

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «Томская электронная компания»

Утвержден ОФТ.20.1011.00.00.00 РЭ -ЛУ



Іодп. и дата

1нв. №дубл.

нв. № подл.



Комплекс измерительно-вычислительный МикроТЭК-09

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ОФТ.20.1011.00.00.00 РЭ

VER. 14.0

Томск

ОГЛАВЛЕНИЕ

1	ЛИ	ЦЕНЗИОННОЕ СОГЛАШЕНИЕ	5
2	ОП	ИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ	7
	2.1	Назначение изделия	7
	2.2	Выполняемые функции изделия	7
	2.3	Технические параметры и характеристики МикроТЭК-09	10
	2.4	Метрологические характеристики МикроТЭК-09	12
	2.5	Состав изделия	13
	2.6	Описание и работа составных частей	16
	2.7	Работа МикроТЭК-09	37
	2.8	Маркировка	41
	2.9	Упаковка и хранение	42
	2.10	Транспортирование	42
3	ИС	ПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	43
	3.1	Подготовка к эксплуатации	43
	3.2	Порядок работы	43
4	TEX	ХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ	45
	4.1	Общие требования	45
	4.2	Поверка	45
5	ME	РЫ БЕЗОПАСНОСТИ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ	46
5	ПРО	ОГРАММНОЕ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	48
	6.1	Программное обеспечение	48
	6.2	Математическое обеспечение	48
П	РИЛО	ЭЖЕНИЕ А	49

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на комплекс измерительновычислительный МикроТЭК-09 (в дальнейшем МикроТЭК-09) ОФТ.20.1011.00.00.00, предназначенный для применения на предприятиях нефтегазодобывающей, нефтегазоперерабатывающей и других отраслей промышленности, предприятиях транспорта и хранения нефти.

МикроТЭК-09 обеспечивает измерение, вычисление, индикацию, архивирование учетных параметров, а также управление режимами работы систем измерения количества и показателей качества сырой, товарной нефти и нефтепродуктов (далее по тексту - продукта) при проведении операций коммерческого и оперативного учета.

Руководство содержит ЛИЦЕНЗИОННОЕ СОГЛАШЕНИЕ, сведения о конструкции, характеристиках и принципе действия МикроТЭК-09, указания, необходимые для его правильной и безопасной эксплуатации, технического обслуживания и хранения.

МикроТЭК-09 имеет маркировку взрывозащиты [Ex ia] IIC, согласно ГОСТ 30852.0-2002, ГОСТ 30582.10-2002.

МикроТЭК-09 устанавливается вне взрывоопасных зон помещений в защищённый от пыли и влаги шкаф и применяется в соответствии с ГОСТ 30852.13-2002, ГОСТ 30852.10-2002.

МикроТЭК-09 относится к связанному электрооборудованию согласно ГОСТ 30852.10-2002. К МикроТЭК-09 подключается электрооборудование, устанавливаемое во взрывоопасной зоне, согласно ГОСТ 30852.13-2002, настоящему документу и Руководствам по эксплуатации подключаемого оборудования.

По воздействию климатических факторов внешней среды при эксплуатации МикроТЭК-09 соответствует исполнению УХЛ 4 по ГОСТ 15150-69.

При эксплуатации и обслуживании МикроТЭК-09 необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в документах «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», ГОСТ 30852.13-2002, ГОСТ 30852.16-2002.

К эксплуатации МикроТЭК-09 допускаются операторы по добыче нефти и работники цеха автоматизации производства, имеющие квалификацию «инженер» в соответствии с «Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих», достигшие 18 лет, имеющие категорию по электробезопасности не ниже третьей, удостоверение на право работы на электроустановках до 1000 В, изучившие эксплуатационную документацию и прошедшие инструктаж по безопасности труда на рабочем месте.

При нарушении правил эксплуатации и требований эксплуатационной документации МикроТЭК-09 может представлять опасность для жизни и здоровья человека наличием повышенного значения напряжения в электрических цепях, замыкание которых может произойти через тело человека.

МикроТЭК-09 имеет следующее обозначение модификации: <u>МикроТЭК-09</u> – <u>XX</u> – <u>XX</u> Обозначение комплексов измерительно-вычислительных

Количество измерительных каналов:

- 01 восемь частотных входов общего назначения;
- 02 общего назначения: восемь частотных входов; искробезопасных: 16 токовых входов;
- 03 общего назначения: восемь частотных входов; искробезопасных: восемь частотных входов, 16 токовых входов, 10 температурных входов;
- 04 общего назначения: восемь частотных входов;
 искробезопасных: восемь частотных входов,
 24 токовых входа, пять температурных входов;
- 05 общего назначения: восемь частотных входов; искробезопасных: 24 токовых входа, 10 температурных входов;
- 06 общего назначения: восемь частотных входов; искробезопасных: восемь частотных входов, 32 токовых входа,
- 07 общего назначения: восемь частотных входов; искробезопасных: 32 токовых входа, пять температурных входов;
- 08 общего назначения: восемь частотных входов; искробезопасных: 40 токовых входов

Тип учета:

без индекса – учет сырой нефти

ТН – учет сырой нефти, учет товарной нефти и нефтепродуктов

В руководстве по эксплуатации приняты следующие условные обозначения:

- АСУ ТП автоматизированная система управления технологическим процессом;
- БИК блок измерения показателей качества нефти;
- ВУ верхний уровень;
- ЖКД жидко-кристаллический дисплей;
- КМХ контроль метрологических характеристик;
- KП компакт-прувер;
- НУ нижний уровень;
- ПМР преобразователь массового расхода;
- ПОР преобразователь объемного расхода;
- ПР преобразователь расхода;
- СИКН система измерения качества товарной нефти и нефтепродуктов;
- СИКНС система измерения качества нефти сырой;
- ТПУ трубопоршневая поверочная установка.

1 ЛИЦЕНЗИОННОЕ СОГЛАШЕНИЕ

В изделии МикроТЭК-09 всех версий используется программное обеспечение, которое ООО НПП "ТЭК" приобрела и лицензировала в компании "Microsoft Corporation". Этим программным обеспечением является операционная система "MS Windows CE", относящаяся к категории встраиваемых систем (Embedded Systems), т.е. ориентированных на производство или на конкретную задачу и/или функциональные возможности.

Инсталлированный программный продукт производства "Microsoft Corporation", а также связанные с ним носитель, печатные материалы и "online" или электронная документация ("ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ") защищены международными законами и конвенциями об интеллектуальной собственности. Все права защищены.

Носителем лицензионного программного обеспечения в изделии МикроТЭК-09 является флэшпамять (Compact Flash). "Сертификатом Подлинности" или "СП" лицензированного программного обеспечения является несъёмная этикетка на носителе, назначенная компанией "Microsoft Corporation", которая является особенной для Лицензионного Продукта. Каждое изделие МикроТЭК-09 комплектуется уникальным носителем с уникальной несъёмной этикеткой – "СП".

"Сертификат Подлинности" является гарантией того, что в данном изделии используется лицензированное программное обеспечение.

На основании требований Лицензионного Соглашения с компанией "Microsoft Corporation", ООО НПП "ТЭК" ведёт документальный учет распространения носителей и "Сертификатов Подлинности" (с указанием реквизитов покупателя и номера "Сертификата Подлинности") и обязана предъявлять учетную документацию представителям "Microsoft Corporation" в процессе аудита. Данное обстоятельство накладывает особые требования к конечному пользователю лицензированного продукта в составе изделия МикроТЭК-09.

Конечному пользователю изделия МикроТЭК-09 или оборудования, в состав которого входит указанное изделие, **ЗАПРЕЩАЕТСЯ**:

- нарушать пломбы на корпусе изделия;
- вскрывать корпус изделия;
- извлекать или заменять носитель (флэш-память) с лицензированным программным обеспечением;
- передавать носитель лицензированного программного обеспечения третьим лицам:
- нарушать целостность "Сертификата Подлинности" программного обеспечения (несъемная наклейка на носителе);
- делать копии "Сертификата Подлинности" (несъемная наклейка на носителе);
- делать копии или образы носителя с лицензированным программным обеспечением;
- декомпилировать, вносить любые изменения в лицензированное программное обеспечение (в том числе выполнять какие-либо обновления).

