычном виде.

5) Для расширенных архивов часов ЭВМ может запросить только целиком весь выбранный архив за требуемую дату. Способ формирования маркера даты описан в документе "Теплоэнергоконтроллеры ТЭКОН-10, ТЭКОН-17. Обмен по последовательному каналу. Руководство программиста Т10.06.59 РД". В меню пользователь отдельно выбирает дату и час в обычном виде.

6) Для архивов интервалов ЭВМ может запросить только сразу группу из 32 значений для расширенного архива или из 16 значений для вспомогательного архива. Способ выделения групп описан в документе "Теплоэнергоконтроллеры ТЭКОН-10, ТЭКОН-17. Обмен по последовательному каналу. Руководство программиста Т10.06.59 РД". В меню пользователь просматривает любой архив по каждому значению отдельно.

7) Если бит в разряде "А[5]", помеченный в таблице 4.5 звездочкой (*), равен нулю, то будут переданы:

- для часового архива данные только за выбранный час,
- для суточного архива данные только за выбранную дату,
- при чтении «среза» часовых архивов за выбранный час – данные из тех архивов, номера которых указаны в списке групповых параметров с номером 7.

Установка бита А[5] в состояние "1" применяется только при обмене с ЭВМ. В этом случае ТЭКОН-17 передает:

- для часового архива сразу все данные с выбранного часа до конца суток,

- для месячного архива данные с выбранной даты до конца месяца (обязательно по 31-е число);
- при чтении «среза» часовых архивов – данные из всех 32 архивов за выбранный час в порядке возрастания номеров.

4.3.4 Параметры контроля

4.3.4.1 Параметры, относящиеся к данной группе, содержат в битовом виде все внутренние признаки отказов как собственно ТЭЖОН-17, так и подключенных к нему датчиков. Все параметры доступны только для чтения в разделе меню «контроль êè отказы». Список параметров сведен в таблицу 4.6. Причины возникновения отказов и способы их устранения описаны в 7.2.

Таблица 4.6

Номер параметра	Наименование	Путь в меню до параметра и сокращение на дисплее	Примечание
4040	Накопленные отказы блока и труб	контроль êè отказы êè накопленные êè отказы блока	Побитная расшифровка с указанием названия отказа см. таблицу 4.7
4042	Текущие отказы блока и труб	контроль êè отказы êè текущие êè отказы блока	
4041	Накопленные суммарные отказы датчиков	контроль êè отказы êè накопленные êè отказы датчиков	
4043	Текущие суммарные отказы датчиков	контроль êè отказы êè текущие êè отказы датчиков	
4241	Накопленные обрывы датчиков	контроль êè отказы êè накопленные êè обрыв логическ	
4243	Текущие обрывы датчиков	контроль êè отказы êè текущие êè обрыв логическ	
4341	Накопленные признаки выхода датчиков за минимум	контроль êè отказы êè накопленные êè выход за MIN	
4343	Текущие признаки выхода датчиков за минимум	контроль êè отказы êè текущие êè выход за MIN	
4441	Накопленные признаки выхода датчиков за максимум	контроль êè отказы êè накопленные êè выход за MAX	
4443	Текущие признаки выхода датчиков за максимум	контроль êè отказы êè текущие êè выход за MAX	
4044	Момент возникновения последнего накопленного отказа	контроль êè отказы êè накопленные êè момент отказа	в двух пунктах меню одно и то же значение
		контроль êè отказы êè текущие êè момент отказа	

4.3.4.2 ОТКАЗЫ БЛОКА И ТРУБ (НАКОПЛЕННЫЕ И ТЕКУЩИЕ)

Два восьмибайтовых параметра, содержащих в каждом бите признаки различных видов отказов. Просмотр отказов выполняется в соответствующих подменю раздела меню КОНТРОЛЬ с автоматической расшифровкой их названий. В таблице 4.7 отражено размещение признаков отказов по битам внутри параметра 4040 (накопленные отказы) и 4042 (текущие отказы).

Если в графе «использование» таблицы 4.7 поставлен символ «плюс», это означает, что появление данного вида отказа приводит к постоянному горению светодиодного индикатора «контроль» и включению всех счетчиков времени неисправной работы как для прибора в целом, так и по каждому трубопроводу.

4.3.4.3 ПРИЗНАКИ ОТКАЗОВ ДАТЧИКОВ (НАКОПЛЕННЫЕ И ТЕКУЩИЕ). ОБРЫВЫ ДАТЧИКОВ. ВЫХОДЫ ЗА МИНИМУМ И МАКСИМУМ

Все параметры данной группы имеют одинаковое внутреннее строение и являются восьмибайтовыми массивами, каждый бит которых соответствует отказу датчика с номером, равным номеру бита в массиве. Распределение десятичных номеров датчиков по массиву приведено в таблице 4.8. Информация таблицы 4.8 может быть использована, например, для программирования архива событий на появление и возникновение отказов.