Все работы по ремонту изделия МикроТЭК-09, обновлению или изменению программного обеспечения должны выполняться только уполномоченным сервисным представителем ООО НПП "ТЭК".

Нарушение конечным пользователем данного Лицензионного Соглашения является основанием для прекращения гарантийного обслуживания изделия МикроТЭК-09, а нарушение авторских прав преследуется по закону.

Эксплуатация изделия МикроТЭК-09 со встроенным лицензированным программным обеспечением и "Сертификатом Подлинности" (несъемная наклейка на носителе) составляет согласие с настоящим Лицензионным Соглашением.

Если пользователь не согласен с этим Лицензионным Соглашением, он сразу же должен связаться с ООО НПП "ТЭК" для получения инструкций по возврату изделия.

2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

2.1 Назначение изделия

МикроТЭК-09 разработан на базе микропроцессорной техники, предназначен для применения в различных СИКНС (СИКН) в качестве устройства, обеспечивающего измерение, вычисление, индикацию, архивирование учетных параметров, а также управление режимами работы СИКНС (СИКН) при проведении операций коммерческого и оперативного учета продукта.

2.2 Выполняемые функции изделия

2.2.1 Основные функции

ИВК МикроТЭК-09 обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- прием и обработку сигналов в частотной, импульсной и аналоговой форме в диапазонах, соответствующих диапазонам измерений первичных преобразователей;
- корректировку системного времени;
- диагностику и индикацию работоспособности основного и вспомогательного оборудования;
- защиту системной информации (параметры системы, отчеты, текущие значения коэффициента преобразования ПР и т.п.) от несанкционированного доступа с применением паролей;
- подключение к локальной сети АСУ ТП или системе телемеханики посредством последовательного интерфейса RS-485 с протоколом MODBUS RTU и сети Ethernet с протоколом MODBUS TCP/IP;
- хранение в памяти МикроТЭК-09 значений учетных параметров при отключении электроэнергии.

2.2.2 Функции при учете продукта

МикроТЭК-09 обеспечивает выполнение следующих функций при учете продукта:

- 2.2.2.1 Автоматический контроль, индикацию и сигнализацию предельных значений параметров:
 - расхода по каждой измерительной линии;
 - содержания воды;
 - вязкости продукта;
 - давления и температуры продукта;
 - перепада давления на фильтрах;
 - плотности продукта.
- 2.2.2.2 Обмен информацией с вторичной аппаратурой ТПУ для обеспечения автоматической поверки и контроля преобразователей расхода и объема в соответствующих диапазонах расхода, температуры, вязкости и плотности или, при необходимости, выполнение

функций вторичной аппаратуры ТПУ, возможность подключения передвижной ТПУ;

2.2.2.3 Измерение, вычисление, индикацию и выдачу в систему телемеханики следующих параметров при учете продукта:

Текущих значений учетных параметров:

- расхода продукта по каждой измерительной линии, м³/ч, т/ч;
- расхода продукта при средних температуре и давлении на СИКНС (СИКН), м³/ч, т/ч;
- температуры, давления продукта в каждой измерительной линии, на выходном коллекторе, в блоке измерения показателей качества нефти (БИК), °C, МПа;
- перепада давления на фильтрах, кПа;
- влагосодержания (при наличии влагомера), %;
- вязкости (динамической, кинематической) продукта (при наличии вискозиметра), $10^{-3} \text{ Па·c (cП)}, 1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{c (cCT)};$
- плотности (при наличии поточных преобразователей плотности) при условиях БИК, а также плотности, приведенной к условиям измерения объема продукта, к стандартным условиям, $\kappa \Gamma/M^3$;
- коэффициента преобразования ПР (объемного, массового), имп/м³, имп/т;
- даты и времени;

Средних значений учетных параметров за отчетный период (два часа, смену, сутки):

- температуры и давления продукта в каждой измерительной линии, в выходном коллекторе, в БИК, °С, МПа;
- влагосодержания (при наличии влагомера), %;
- вязкости (динамической, кинематической) продукта (при наличии вискозиметра), 10^{-3} Па·с (сП), $1\cdot10^{-6}$ м²/с (сСт);
- плотности продукта (при наличии поточных преобразователей плотности) при условиях БИК, а также плотности, приведенной к условиям измерения объема продукта к стандартным условиям, кг/м³;

Накопленных значений учетных параметров за отчетный период (два часа, смену, сутки):

- объема продукта при рабочих условиях, прошедшего по каждой измерительной линии и через СИКНС (СИКН), M^3 ;
- объема продукта при стандартных условиях, прошедшего по каждой измерительной линии и через СИКНС (СИКН), м³;
- массы брутто продукта (при ручном вводе плотности продукта или при наличии преобразователей плотности), прошедшей по каждой измерительной линии, и через СИКНС (СИКН), т;
- массы нетто продукта, прошедшей через СИКНС (СИКН) в автоматическом режиме (при наличии поточных преобразователей содержания воды, либо с использованием значений составляющих балласта, вводимых в МикроТЭК-09 вручную, полученных в аналитической лаборатории), т.

Измерение и вычисление нарастающих значений учетных параметров:

- объема продукта при рабочих условиях, прошедшего по каждой измерительной линии и через СИКНС (СИКН), м³;
- объема продукта при стандартных условиях, прошедшего по каждой измерительной линии и через СИКНС (СИКН), м³;
- массы брутто продукта (при ручном вводе плотности продукта или при наличии поточных преобразователей плотности), прошедшего по каждой измерительной линии и через СИКНС (СИКН), т;
- массы нетто продукта, прошедшей через СИКНС (СИКН) в автоматическом режиме (при наличии поточных преобразователей содержания воды, либо с использованием значений составляющих балласта, вводимых в МикроТЭК-09 вручную, полученных в аналитической лаборатории), т.

Ручной ввод параметров:

- плотности продукта в стандартных условиях (при отсутствии или отказе преобразователя плотности (ПП)), кг/м³;
- вязкости (динамической, кинематической) продукта (при наличии вискозиметра), $10^{-3} \text{ Па·c (c\Pi)}, 1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{c (cCt)};$
- объемной доли воды (при отсутствии или отказе влагомера), %;
- температуры и давления продукта на измерительных линиях и в БИК (при отказе датчиков), °C, МПа;
- объема растворенного газа в единице объема продукта;
- объемной доли свободного газа в продукте, %;
- концентрации хлористых солей в продукте, мг/м³;
- массовой доли механических примесей, %;
- коэффициента преобразования ПР (объемного, массового), имп/м³, имп/т;
- коэффициента расхода по каждой линии.

2.2.3 Дополнительные функции

- управление автоматическим пробоотборником, согласно ГОСТ 2517-85;
- режим поверки ПОР по ТПУ;
- режим КМХ ПОР по эталонному ПОР;
- режим поверки ПОР по КП;
- режим поверки ПМР по ТПУ;
- режим КМХ ПМР по эталонному ПМР;

2.2.4 Формирование протоколов и отчетов

- поверки ПОР по ТПУ;
- КМХ ПОР по эталонному ПОР;
- поверки ПОР по КП;
- поверки ПМР по ТПУ;

- КМХ ПМР по эталонному ПМР;
- двухчасовой отчет;
- сменный отчет;
- суточный отчет.

2.3 Технические параметры и характеристики МикроТЭК-09

2.3.1 Типы обрабатываемых сигналов

МикроТЭК-09 обеспечивает прием и обработку следующих типов сигналов:

- аналоговых токовых сигналов (4-20) мА;
- сигналов с термопреобразователей сопротивления (ТС) 50 П, 100 П, 500 П, 50 М, 100 М;
- частотных сигналов;
- импульсных сигналов;
- дискретных сигналов.

2.3.2 Конструктивное исполнение

Конструкция МикроТЭК-09 выполнена по принципу блоков расширения в едином корпусе, позволяющему компоновать комплекс под конкретную конфигурацию СИКНС (СИКН) с установкой в шкаф. Пример установки МикроТЭК-09 в стандартный шкаф представлен в приложении А.

Встраиваемые блоки МикроТЭК-09 имеют клеммные соединители, обеспечивающие подключение проводов сечением не более 2 мм². Присоединение проводов к клеммным соединителям искробезопасных цепей выполнено в соответствии с ГОСТ 30852.10-2002. Клеммные соединители для присоединения искробезопасных цепей удовлетворяют требованиям ГОСТ 30852.10-2002 и отделяются от разъемов искроопасных цепей следующими способами:

- разъемы для присоединения искробезопасных и искроопасных цепей расположены в разных вводных отделениях;
- электрический зазор для присоединения искробезопасных и искроопасных цепей составляет не менее 50 мм.

Габаритные размеры МикроТЭК-09 приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Габаритные размеры и масса МикроТЭК-09

Габаритные размеры, $\ \ \ \ \ \ \ \ $	482,0 x 377,0 x 132,5
Масса, кг, не более	12

2.3.3 Параметры электропитания

Электропитание МикроТЭК-09 производится от сети переменного тока напряжением 220 В, также электропитание МикроТЭК-09 может осуществляться от резервного источника питания 24 В, таблица 2.

Таблица 2 - Параметры электропитания МикроТЭК-09

основное:	от 110 до 250 от 49 до 51 200
резервное:	от 18 до 36 5

2.3.4 Климатическое исполнение

МикроТЭК-09 сохраняет свои метрологические характеристики при воздействии на него следующих климатических факторов внешней среды (УХЛ 4 по ГОСТ 15150-69), таблица 3.

Таблица 3 - Рабочие параметры окружающей среды

температура окружающего воздуха, °С	от плюс 1 до плюс 50	
относительная влажность воздуха, %	95 при 35 °C и более низких температурах без	
атмосферное давление, кПа	конденсации влаги от 84 до 107	

2.3.5 Параметры искробезопасных цепей

МикроТЭК-09 содержит искробезопасные цепи ([Ex ia] IIC) в блоках БТВ-М09 (блок измерения температуры), БАВ-М09 (блок измерения аналоговых сигналов) и БИВ-М09 (блок измерения частотных сигналов).

Параметры искробезопасных цепей:

- Каналы измерения температуры (блок температурных входов БТВ-М09):
 - $\circ \quad U_m \! \leq \! 250 \; B, \quad U_0 \! \leq \! 12,\! 6 \; B, \qquad I_0 \! \leq \! 44 \; \text{MA}, \; P_0 \! \leq \! 130 \; \text{MBT},$
 - о $C_0 \le 0,1$ мкФ, $L_0 \le 0,28$ мГн, $L/R \le 890$ мкГн/Ом;
- Каналы измерения тока (блок аналоговых входов БАВ-М09):
 - o $U_m \le 250 \text{ B}$, $U_0 \le 25.2 \text{ B}$, $I_0 \le 84 \text{ mA}$, $P_0 \le 530 \text{ mBT}$,
 - о $C_0 \le 0.09$ мкФ, $L_0 \le 2$ мГн, $L/R \le 80.5$ мкГн/Ом;
- Канал измерения частоты (блок искробезопасных входов БИВ-М09):
 - \circ $U_m \le 250 \text{ B}$, $U_0 \le 25.2 \text{ B}$, $I_0 \le 84 \text{ MA}$, $P_0 \le 530 \text{ MBT}$,
 - C₀ ≤ 0,09 mkΦ, L₀ ≤ 2 mΓh, L/R ≤ 80 mkΓh/Om.

 ± 0.015

Метрологические характеристики МикроТЭК-09 2.4

2.4.1 Диапазоны показаний/измерений МикроТЭК-09

Диапазоны измерений МикроТЭК-09 соответствуют:

при измерении частоты следования импульсов, Гц	от 10 до 10000
при измерении силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
при измерении сопротивления с термопреобразователей сопротивления с номинальной статической характеристикой преобразования $50~\Pi$, $100~\Pi$, $500~\Pi$, $50~M$, $100~M$ (по ГОСТ $6651-2009$), Ом	от 20 до 700

Диапазоны показаний МикроТЭК-09 соответствуют:

по значению расхода продукта, м ³ /ч, т/ч	от 0 до 999999
по накопленному значению объема продукта:	
 за два часа, м³ 	от 0 до 99999999
 за смену, м³ 	от 0 до 99999999
 за сутки, м³ 	от 0 до 99999999
• за месяц	от 0 до 99999999
по нарастающему значению объема продукта, м ³	от 0 до 9999999
по накопленному значению массы продукта:	
 за два часа, м³ 	от 0 до 99999999
 за смену, м³ 	от 0 до 99999999
 за сутки, м³ 	от 0 до 99999999
• за месяц	от 0 до 99999999
по нарастающему значению массы продукта, т	от 0 до 9999999
по плотности продукта, кг/м ³	от 500 до 1200
по вязкости (динамической, кинематической) продукта, $10^{-3}~\Pi a \cdot c~(c\Pi),~1 \cdot 10^{-6}~\text{m}^2/c~(cC\tau)$	от 0 до 2000
по температуре продукта, °С	от минус 99,99 до плюс 99,99
по давлению продукта, МПа	от 0,00 до 99,99
по перепаду давления на фильтрах, кПа	от 0,00 до 999,99

2.4.2 Нормируемые метрологические характеристики

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений:

силы постоянного тока, мА

Пределы допускаемой относительной погрешности измерен	ий:
частоты, %	± 0,002
количества импульсов, %	± 0,025
количества импульсов за интервал времени, %	± 0,01
отношения количества импульсов за интервал времени, %	± 0,01

П	_		~
Пределы допускаемой	οροσπιστιστι πο	THAIIII COTIL T	naaanaanaiiia
TIDE/IEIIBI /IOH VUKAEMON	AUCUHRITHUM HU	посшности п	UCUUUA KUBAHAA
TIPOGOTIBI GOTI JORGOTIOTI	account inclination	T Pemiloeili ii	pecopasobarrini.

Partie At Same and Parties Parties		
входного сигнала термопреобразователя сопротивления в значение температуры, °С	± 0,1	
Пределы допускаемой относительной погрешности преобра	зования входных электрических	
сигналов в значения величин:		
объема и расхода продукта, %	± 0,025	
массы продукта, %	± 0,05	
коэффициентов преобразования ПР (объемного) продукта, %	± 0,025	
коэффициентов преобразования ПР (массового) продукта, %	± 0,04	
2.4.3 Учёт текущего времени		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений:		
текущего времени за сутки, с	±1	

2.4.4 Обеспечение режима поверки

МикроТЭК-09 обеспечивает режим поверки ПР в соответствии с:

- МИ 3154-2008 «ГСИ. Счётчики-расходомеры массовые Micro Motion фирмы «Emerson Process Management, Micro Motion Inc.». Методика поверки счётчиком-расходомером жидкости массовым Micro Motion CMF 300 эталонным II-го разряда»;
- «ГСИ. Рекомендация. Преобразователи расхода турбинные в составе систем измерений количества и параметров нефти сырой ОАО «Сургутнефтегаз». Методика поверки, Казань, 2007 г.»

2.5 Состав изделия

Конструктивно МикроТЭК-09 представляет собой набор микропроцессорных блоков, размещенных в едином корпусе. Блоки, входящие в состав МикроТЭК-09, разделяются на блоки базовой конфигурации и набор блоков расширения. Блоки расширения компонуются на предприятии-изготовителе в соответствии с техническими требованиями на основании заполненного заказчиком опросного листа. Внешний вид МикроТЭК-09 представлен на рисунке 1.

На лицевой панели МикроТЭК-09 располагается шестидюймовый дисплей с сенсорным экраном, который служит для отображения параметров, навигации по окнам отображения и ввода параметров. Помимо сенсорного экрана для работы с МикроТЭК-09 пользователь может подключить внешнюю стандартную клавиатуру с интерфейсом USB и пользоваться как сенсорным экраном, так и стандартной клавиатурой, по своему предпочтению. Также к МикроТЭК-09 можно подключить внешний монитор.