Просмотр отказов выполняется в разделе меню КОНТРОЛЬ с автоматической расшифровкой номеров отказавших датчиков.

Таблица 4.7

Байт	Бит	Наименование отказа	Использование	Байт	Бит	Наименование отказа	Использование
0	0	Программа внутр	+	4	0	-	
	1	Программа внешн	+		1	-	
	2	Месяцы и итоги	+		2	-	
	3	Архивы суток	+		3	Адаптер принтера	
	4	Конст пользоват	+		4	-	
	5	Сбой записи РПЗУ	+		5	-	
	6	Конст заводские	+		6	-	
	7	Перезапуск	+		7	-	
1	0	-		5	0	Интерф модуль	
	1	-			1	Модем МПИ	
	2	-			2	Осн модем	
	3	Поверка/аттест	+		3	модуль МЕТРАН	
	4	Программа нестан	+		4	-	
	5	Осн канал			5	-	
	6	Аккумулятор			6	-	
	7	Нет 220 В			7	-	
2	0	Часы	+	6	0	Трубопровод 8	
	1	Недопуст время	+		1	Трубопровод 9	
	2	Сбой дня	+		2	Трубопровод 10	
	3	Сбой месяца	+		3	Трубопровод 11	
	4	Скачок времени	+		4	Трубопровод 12	
	5	Порча этал даты	+		5	Трубопровод 13	
	6	Порча года	+		6	Трубопровод 14	
	7	Обмен с часами	+		7	Трубопровод 15	
3	0	Не готов дисплей		7	0	Трубопровод 0	
	1	Модуль частотн 0	+		1	Трубопровод 1	
	2	Модуль частотн 1	+		2	Трубопровод 2	
	3	Модуль частотн 2	+		3	Трубопровод 3	
	4	Модуль частотн 3	+		4	Трубопровод 4	
	5	Нет ответа АЦП	+		5	Трубопровод 5	
	6	Память имен			6	Трубопровод 6	

7	Не сохр инф ОЗУ	+	7	Трубопровод 7	
---	-----------------	---	---	---------------	--

Таблица 4.8

Номер байта	Номер двоичного разряда в байте							
	7	6	5	4	3	2	1	0
0	07	06	05	04	03	02	01	00
1	15	14	13	12	11	10	09	08
2	23	22	21	20	19	18	17	16
3	31	30	29	28	27	26	25	24
4	39	38	37	36	35	34	33	32
5	47	46	45	44	43	42	41	40
6	55	54	53	52	51	50	49	48
7	63	62	61	60	59	58	57	56

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

7.1 Контроль состояния подключенных устройств

7.1.1 Контроль обрывов внешних цепей и отказов ИП

В процессе работы ТЭКОН-17 периодически проверяет все подключенные к измерительным каналам и описанные при программировании ТЭКОН-17 ИП на обрывы внешних цепей и отказы.

Отсутствие обрывов в цепях подключения и отказов ИП с аналоговыми выходами программа ТЭКОН-17 проверяет только логически. Контроль выполняется в каждом рабочем цикле программы ТЭКОН-17 путем оценки полученной в результате измерения величины сигнала. ТЭКОН-17 фиксирует логический обрыв в случаях:

- измеренное сопротивление ТС не может быть меньше 0.5 и больше 2.0 (ТСМ) или 4.0 (ТСП) от величины "R₀", установленной для данного ТС при программировании ТЭКОН-17;
- измеренное значение тока датчика с выходом (4 – 20) мА не может быть меньше 3,0 мА.
- напряжение ТЭП не может превышать 128 мВ (ХК), 64 мВ (ХА), 16 мВ (ПП).
- частота частотных датчиков не может быть меньше 0.5F_{min}.

Отсутствие обрывов в цепях ИП с дискретными выходами проверяется только в момент окончания календарного часа. Обрывом считается полное отсутствие импульсов в течение календарного часа. Появление хотя бы одного импульса сбрасывает текущий признак обрыва.

7.1.2 Автоматическая коррекция параметров

7.1.2.1 ТЭКОН-17 обеспечивает автоматическую коррекцию параметров измерения и учета при отклонениях от нормального функционирования датчиков и НТ:

1) При наличии признака текущего обрыва линии связи, подключающей датчик к ТЭКОН, в качестве выходного параметра датчика берется величина, определяемая для каждого датчика при проведении пусконаладочных работ. Это либо параметр Замена при обрыве или перезапуске, либо среднесуточное значение за предыдущие сутки, а при наличии для данного датчика суточного архива - среднесуточное значение за трое предыдущих суток. Подстановка делается до следующего цикла самоконтроля.

2) При показаниях датчика ниже минимально допустимого значения (задаваемого при проведении пусконаладочных работ) в качестве выходного параметра датчика берется параметр Замена при выходе за минимум, устанавливаемый для каждого датчика при проведении пусконаладочных работ.