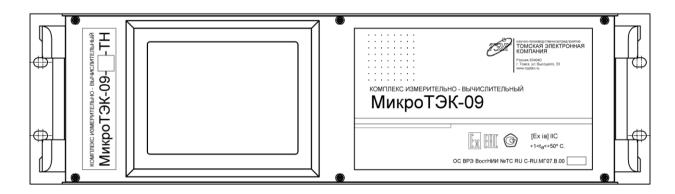


Рисунок 1 – Внешний вид МикроТЭК-09

На рисунке 2 показан пример вида сзади модификации МикроТЭК-09-03 со следующим составом встраиваемых блоков:

Название блока	Количество, шт.
БТВ-М09 – блок температурных входов	2
БАВ-М09 – блок аналоговых входов	2
БИВ-М09 – блок искробезопасных входов	1
БУ-М09 – блок управления	1
МР-М09 – модуль регулирования (в комплекте с БУ-М09)	1
Источник питания	1

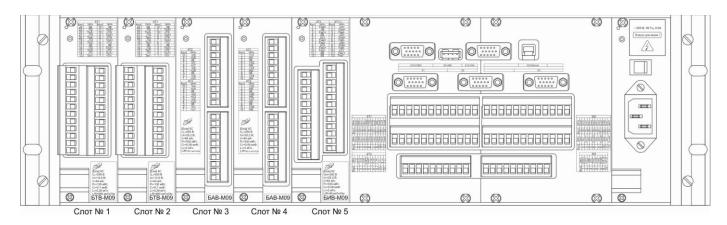


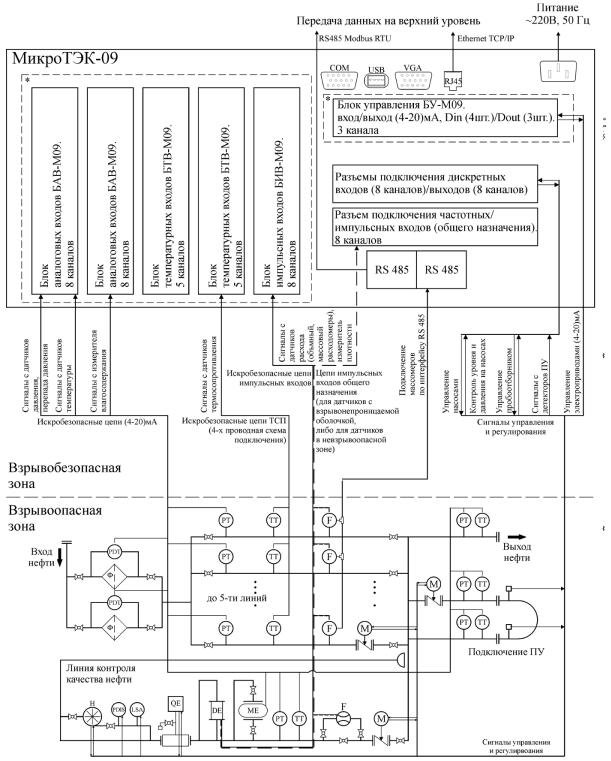
Рисунок 2 – Вид сзади модификации МикроТЭК-09-03

Клеммные блоки для подключения внешних цепей располагаются на тыльной стороне корпуса МикроТЭК-09. С левой стороны задней панели располагаются пять слотов расширения, в данные слоты устанавливаются блоки:

- блок температурных входов БТВ-М09;
- блок аналоговых (токовых) входов БАВ-М09;
- блок искробезопасных (частотно-импульсных) входов БИВ-М09.

Количество и типы устанавливаемых блоков зависят от конфигурации измерительных средств на СИКНС (СИКН). Максимальная конфигурация МикроТЭК-09 рассчитана для обработки сигналов со всех датчиков с СИКНС (СИКН) из пяти измерительных линий и БИК при максимальном оснащении линий датчиками.

Структурная схема применения МикроТЭК-09 на СИКНС (СИКН) представлена на рисунке 3.



^{* -} Набор модулей определяется на основании карты заказа и перечня модификаций МикроТЭК-09

Измеритель давления;

PDT - разность давлений;

PDIS - электроконтактный манометр;

Измеритель температуры;

- Датчик расхода (объемного/массового);

М - Задвижка с электроприводом;

QE - Пробоотборник;

DE - Измеритель плотности;

МЕ - Измеритель влагосодержания;

Ф - Фильтр; Н - Насос.

Рисунок 3 – Структурная схема применения МикроТЭК-09 на СИКНС (СИКН)

В таблице 4 приведены возможные конфигурации МикроТЭК-09 в зависимости от количества блоков (количества и типов измерительных каналов), имеющие встроенные искробезопасные цепи.

Таблица 4 – Возможные конфигурации МикроТЭК-09 в зависимости от количества блоков

	Встроенні	ые искробезо Ех[ia]	пасные цепи			
Модификации	Каналы	Каналы	Каналы	Описание		
МикроТЭК-09	ТСП	(420) мА	Fin			
	Блок	Блок	Блок			
	БТВ-М09	БАВ-М09	БИВ-М09			
МикроТЭК-09-01,				Без блоков расширения, применяется в схеме		
МикроТЭК-09-01-ТН	_	_	-	резервирования вычислителя		
МикроТЭК-09-02,		16		Минимальная конфигурация, встроенные		
МикроТЭК-09-02-ТН	_	10	-	искробезопасные цепи		
МикроТЭК-09-03,	10	16	8			
МикроТЭК-09-03-ТН	10	10	0			
МикроТЭК-09-04,	5	24	8			
МикроТЭК-09-04-ТН	3	24	o			
МикроТЭК-09-05,	10	24				
МикроТЭК-09-05-ТН	10	24	-	Основные конфигурации, встроенные		
МикроТЭК-09-06,		32 8 искробезопасные цепи	32 8 искробезопасные цепи	22	искробезопасные цепи	искробезопасные цепи
МикроТЭК-09-06-ТН	_			32 0		
МикроТЭК-09-07,	5 32	22	32 -			
МикроТЭК-09-07-ТН	3	32				
МикроТЭК-09-08,		40	40	40		
МикроТЭК-09-08-ТН	-	40	-			

Модификации МикроТЭК-09-XX и МикроТЭК-09-XX-ТН отличаются только версией программного обеспечения.

2.6 Описание и работа составных частей

В состав МикроТЭК-09 входят следующие блоки:

- БТВ-М09 блок температурных входов;
- БАВ-М09 блок аналоговых входов;
- БИВ-М09 блок искробезопасных частотно-импульсных входов;
- БУ-М09 блок управления:
- МР-М09 модуль регулирования (в комплекте с БУ-М09);
- МУВВ-М09 модуль универсальных входов-выходов (в комплекте с БУ-М09);
- источник питания.

2.6.1 Блок температурных входов БТВ-М09

Блок БТВ-М09 предназначен для измерения сигналов с датчиков температуры типа ТСП и ${\sf TCM}.$

Блок температурных входов БТВ-М09 имеет следующие характеристики:

Виды подключаемых ТС	50 П, 100 П, 500 П, 50 М, 100 М
Количество каналов, шт.	5
Абсолютная погрешность преобразования входного сигнала термопреобразователя сопротивления в значение температуры, °C	

Подключение измерительных термосопротивлений к блоку производится по четырехпроводной схеме, рисунок 4.

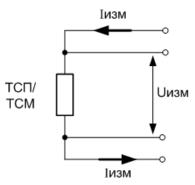


Рисунок 4 – Четырехпроводная схема измерения температуры

Назначение контактов разъемов блока БТВ-М09 приведено в таблице 5.