3) При показаниях датчика выше максимально допустимого значения (задаваемого при проведении пусконаладочных работ) в качестве выходного параметра датчика берется параметр Замена при выходе за максимум, устанавливаемый для каждого датчика при проведении пусконаладочных работ.

4) Если ИП по каким-либо причинам временно отключен, во избежание нежелательной реакции на дрейф нуля ИП или помехи в линии, можно ввести дискретный сигнал типа «датчик отключен», вызывающий прекращение обработки данного датчика. При этом ТЭКОН-17 устанавливает выходной параметр датчика равным нулю независимо от реальной величины входного сигнала, не выдавая отказов датчика.

5) Если трубопровод по каким-либо причинам временно перекрыт, во избежание нежелательной реакции на дрейф нуля ИП расхода или помехи в линии, можно ввести входной дискретный сигнал типа «трубопровод перекрыт», сообщающий прибору о необходимости прекращения расчетов по данному НТ. При этом ТЭКОН-17 устанавливает расход энергоносителя в данном трубопроводе равным нулю независимо от реальных показаний датчика. Работа в таком режиме учитывается как время неисправности НТ.

7.1.2.2 ТЭКОН-17 осуществляет автоматическую коррекцию параметров учета (в соответствии с установленным признаком коррекции) после кратковременных отключений первичного питания. Коррекция осуществляется путем учета времени отключения с помощью встроенных в ТЭКОН-17 энергонезависимых часов. После восстановления питания выполняется перерасчет за весь период его отсутствия, причем расчеты по трубопроводам ведутся, в зависимости от настройки НТ, либо с использованием установленных в датчиках параметров *Замена при обрыве или перезапуске*, либо по средним показаниям датчиков за предшествующие сутки (трое суток).

7.1.2.3 ТЭКОН-17 осуществляет автоматическую коррекцию параметров учета при переходе на "летнее" и "зимнее" время в соответствии с законодательством Российской Федерации.

7.1.2.4 В случае накопления ошибки по отсчету времени возможно проведение коррекции хода часов ТЭКОН-17. В этом случае ТЭКОН-17 также обеспечивает расчет коммерческих параметров за время, соответствующее корректируемому периоду (в соответствии с установленным признаком коррекции).

7.2 Система обнаружения и фиксации отказов

7.2.1 ТЭКОН-17 обладает развитой системой обнаружения и фиксации отказов, возникающих в процессе работы всего автоматизированного комплекса. Под отказом будем далее подразумевать любое возникающее событие, как связанное с потерей работоспособности элементов системы, так и не связанное (например, сигнализация о включении - выключении какого - либо оборудования).

7.2.2 По периодичности фиксации разных отказов они в основном делятся на три большие группы. В первую группу входят отказы, контроль по которым производится один раз в каждом рабочем цикле программы ТЭКОН-17. Во вторую группу входят отказы, контроль по которым производится один раз в каждом цикле самоконтроля. И, наконец, в третью группу входят отказы, контроль по которым мо-

жет по желанию пользователя не производится вообще, а включение данных отказов в работу производится настройкой специальных параметров.

7.2.3 Все отказы, зафиксированные ТЭЖОН, делятся на текущие и накопленные. Текущие - отказы, имеющие место в текущий момент времени; в принципе в следующем цикле контроля они могут и самоустраниться. Накопленные - отказы, возникавшие в период времени с начала момента наблюдения, даже если некоторые из них самоустранились. Они формируются на каждом цикле работы программы путем поразрядного логического сложения по функции «ИЛИ» предыдущего состояния накопленных отказов и мгновенного значения текущих отказов. Таким образом, накопленные отказы сохраняются в течение произвольно долгого времени, пока не будут сняты только вмешательством пользователя.

7.2.4 Для сброса накопленных отказов и задания момента начала наблюдения необходимо выполнить команду “СБРОС” в меню индикатора на лицевой панели, для чего в меню *Управление* \hat{E} *работа блока* выбрать команду СБРОС и нажать клавишу \hat{E} , после чего на индикаторе появится надпись:

Сброс?
Приказ послан

которая через 1-15 секунд
изменится на

сброс?
приказ исполнен

Допускается выполнять сброс отказов также нажатием клавиши «С» в момент просмотра их количества в разделе меню «контроль».

7.2.5 По функциональным признакам отказы делятся на несколько больших групп: отказы блока, отказы датчиков, отказы расходомерных узлов.

Отказы блока характеризуют нештатные ситуации или отказы элементов и узлов ТЭЖОН. Отказы датчиков фиксируют обрывы датчиков или выходы их сигналов за максимальные и минимальные уставки, заданные пользователем. Отказы расходомерных узлов фиксируют отказы РУ (трубопроводов), когда хотя бы один датчик, связанный с трубопроводом, либо оборван, либо его сигнал вышел за уставки, заданные пользователем.