Таблица 5 – Назначение контактов разъемов блока БТВ-М09

Контакт	Цепь	Назначение
1	+TI1	Контакт «плюс» измерительного тока канала 1
2	Tin1+	Контакт «плюс» измерительного входа канала 1
3	+TI2	Контакт «плюс» измерительного тока канала 2
4	Tin2+	Контакт «плюс» измерительного входа канала 2
5	0V	Общий провод
6	+TI3	Контакт «плюс» измерительного тока канала 3
7	Tin3+	Контакт «плюс» измерительного входа канала 3
8	+TI4	Контакт «плюс» измерительного тока канала 4
9	Tin4+	Контакт «плюс» измерительного входа канала 4
10	+TI5	Контакт «плюс» измерительного тока канала 5
11	Tin5+	Контакт «плюс» измерительного входа канала 5
12	0V	Общий провод
13	Tin1-	Контакт «минус» измерительного входа канала 1
14	-TI1	Контакт «минус» измерительного тока канала 1
15	Tin2-	Контакт «минус» измерительного входа канала 2
16	-TI2	Контакт «минус» измерительного тока канала 2
17	0V	Общий провод
18	Tin3-	Контакт «минус» измерительного входа канала 3
19	-TI3	Контакт «минус» измерительного тока канала 3
20	Tin4-	Контакт «минус» измерительного входа канала 4
21	-TI4	Контакт «минус» измерительного тока канала 4
22	Tin5-	Контакт «минус» измерительного входа канала 5
23	-TI5	Контакт «минус» измерительного тока канала 5
24	0V	Общий провод

Внешний вид БТВ-М09 и схема внешних подключений представлена на рисунке 5.

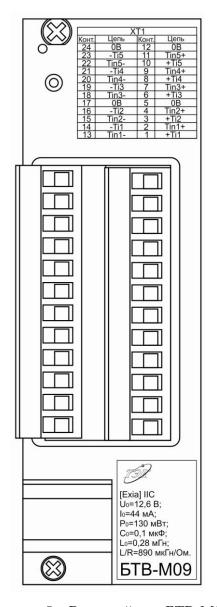


Рисунок 5 – Внешний вид БТВ-М09

Схема подключений показана на рисунке 6.

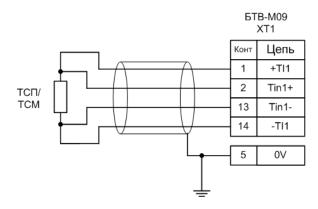


Рисунок 6 – Схема подключения датчиков к БТВ-М09

Блок поддерживает технологию HOT-SWAP – это означает, что его можно безопасно извлекать из корпуса МикроТЭК-09 и вставлять обратно без отключения питания комплекса.

2.6.2 Блок аналоговых входов БАВ-М09

Блок аналоговых входов предназначен для измерения токовых сигналов (4..20) мА. Блок аналоговых входов БАВ-М09 имеет следующие характеристики:

Виды подключаемых датчиков	со стандартным выходным сигналом (420) мА
Тип выхода датчика	Источник тока / приемник тока (current source / current sink)
Входное сопротивление, Ом	от 100 до 120
Количество каналов, шт.	8
Абсолютная погрешность измерения тока, мкА	± 15
Максимальное значение измеряемого тока, мА	22

Блок БАВ-М09 содержит источники питания внешних датчиков для каждого измерительного канала. Источники питания содержат ограничители тока, по одному на каждый измерительный канал.

Напряжение питания для внешних устройств на холостом	от 21 до 24
ходу, В	
Напряжение питания для внешних устройств при максимальной нагрузке, В	от 15 до 17
Максимальный ток для канала, мА	30

Блок поддерживает технологию HOT-SWAP – это означает, что его можно безопасно извлекать из корпуса МикроТЭК-09 и вставлять обратно без отключения питания комплекса.

Упрощенная схема (без барьера искрозащиты) измерительного входа блока БАВ-М09 показана на рисунке 7.

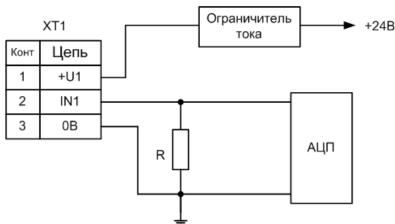


Рисунок 7 – Упрощенная схема аналогового входа блока БАВ-М09

Назначение контактов разъемов блока БАВ-М09 приведено в таблице 6.

Таблица 6 – Назначение контактов разъемов блока БТВ-М09

Контакт	Цепь	Назначение
1	+U1	Плюс источника питания для измерительного канала 1
2	IN1	Вход измерительного канала 1
3	0B	Общий провод
4	+U2	Плюс источника питания для измерительного канала 2
5	IN2	Вход измерительного канала 2
6	+U3	Плюс источника питания для измерительного канала 3
7	IN3	Вход измерительного канала 3
8	0B	Общий провод
9	+U4	Плюс источника питания для измерительного канала 4
10	IN4	Вход измерительного канала 4
11	+U5	Плюс источника питания для измерительного канала 5
12	IN5	Вход измерительного канала 5
13	0B	Общий провод
14	+U6	Плюс источника питания для измерительного канала 6
15	IN6	Вход измерительного канала 6
16	+U7	Плюс источника питания для измерительного канала 7
17	IN7	Вход измерительного канала 7
18	0B	Общий провод
19	+U8	Плюс источника питания для измерительного канала 8
20	IN8	Вход измерительного канала 8

Внешний вид БАВ-М09 представлен на рисунке 8.

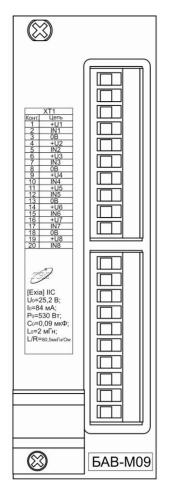


Рисунок 8 – Внешний вид БАВ-М09

Схемы подключения датчиков к БАВ-М09 показаны на рисунке 9.

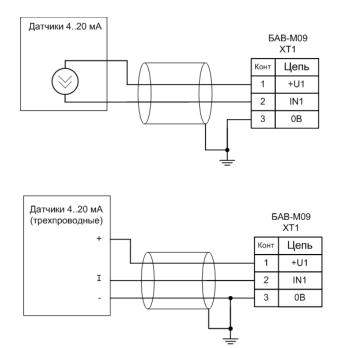


Рисунок 9 – Схемы подключение датчиков к БАВ-М09

2.6.3 Блок искробезопасных входов БИВ-М09

Блок БИВ-М09 предназначен для подключения датчиков, имеющих частотно-импульсные выходы, в том числе и для подключения плотномеров.

Блок искробезопасных входов БИВ-М09 имеет следующие характеристики:

Форма входного сигнала	Синусоидальный/ прямоугольный
Входное сопротивление измерительного канала, Ом	Не менее 2000
Амплитуда входного синусоидального сигнала, В	от 0,06 до 24,00
Амплитуда входного прямоугольного сигнала, В	от 3 до 24
Счет частоты для синусоидального сигнала обеспечивается при частоте сигнала, Гц	от 30 до 10000
Счет частоты для прямоугольного сигнала обеспечивается при частоте сигнала, Гц	от 1 до 10000
Подсчет количества импульсов обеспечивается при частоте сигнала, Гц	от 0 до 10000

Назначение контактов разъемов блока БИВ-М09 приведено в таблице 7.

Таблица 7 – Назначение контактов разъемов блока БИВ-М09

Контакт	Цепь	Назначение
XT1:1	Fia0+	Вывод «плюс» для подключения плотномера
XT1:2	0B	Вывод «минус» для подключения плотномера
XT1:3	Fia1+	Вывод «плюс» для подключения плотномера
XT1:4	0B	Вывод «минус» для подключения плотномера
XT1:5	U2+	Вывод «плюс» питания для датчика, канал 2
XT1:6	Fia1+	Вывод «плюс» подключения датчика, канал 2
XT1:7	Fia1-	Вывод «минус» подключения датчика, канал 2
XT1:8	U3+	Вывод «плюс» питания для датчика, канал 3
XT1:9	Fia3+	Вывод «плюс» подключения датчика, канал 3
XT1:10	Fia3-	Вывод «минус» подключения датчика, канал 3
XT1:11	0B	Общий провод
XT1:12	0B	Общий провод
XT2:1	U4+	Вывод «плюс» питания для датчика, канал 4
XT2:2	Fia4+	Вывод «плюс» подключения датчика, канал 4
XT2:3	Fia4-	Вывод «минус» подключения датчика, канал 4
XT2:4	U5+	Вывод «плюс» питания для датчика, канал 5
XT2:5	Fia5+	Вывод «плюс» подключения датчика, канал 5
XT2:6	Fia5-	Вывод «минус» подключения датчика, канал 5
XT2:7	U6+	Вывод «плюс» питания для датчика, канал 6
XT2:8	Fia6+	Вывод «плюс» подключения датчика, канал 6
XT2:9	Fia6-	Вывод «минус» подключения датчика, канал 6

Контакт	Цепь	Назначение
XT2:10	U7+	Вывод «плюс» питания для датчика, канал 7
XT2:11	Fia7+	Вывод «плюс» подключения датчика, канал 7
XT2:12	Fia7-	Вывод «минус» подключения датчика, канал 7

Внешний вид БИВ-М09 представлен на рисунке 10.