7.2.6 Перечень фиксируемых прибором отказов и способы их устранения приведены в таблице 7.1. Дополнительная информация по отказам приведена в 4.3.4.

Таблица 7.1 - Перечень фиксируемых прибором отказов

Надпись на дисплее	*1)	Наименование отказа и причины возникновения	Методы устранения
<i>Отказы блока</i>			
программа внутр	СЦ	Отказ внутренней памяти процессора - возникает при нарушении контрольной суммы внутренней программы	Требуется ремонт прибора
программа внешн	СЦ	Отказ области памяти РПЗУ для хранения основной программы – возникает при нарушении контрольной суммы программы в этой области.	Требуется ремонт прибора
программа нестан	СЦ	Отказ области памяти РПЗУ для хранения нестандартной программы – возникает при нарушении контрольной суммы программы в этой области.	Требуется ремонт прибора

Продолжение таблицы 7.1

Надпись на дисплее	*)	Наименование отказа и причины возникновения	Методы устранения
месяцы и итоги	СЦ	Отказ области памяти РПЗУ для хранения месячных архивов и параметров “нарастающим итогом” – возникает при нарушении контрольной суммы, например: 1) в случае сбоя питания при переписи данных в архивы; 2) из-за отказа микросхемы РПЗУ.	Выполнить операции “РПЗУ → буфер” и “буфер → РПЗУ” в область месяцев и итогов. При повторном отказе требуется ремонт прибора
архивы суток	СЦ	Отказ области памяти РПЗУ для хранения суточных архивов - возникает при нарушении контрольной суммы данных этой области, например: 1) в случае сбоя питания при переписи данных в архивы; 2) из-за отказа микросхемы РПЗУ.	Выполнить операции “РПЗУ → буфер” и “буфер → РПЗУ” в область архива суток. При повторном отказе требуется ремонт прибора
конст пользоват	СЦ	Отказ области памяти РПЗУ для хранения пользовательских констант настройки – возникает при нарушении контрольной суммы данных этой области, например: 1) в случае сбоя питания при записи настроек в РПЗУ; 2) из-за отказа микросхемы РПЗУ; 3) из-за нарушения работы программы ввода констант настройки на ЭВМ или по разрыву связи с ней.	Проверить все настройки по карте программирования, исправить испорченные. Если испорченных нет, выполнить операции “РПЗУ → буфер” и “буфер → РПЗУ” в область констант пользователя. При повторном отказе требуется ремонт прибора
конст заводские	СЦ	Отказ области памяти РПЗУ для хранения заводских констант настройки - возникает при нарушении контрольной суммы данных этой области.	Требуется ремонт прибора
сбой записи РПЗУ	РЦ	Сбой при записи в память РПЗУ - возникает при неисправности микросхемы РПЗУ.	Требуется ремонт прибора
Перезапуск		Перезапуск программы прибора – возникает при включении прибора после кратковременного пропадания питания, либо в ходе нештатной работы программы.	Проверить исправность основного питания. Если отказ возникает снова, требуется ремонт прибора
аккумулятор	СЦ	Аккумулятор разряжен - возникает при выходе напряжения внешней аккумуляторной батареи за границу уставки, заданной пользователем.	Подзарядить аккумулятор, либо изменить уставки
нет 220 В	РЦ	Отсутствует напряжение основного источника питания 220 В – фиксируется при наличии внешней аккумуляторной батареи и отсутствии напряжения более 1 с.	
не готов дисплей		Отказ дисплея ЖКИ - фиксируется прибором при неисправности ЖКИ.	Требуется ремонт прибора
нет ответа АЦП		Неисправность модуля МИ - фиксируется, когда нет ответа от микросхемы аналого-цифрового преобразователя при запросе основного процессора.	Требуется ремонт прибора
Модуль частотн 0	РЦ	Отказ основных частотных входов МИ	Требуется ремонт прибора
Модуль частотн 1	РЦ	Отказ модуля МЧВ2 – нет ответа при запросе	Требуется ремонт прибора
Модуль частотн 2	РЦ	Отказ модуля МЧВ3 – нет ответа при запросе	Требуется ремонт прибора
Модуль частотн 3	РЦ	Отказ модуля МЧВ4 – нет ответа при запросе	Требуется ремонт прибора