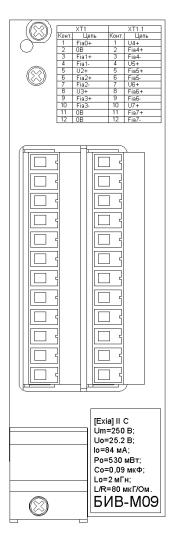


Рисунок 10 – Внешний вид БИВ-М09

Упрощенная схема измерительного канала (каналы №2...№7) показана на рисунке 11.

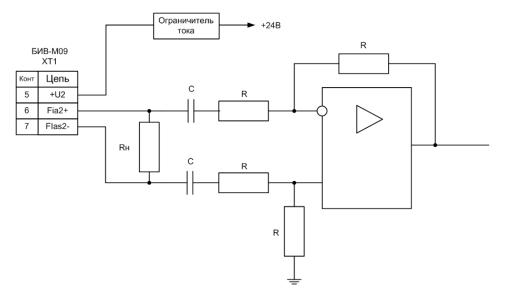
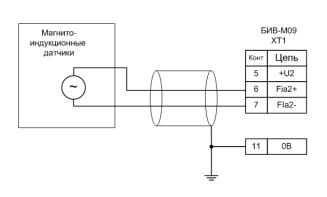


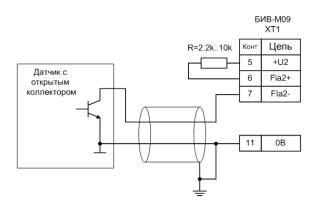
Рисунок 11 – Упрощенная схема измерительного канала блока БИВ-М09

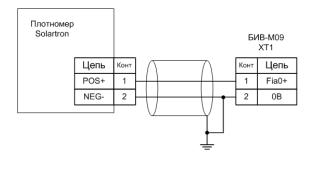
К блоку БИВ-М09 могут быть подключены датчики различного типа:

- Магнитоиндукционные;
- Датчики с выходом типа «открытый коллектор»;
- Датчики с выходом типа «сухой контакт»;
- Плотномеры Solartron.

В зависимости от типа датчика, используются различные схемы подключения, рисунок 12.







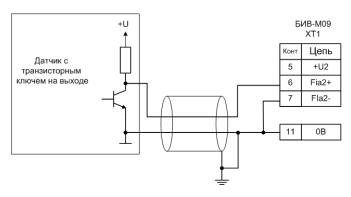


Рисунок 12 - Схемы подключения датчиков к БИВ-М09



В зависимости от типа датчика, схемы подключений могут иметь незначительные отличия.

После необходимо выбрать подключения датчика, ТИП сигнала помощью микропереключателей расположенных на блоке БИВ-М09. Форма сигнала подключенного датчика настраивается основной программе МикроТЭК-09 (см. Руководство оператора ОФТ.20.1011.00.00.00 РО).

Магнитоиндукционные датчики (без дополнительных электронных компонентов) имеют синусоидальный вид выходного сигнала, датчики имеющие выходы на базе оптронов либо транзисторные выходы имеют прямоугольный вид выходного сигнала.

Первые два канала (канал 0 и канал 1) не требуют настройки, т.к. предназначены только для подключения плотномеров Solartron.

Блок поддерживает технологию HOT-SWAP — это означает, что его можно безопасно извлекать из корпуса МикроТЭК-09 и вставлять обратно без отключения питания.



В случае неправильно выбранного типа входного сигнала, возможна некорректная работа МикроТЭК-09 при наличии на входе сигналов синусоидальной формы малых амплитуд, а также пропуск импульсов при подсчете, при наличии на входе сигнала прямоугольной формы.

2.6.4 Блок управления БУ-М09

Блок управления БУ-М09 состоит из следующих частей:

- Модуль регулирования МР-М09, предназначенный для подключения исполнительных устройств (например, электроприводов задвижек);
- Модуль универсальных входов выходов МУВВ-М09, содержит частотные входы (аналогично блоку БИВ-М09, но без цепей искрозащиты); дискретные входы/выходы для управления внешними устройствами; частотные выходы, дублирующие входной сигнал;
- Интерфейсы для связи с устройствами нижнего и верхнего уровня;
- Источник питания для подключения внешних устройств;
- Контакты подключения резервного источника питания +24 В для МикроТЭК-09.

Блок управления БУ-M09 является основным блоком обработки информации и имеет следующие интерфейсы для подключения внешнего оборудования:

Ethernet для связи с ВУ:	
• протокол передачи данных	ModBusTCP/IP
• максимальная скорость передачи информации,	100
Мбит/с	
• максимальная длина линии связи, м	100

7.0	
RS-485 для связи с устройствами ВУ:	
• протокол передачи данных	ModBus RTU
 максимальная скорость передачи информации, кбит/с 	115,2
• максимальная длина линии связи при 9600 бит/с, м	1000
RS-485 для связи с устройствами НУ:	
• протокол передачи данных	ModBus RTU;
 максимальная скорость передачи информации, кбит/с 	115,2
• максимальная длина линии связи при 9600 бит/с, м	1000
RS-232 для связи с ВУ (режим наладки):	
• протокол передачи данных	UART
• скорость передачи информации, бит/с	9600
HART-интерфейс:	
• протокол передачи данных	HART
 максимальная скорость передачи информации, бит/с 	1200
• максимальная длина линии связи, м	1000
• входное сопротивление, Ом	330
USB-интерфейс	
• Версия USB	2.0
• Поддерживаемая скорость обмена	USB Fullspeed
• максимальная длина линии связи, м	5
VGA интерфейс для подключения монитора	

Блок БУ-M09 содержит гальванически развязанные источники питания для внешней аппаратуры:

Источник + 24 B:	
• Максимальная мощность, Вт	2,5
Источник + 12 B:	
• Максимальная мощность, Вт	2

Внешний вид БУ-М09 представлен на рисунке 13.

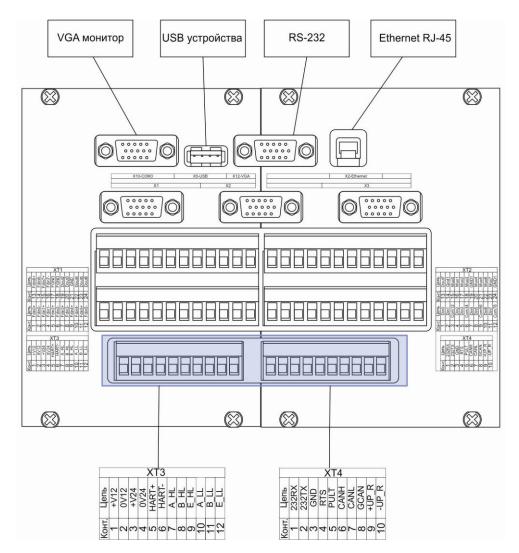


Рисунок 13 – Внешний вид БУ-М09

Назначение контактов разъема XT3 приведено в таблице 8.