Продолжение таблицы 7.1

Надпись на дисплее	*)	Наименование отказа и причины возникновения	Методы устранения
Часы Недопуст время Сбой дня Сбой месяца Скачок времени Порча года Обмен с часами Порча этап даты	РЦ	Отказы часов - фиксируются при неисправности микросхемы часов, либо могут возникнуть при разряде аварийной батарейки при отсутствии основного питания	Если батарейка (аккумулятор) исправны, то требуется ремонт прибора. Иначе – заменить батарейку
Модем МПИ	РЦ	Отказ модема, подключенного к каналу МПИ, – возникает при неисправности Hayes-модема или отсутствии связи с ним	Прозвонить кабель связи, перезапустить модем совместно с ТЭКОН, заменить модем.
Канал МПИ	РЦ	Прерван обмен через МПИ – фиксируется, если пять раз подряд происходила ошибка обмена.	Проверить линии связи, снизить скорость обмена.
Память имен	СЦ	Отказ области памяти РПЗУ для списка имен объектов пользователя – возникает при нарушении контрольной суммы данных в соответствующей области памяти из-за сбоя при записи или отказа микросхемы	С помощью специальной программы ЭВМ занести список имен заново. При повторном отказе требуется ремонт прибора.
Модуль МЕТРАН	РЦ	Отказ связи с многопараметрическим датчиком «Метран-335» – возникает при неисправности модуля связи, линии связи, датчика «Метран-335»	Прозвонить кабель связи, проверить настройки и исправность датчика, проверить настройки ТЭКОН
Не сохр инф ОЗУ	СЦ	Не сохранена информация ОЗУ – возникает при нарушении данных в специальной тестовой области ОЗУ; остальная информация ОЗУ, включая время, тоже может быть искажена. Наиболее вероятная причина – отключение первичного питания при неисправной аварийной батарейке (разряженном аккумуляторе)	Проверить исправность батарейки (аккумулятора). При необходимости заменить батарейку и восстановить искаженную информацию. При повторном отказе требуется ремонт прибора.
Поверка/ аттест	СЦ	Включен режим поверки или аттестации – у пользователя возникает по ошибке настройки. Свидетельствует о работе ТЭКОН-17 в технологическом режиме поверки или аттестации, заданном через регистр специальных функций.	В регистре специальных функций (см. его описание в Т10.00.41 ИН) очистить ряды аттестации и поверки.
Отказы трубопроводов NN=0..15			
Трубопровод NN	РЦ	Отказ расходомерного узла с номером NN – фиксируется, если отказал хотя бы один датчик, связанный с трубопроводом (либо оборван, либо его сигнал вышел за уставки, заданные пользователем).	

Продолжение таблицы 7.1

Надпись на дисплее	*)	Наименование отказа и причины возникновения	Методы устранения
Отказы датчиков NN=0..63			
Отказ датчика	РЦ	Общий отказ датчиков – представляет собой результат сложения по “ИЛИ” признаков “обрыв логический”, “выход за МАХ”, “выход за MIN”	
Обрыв логич	РЦ	Логический обрыв - см. “Контроль подключения ИП”	
Выход за МАХ	РЦ	Выход сигнала датчиков за заданную верхнюю уставку	
Выход за MIN	РЦ	Выход сигнала датчика за заданную нижнюю уставку	
*) - колонка периодичности контроля, где РЦ - в каждом рабочем цикле, СЦ - в каждом цикле самоконтроля			

7.2.7 По результатам самотестирования программа ТЭКОН-17 формирует два счетчика времени: время исправной работы прибора в текущем месяце и время неисправной работы прибора в текущем месяце. По окончании расчетного месяца их накопленные значения переписываются в параметры время исправной работы прибора в предыдущем месяце и время неисправной работы прибора в предыдущем месяце соответственно, после чего очищаются. Счетчик исправной работы прибора включается при отсутствии текущих отказов блока, в противном случае включается счетчик неисправной работы прибора. Неисправная работа фиксируется при наличии хотя бы одного текущего отказа из числа специально помеченных. В любой момент времени один из счетчиков включен, а другой выключен.

7.2.8 По результатам контроля датчиков и ТЭКОН-17 программа формирует для каждого НТ два счетчика времени, обновляющихся в каждом цикле работы программы, и учитывающих время исправной и неисправной работы расходомерного узла в текущем расчетном месяце. В любой момент времени один из счетчиков включен, а другой выключен. Счетчик исправной работы включается, когда текущие обрывы и выходы за границы уставок датчиков, описанных в данном трубопроводе, не зафиксированы, не зафиксированы отказы связанных с данным НТ других трубопроводов, и нет отказа самого ТЭКОН. В противном случае включается счетчик неисправной работы РУ. Кроме того, счетчик неисправной работы РУ включается при наличии признака перекрытия НТ. Эти параметры могут быть просмотрены в разделе меню «расчет».