Таблица 8 – Назначение контактов разъем ХТЗ блока БУ-М09

Контакт	Цепь	Назначение
1	+V12	Контакт «плюс» источника питания 12 В
2	0V12	Контакт «минус» источника питания 12 В
3	+V24	Контакт «плюс» источника питания 24 В
4	0V24	Контакт «минус» источника питания 24 В
5	HART+	Контакт «плюс» HART модема
6	HART-	Контакт «минус» HART модема
7	A_HL	Контакт А интерфейса RS-485 для устройств ВУ
8	B_HL	Контакт В интерфейса RS-485 для устройств ВУ
9	E_HL	Экран интерфейса RS-485 для устройств ВУ
10	A_LL	Контакт А интерфейса RS-485 для устройств НУ
11	B_LL	Контакт В интерфейса RS-485 для устройств НУ
12	E_LL	Экран интерфейса RS-485 для устройств НУ

Назначение контактов разъема XT4 приведено в таблице 9.

Таблица 9 – Назначение контактов разъем ХТ4 блока БУ-М09

Контакт	Цепь	Назначение
1	232RX	Контакт RX интерфейса RS-232
2	232TX	Контакт ТХ интерфейса RS-232
3	GND	Контакт «земля» интерфейса RS-232
4	RTS	Сигнал RTS режима наладки блока БУ
5	PULT	Режим наладки контроллера Cygnal или HART модема
6	CANH	Контакт Н интерфейса CAN
7	CANL	Контакт L интерфейса CAN
8	GCAN	Экран интерфейса CAN
9	+UP_R	Контакт «плюс» подключения резервного источника питания
10	-UP_R	Контакт «минус» подключения резервного источника питания
11	NC	Не подключено
12	NC	Не подключено

2.6.4.1 Источники питания для внешних устройств

Блок БУ-М09 содержит источники питания для внешних устройств напряжением 12 B, 24B и мощностью 2 Bт, 2,5 Bт соответственно.

2.6.4.2 Интерфейсы RS-485 блока БУ-М09

Блок БУ-М09 содержит два интерфейса RS-485, один для подключения устройств НУ, один для подключения устройств ВУ.

2.6.4.3 Интерфейс RS-232 блока БУ-M09

Данный интерфейс служит для настройки параметров контроллера блока БУ-М09.

2.6.4.4 Интерфейс САN блока БУ-М09

Интерфейс CAN блок БУ-М09 предназначен для организации схемы резервирования: к шине CAN подключается дополнительный вычислитель МикроТЭК-09-01, который получает по CAN информацию от измерительных блоков расположенных в основном вычислителе МикроТЭК-09.

2.6.4.5 *HART-модем*

НАRТ-модем используется для связи МикроТЭК-09 с датчиками давления, преобразователями температуры и т.п., поддерживающими НАRТ-протокол.

2.6.4.6 Резервный источник питания

При необходимости, возможно подключение резервного источника питания 24 В к МикроТЭК-09, мощность источника должна быть не менее 100 Вт.

2.6.4.7 Модуль регулирования МР-М09

В блок управления БУ-М09 может встраиваться (в зависимости от заказной конфигурации МикроТЭК-09) модуль регулирования МР-М09.

Модуль регулирования MP-M09 предназначен для управления положением исполнительного устройства, а также для поддержания определенной величины, например расхода, с помощью ПИД-регулятора.

Основные характеристики модуля регулирования МР-М09:

Количество независимых каналов управления	3
Состав канала управления:	
 Аналоговый вход (420) мА 	1
 Аналоговый выход (420) мА 	1
• Дискретные выходы управления	3
• Дискретные входы	4
Параметры дискретных входов:	
• Тип входа	Оптронный
• Напряжение питания, В	от 12 до 30
Параметры дискретных выходов:	
• Тип выхода	Открытый коллектор
• Максимальное напряжение на коллекторе, В	50
• Максимальный ток, А	1

Назначения контактов разъемов X1/X2/X3 приведены в таблице.

Контакт	Цепь	Назначение
1	NC	Не подключено
2	AIN	Вход аналогового сигнала (420) мА
3	AGND	Аналоговая земля
4	CAP1	Выход аналогового сигнала (420) мА
5	AGND	Аналоговая земля
6	AGND	Аналоговая земля
7	IN0	Дискретный вход 0
8	IN1	Дискретный вход 1
9	IN2	Дискретный вход 2
10	IN3	Дискретный вход 3
11	AGND	Аналоговая земля
12	OUT0	Дискретный выход 0
13	OUT1	Дискретный выход 1
14	OUT2	Дискретный выход 2
15	AGND	Аналоговая земля

Внешний вид блока БУ-М09 в комплекте с модулем МР-М09 показан на рисунке 14.

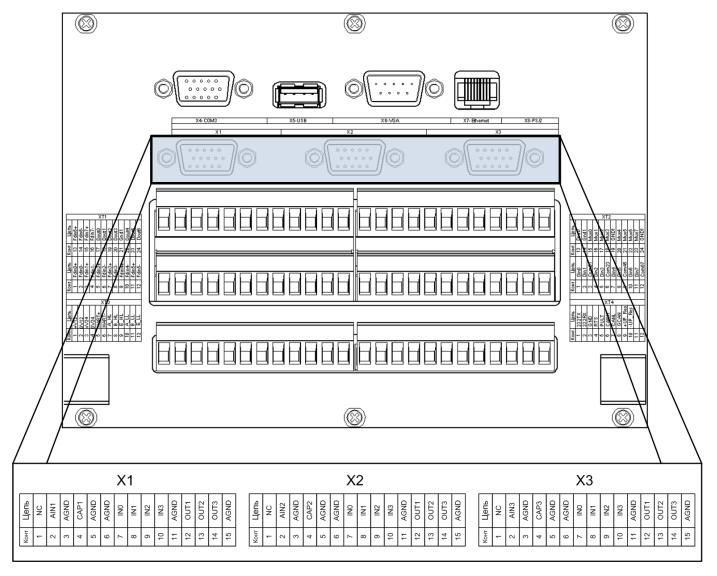


Рисунок 14 – Внешний вид МР-М09

Упрощенная схема токового выхода (4-20) мА показана на рисунке 15

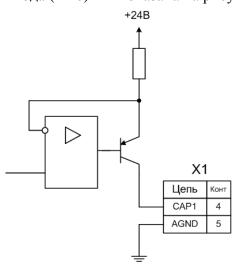


Рисунок 15 – Упрощенная схема токового выхода (4..20) мА

Упрощенная схема токового входа (4-20) мА показана на рисунке 16.

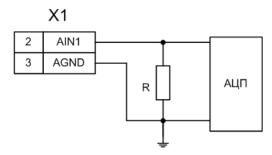


Рисунок 16 - Упрощенная схема токового входа (4-20) мА

Упрощенные схемы дискретных входа и выхода показаны на рисунке 17.

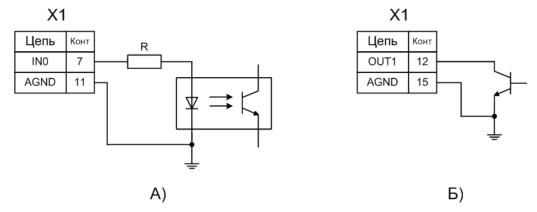


Рисунок 17 – Упрощенная схема: А) дискретного входа, Б) дискретного выхода

Схема подключения исполнительных устройств, на примере электропривода РэмТЭК-02, приведена на рисунке 18. Для питания исполнительных устройств может потребоваться внешний источник питания.

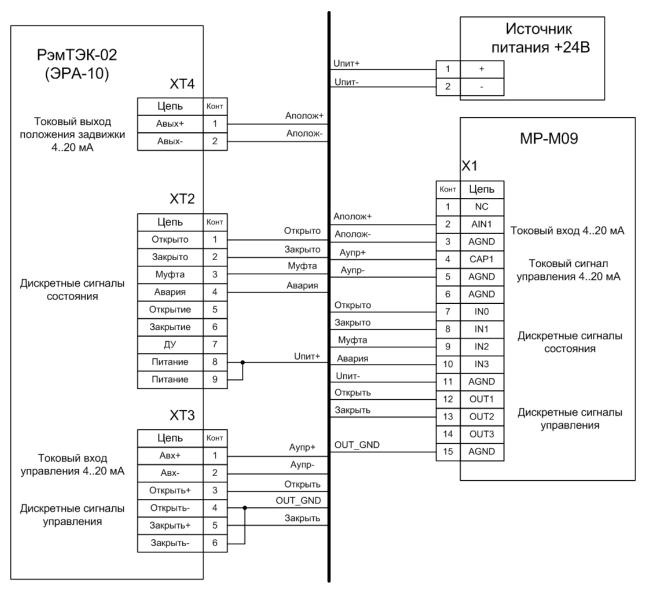


Рисунок 18 – Схема внешних подключений блока МР-М09 на примере электропривода РэмТЭК-02

2.6.4.8 Модуль универсальных входов-выходов МУВВ-М09

В блок управления БУ-М09 встроен модуль универсальных входов/выходов МУВВ-М09.