7.2.9 Последние восемь зафиксированных прибором отказов сохраняются в области памяти ОЗУ, построенной в виде кольцевого стека, состоящего из восьми уровней, и доступных для чтения в разделе меню КОНТРОЛЬ ь ИСТОРИЯ ОТКАЗОВ. Каждый уровень включает в себя информацию текущих и накопленных отказов на момент фиксации отказа, а также дату и время возникновения. Нулевой уровень содержит информацию о последнем зафиксированном отказе, седьмой уровень - о самом “старом”. Запись в стек отказов производится только

в том случае, если появившийся отказ до этого не был зафиксирован в накопленных отказах. Поэтому часто повторяющиеся отказы, например, когда сигнал датчика несколько раз переходит за границу уставки, фиксируются в стеке отказов один раз с момента начала наблюдения. Это сделано для того, чтобы информация дольше удерживалась в стеке. Признаки перезапуска фиксируются каждый раз по мере их появления. Дополнительно об истории отказов см. 4.2.5.

Кроме того, появление и исчезновение всех отказов ТЭКОН-17 обязательно фиксируется в архиве событий. Отказы датчиков фиксируются в архиве событий по желанию пользователя.

7.2.10 Условия включения самоконтроля

Самоконтроль основных узлов ТЭКОН-17 (программа, память, области хранения констант и архивов, АЦП, системные часы) проводится безусловно.

Контроль входящих в состав ТЭКОН-17 сменных модулей проводится только для тех из них, наличие которых задано на заводе-изготовителе через параметры *Конфигурация модулей*.

Контроль датчиков и трубопроводов проводится только для тех из них, которые на этапе пуско-наладочных работ через свои параметры *Основной описатель* заданы как включенные. Контроль исправности модемов в каналах последовательного обмена проводится, если наличие модема задано в параметре *Настройка канала связи* (основного или дополнительного).

Контроль исправности резервного источника питания (аккумулятора) производится при условиях, заданных при пуско-наладочных работах.

Контроль исправности первичного питания 220 В проводится только при наличии резервного источника питания и запрограммированном соответствующем режиме при пусконаладочных работах.

7.3 Самоконтроль при перезапуске

7.3.1 При включении питания программа ТЭКОН-17 обязательно проверяет сохранность контрольной суммы специальной тестовой области ОЗУ. Если контрольная сумма этой области верна, это с высокой степенью вероятности означает, что за время отсутствия основного и резервного внешнего питания вся информация в ОЗУ сохранилась неизменной за счет питания микросхемы от аварийной батарейки (аккумулятора). Искажение контрольной суммы, как правило, свидетельствует о возможной порче информации и в других областях ОЗУ, включая накопленную и архивную информацию, а также дату и текущее время в микросхеме аппаратных часов. Наиболее вероятная причина – отсутствие контакта или разряд аварийной батарейки, полный или частичный. В этом случае устанавливаются признаки отказов «не сохр инф ОЗУ» и «скачок времени», дата и год восстанавливаются из РПЗУ (куда их копии помещались каждые сутки), время устанавливается равным расчетному часу плюс одна минута. **Вся** информация в ОЗУ очищается. ТЭКОН-17 сразу переходит в режим РАБОТА, минуя режим ПЕРЕЗАПУСК, однако в подменю «контроль **ê** часы» вместо символа точки или знака вопроса мигает прозрачный квадрат.

7.3.2 Если пользователь, обнаружив данную ситуацию, до установки правильного времени выполнит команду сброса отказов, то описанные выше признаки отказов снимутся, индикация режима работы придет к обычной (мигающая точка). После установки в режиме ОСТАНОВ правильного времени (и, возможно, даты) и перевода в режим РАБОТА, ТЭКОН-17 перейдет туда обычным способом, отнеся полученную большую разницу времени (до суток) и накопленные за этот период параметры сразу к последнему часу.

7.3.3 Если пользователь, не выполняя предварительно сброс отказов, сразу переведет прибор в режим ОСТАНОВ, исправит время (и, возможно, дату), и попытается вновь запустить режим РАБОТА, то прибор временно автоматически перейдет в режим ПЕРЕЗАПУСК, как после обычного включения питания. Все часовые архивы (возможно, и суточные) от того момента, который показывали часы ТЭКОН-17 перед коррекцией времени, до вновь введенного времени заполнятся параметрами, рассчитанными с использованием констант замены датчиков (или средне-суточными значениями). После этого прибор автоматически перейдет в режим РАБОТА, и далее пользователь обязан выполнить сброс отказов.

7.3.4 Если в момент включения обнаружено не только искажение информации в ОЗУ, но и недопустимое значение копии даты в РПЗУ (например, 32 число или 13-й месяц), то прибор автоматически перейдет в режим «начальный пуск» подобно исполнению соответствующей команды меню (см. 8.9.4) с полной очисткой ОЗУ и установкой даты 01 января 2007 года. При этом будет установлен признак отказа «сбой этал даты».

7.4 Указания по ремонту

Ремонт ТЭКОН-17 производится на предприятии-изготовителе.

7.5 Сведения о рекламациях

7.5.1 При обнаружении неисправности ТЭКОН-17 в период действия гарантийных обязательств, а также при обнаружении некомплектности при первой приемке изделия, потребитель должен выслать в адрес предприятия-изготовителя письменное извещение со следующими данными:

- заводской номер;
- дата выпуска и дата ввода ТЭКОН-17 в эксплуатацию;
- сохранность пломб предприятия-изготовителя;
- характер дефекта (или некомплектности);
- наличие у потребителя контрольно-измерительной аппаратуры для проверки ТЭКОН-17;
- адрес, по которому должен прибыть представитель предприятия-изготовителя, номер телефона.

7.5.2 При обнаружении неисправности ТЭКОН-17 по истечении гарантийных сроков, потребитель должен выслать в адрес предприятия-изготовителя не-

исправный ТЭКОН-17 с заполненным формуляром и письменное извещение с описанием дефекта.

7.5.4 Рекламации регистрируют в таблице 7.2.

Таблица 7.2

Дата предъявления рекламации	Краткое содержание	Меры, принятые по рекламации

8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

8.1 Транспортирование

Транспортирование упакованного ТЭКОН-17 должно производиться в крытых транспортных средствах всеми видами транспорта, авиатранспортом - только в герметизированных и отапливаемых отсеках в соответствии с ГОСТ 12997.

8.2 Хранение

Хранение ТЭКОН-17 должно производиться в соответствии с условиями хранения ОЖ4 по ГОСТ 15150.

9 ТАРА И УПАКОВКА

9.1 ТЭКОН-17 упакован в коробку из гофрокартона.

9.2 В упаковочную коробку вместе с прибором помещены принадлежности и эксплуатационная документация, уложенные в полиэтиленовый мешок.

9.3 В упаковочной коробке после укладки ТЭКОН-17 произведено уплотнение вспомогательными материалами.

10 МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

10.1 ТЭКОН-17 имеет следующую маркировку на лицевой панели:

- знак утверждения типа;
- логотип предприятия-изготовителя «КРЕЙТ»;
- название прибора «ТЭКОН-17»;
- назначение светодиодов индикации и расположение гнезда электронного ключа.

10.2 ТЭКОН-17 должен иметь следующую маркировку в монтажном отделении:

- заводской шифр изделия;
- заводской порядковый номер;
- схема расположения модулей и клеммных панелей;
- знак заземления.

10.3 Пломбирование осуществляют на пломбировочной втулке крепления лицевой панели к корпусу оттиском клейма предприятия-изготовителя на сургуче.

11 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Теплоэнергоконтроллер ТЭКОН-17, заводской номер _____, соответствует требованиям технических условий ТУ 4213-041-44147075-00 и признан годным к эксплуатации. Программное обеспечение установлено в соответствии с таблицей 2.11.

Дата выпуска _____

Представитель ОТК _____

12 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Теплоэнергоконтроллер ТЭКОН-17, заводской номер _____, упакован согласно требованиям технических условий ТУ 4213-041-44147075-00. Комплектация выполнена в соответствии с таблицами 2.10 и 2.12.

Дата упаковки _____

Упаковку произвел _____

Представитель ОТК _____

13 ДВИЖЕНИЕ ПРИБОРА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Таблица 13.1

Поступил		Фамилия, должность и подпись лица, ответственного за приемку	Отправлен		Фамилия, должность и подпись лица, ответственного за отправку
Откуда	Номер и дата наряда		Куда	Номер и дата наряда	

14 УТИЛИЗАЦИЯ

14.1 Теплоэнергоконтроллер ТЭКОН-17 не содержит драгоценных металлов и материалов, представляющих опасность для жизни.

14.2 Утилизация ТЭКОН-17 производится отдельно по группам материалов: пластмассовые элементы, металлические крепежные элементы.

ПРИЛОЖЕНИЕ А – Перечень нормативных и технических документов, на которые даны ссылки в РЭ

ГОСТ 12997-84	Изделия ГСП. Общие технические условия
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
ГОСТ 14254-96	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP).
ГОСТ 12.2.007.0-75	ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
ГОСТ 2.601-2006	ЕСКД. Эксплуатационные документы.
ГОСТ 6651-94	Термопреобразователи сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.
ГОСТ 8.586.5-2005	Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 5. Методика выполнения измерений.
ГОСТ 30319.0-96	Газ природный. Методы расчета физических свойств. Общие положения.
ГОСТ 30319.1-96	Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение физических свойств природного газа, его компонентов и продуктов его переработки.
ГОСТ 30319.2-96	Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение коэффициента сжимаемости.
ГОСТ 30319.3-96	Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение физических свойств по уравнению состояния.
ГОСТ Р МЭК 870-5-1-95	Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 1. Форматы передаваемых кадров.
ГОСТ Р 51350-99	Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования
ПР 50.2.019-2006	Методика выполнения измерений при помощи турбинных, ротационных и вихревых счетчиков

МИ 2412-97	ГСИ. Рекомендация. Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя.
МИ 2451-98	ГСИ. Рекомендация. Паровые системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя.
МИ 2539-99	Измерительные каналы контроллеров, измерительно-вычислительных, управляющих, программно-технических комплексов. Методика поверки.
МП 71-221-2006	ГСИ. Теплоэнергоконтроллер ТЭКОН-17. Методика поверки.
ТУ 4213-041-44147075-00	Теплоэнергоконтроллер ТЭКОН-17. Технические условия.
Т10.06.116 РР	Теплоэнергоконтроллер ТЭКОН-17. Алгоритмы расчета.
Т10.06.59 РД	Теплоэнергоконтроллеры ТЭКОН-10, ТЭКОН-17. Обмен по последовательному каналу. Руководство программиста.
Т10.00.41 ИМ	Теплоэнергоконтроллер ТЭКОН-17. Инструкция по монтажу.
Т10.00.41 ИН	Теплоэнергоконтроллер ТЭКОН-17. Инструкция по настройке.

ПРИЛОЖЕНИЕ В (справочное) - Двоичные и шестнадцатиричные коды

Таблица В.1 – Двоичные коды шестнадцатиричных чисел

16-ричное число	двоичный код	16-ричное число	двоичный код	16-ричное число	двоичный код	16-ричное число	двоичный код
0	0000	4	0100	8	1000	C	1100
1	0001	5	0101	9	1001	D	1101
2	0010	6	0110	A	1010	E	1110
3	0011	7	0111	B	1011	F	1111

Шестнадцатиричные числа – это способ сокращенной записи двоичных кодов. Каждый **байт** данных состоит из восьми двоичных разрядов (**битов**), нумеруемых справа налево от 0 до 7 (0-й разряд младший, 7-й разряд старший). Каждые четыре двоичных разряда называются **тетрадой**, которая может индексироваться в шестнадцатиричном виде. Байт состоит из двух тетрад, справа (двоичные разряды 3-0) младшая, слева (двоичные разряды 7-4) старшая. Таким образом, каждый байт изображается двумя шестнадцатиричными цифрами. В шестнадцатиричном изображении параметров, состоящих из нескольких байт, байты нумеруются слева направо: крайний левый байт имеет условный номер 0, крайний правый имеет номер 1 в двухбайтовых параметрах и номер 3 в четырехбайтовых параметрах.

Переход от шестнадцатиричной кодировки к двоичной и обратно можно выполнить с помощью таблицы В.1. Например, в шестнадцатиричном виде байт индексируется как А5. Используя данные из строк «А» и «5» таблицы В.1, получаем двоичное число 1010 0101, содержащее коды «1» в разрядах 7,5,2,0 и коды «0» в остальных разрядах.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
 Астана +7(7172)727-132
 Астрахань (8512)99-46-04
 Барнаул (3852)73-04-60
 Белгород (4722)40-23-64
 Брянск (4832)59-03-52
 Владивосток (423)249-28-31
 Волгоград (844)278-03-48
 Вологда (8172)26-41-59
 Воронеж (473)204-51-73
 Екатеринбург (343)384-55-89
 Иваново (4932)77-34-06
 Ижевск (3412)26-03-58
 Иркутск (395) 279-98-46
 Киргизия (996)312-96-26-47

Казань (843)206-01-48
 Калининград (4012)72-03-81
 Калуга (4842)92-23-67
 Кемерово (3842)65-04-62
 Киров (8332)68-02-04
 Краснодар (861)203-40-90
 Красноярск (391)204-63-61
 Курск (4712)77-13-04
 Липецк (4742)52-20-81
 Магнитогорск (3519)55-03-13
 Москва (495)268-04-70
 Мурманск (8152)59-64-93
 Набережные Челны (8552)20-53-41
 Нижний Новгород (831)429-08-12
 Казахстан (772)734-952-31

Новокузнецк (3843)20-46-81
 Новосибирск (383)227-86-73
 Омск (3812)21-46-40
 Орел (4862)44-53-42
 Оренбург (3532)37-68-04
 Пенза (8412)22-31-16
 Пермь (342)205-81-47
 Ростов-на-Дону (863)308-18-15
 Рязань (4912)46-61-64
 Самара (846)206-03-16
 Санкт-Петербург (812)309-46-40
 Саратов (845)249-38-78
 Севастополь (8692)22-31-93
 Симферополь (3652)67-13-56
 Таджикистан (992)427-82-92-69

Смоленск (4812)29-41-54
 Сочи (862)225-72-31
 Ставрополь (8652)20-65-13
 Сургут (3462)77-98-35
 Тверь (4822)63-31-35
 Томск (3822)98-41-53
 Тула (4872)74-02-29
 Тюмень (3452)66-21-18
 Ульяновск (8422)24-23-59
 Уфа (347)229-48-12
 Хабаровск (4212)92-98-04
 Челябинск (351)202-03-61
 Череповец (8202)49-02-64
 Ярославль (4852)69-52-93