Основные характеристики МУВВ-М09:

Форма входного сигнала	Синусоидальный/ прямоугольный
Входное сопротивление измерительного канала, Ом	Не менее 2000
Амплитуда входного синусоидального сигнала, В	от 0,06 до 24,00
Амплитуда входного прямоугольного сигнала, В	от 3 до 24
Счет частоты для синусоидального сигнала обеспечивается при частоте сигнала, Гц	от 30 до 10000

Счет частоты для прямоугольного сигнала обеспечивается при частоте сигнала, Гц	от 1 до 10000
Подсчет количества импульсов обеспечивается при частоте сигнала, Гц	от 0 до 10000
Дискретные входы:	
• Тип дискретного входа	оптронный
• Количество дискретных входов, шт.	8
• Напряжение дискретного входа, В	от 12 до 30
Дискретные выходы:	
• Количество дискретных выходов, шт.	6
• Максимальное напряжение дискретного выхода, В	50
• Максимальный ток выхода, А	1
• тип дискретных выходов	открытый коллектор
Выходы, дублирующие входной сигнал:	
• Количество дискретных выходов, шт.	8
• Максимальное напряжение выхода, В	50
• Максимальный ток выхода, А	1
• тип выходов	открытый коллектор

Универсальные частотно-импульсные входы находятся на блоке БИВ-М09 и модуле МУВВ-М09.



В процессе работы может использоваться только один вход с определенным номером, принадлежащий этим блокам, т.е. если сигнал подключен к блоку БИВ-М09 вход №3, нельзя подключить еще один сигнал к входу №3 модуля МУВВ-М09. Общее количество одновременно работающих измерительных входов – 8.

Выходы, дублирующие входной сигнал, предназначены для организации резервирования, путем подключения дополнительного счетчика.

Внешний вид МУВВ-М09 представлен на рисунке 19.

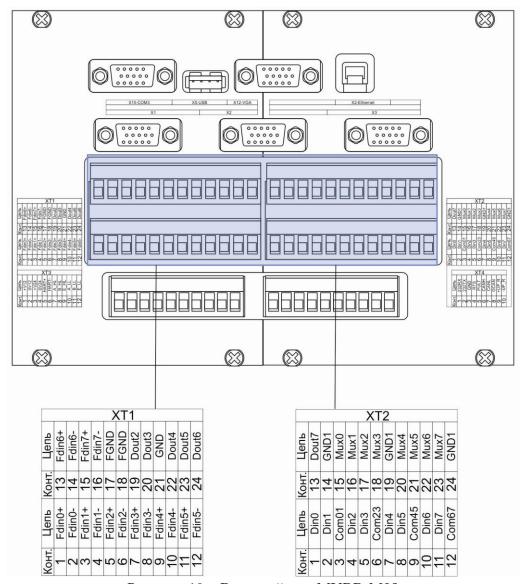


Рисунок 19 – Внешний вид МУВВ-М09

Назначения контактов разъема XT1 приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Назначение контактов разъема XT1 блока МУВВ-М09

Контакт	Цепь	Назначение
1	Fdin0+	Вывод «плюс» подключения датчика, канал 0
2	Fdin0-	Вывод «минус» подключения датчика, канал 0
3	Fdin1+	Вывод «плюс» подключения датчика, канал 1
4	Fdin1-	Вывод «минус» подключения датчика, канал 1
5	Fdin2+	Вывод «плюс» подключения датчика, канал 2
6	Fdin2-	Вывод «минус» подключения датчика, канал 2
7	Fdin3+	Вывод «плюс» подключения датчика, канал 3
8	Fdin3-	Вывод «минус» подключения датчика, канал 3
9	Fdin4+	Вывод «плюс» подключения датчика, канал 4
10	Fdin4-	Вывод «минус» подключения датчика, канал 4
11	Fdin5+	Вывод «плюс» подключения датчика, канал 5

Контакт	Цепь	Назначение
12	Fdin5-	Вывод «минус» подключения датчика, канал 5
13	Fdin6+	Вывод «плюс» подключения датчика, канал 6
14	Fdin6-	Вывод «минус» подключения датчика, канал 6
15	Fdin7+	Вывод «плюс» подключения датчика, канал 7
16	Fdin7-	Вывод «минус» подключения датчика, канал 7
17	FGND	Земля частотных каналов
18	FGND	Земля частотных каналов
19	Dout2	Дискретный выход 2
20	Dout3	Дискретный выход 3
21	GND1	Общий провод для дискретных выходов
22	Dout4	Дискретный выход 4
23	Dout5	Дискретный выход 5
24	Dout6	Дискретный выход 6

Дискретные выходы 0 и 1 используются для внутренних нужд и недоступны для внешних подключений.

Назначение контактов разъема XT2 приведено в таблице 11.

Таблица 11 – Назначение контактов разъем XT2 блока МУВВ-М09

Контакт	Цепь	Назначение
1	Din0	Дискретный вход 0
2	Din1	Дискретный вход 1
3	Com01	Общий провод для дискретных входов 0 и 1
4	Din2	Дискретный вход 2
5	Din3	Дискретный вход 3
6	Com23	Общий провод для дискретных входов 2 и 3
7	Din4	Дискретный вход 4
8	Din5	Дискретный вход 5
9	Com45	Общий провод для дискретных входов 4 и 5
10	Din6	Дискретный вход 6
11	Din7	Дискретный вход 7
12	Com67	Общий провод для дискретных входов 6 и 7
13	Dout7	Дискретный выход 7
14	GND1	Общий провод для дискретных выходов
15	Mux0	Дублирующий выход 0
16	Mux1	Дублирующий выход 1
17	Mux2	Дублирующий выход 2
18	Mux3	Дублирующий выход 3
19	GND1	Общий провод для дублирующих выходов
20	Mux4	Дублирующий выход 4
21	Mux5	Дублирующий выход 5
22	Mux6	Дублирующий выход 6

Контакт	Цепь	Назначение
23	Mux7	Дублирующий выход 7
24	GND1	Общий провод для дублирующих выходов

Упрощенные схемы частотного входа, дискретного входа и дискретного выхода показаны на рисунках 20, 21. Схема дублирующего выхода совпадает со схемой дискретного выхода.

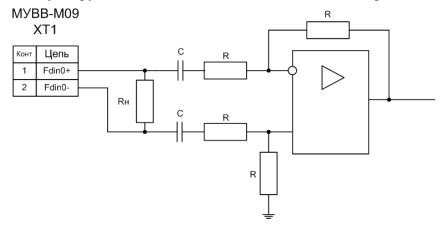


Рисунок 20 - Упрощенная схема частотного входа

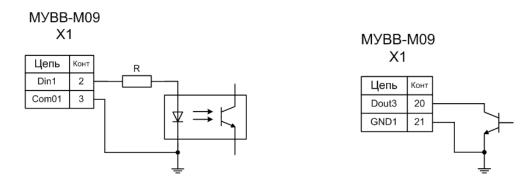
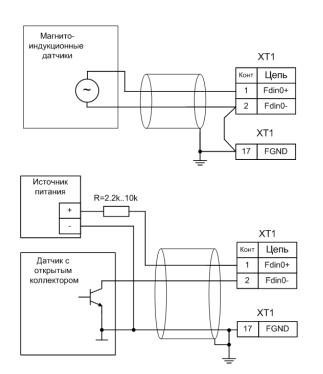


Рисунок 21 - Упрощенные схемы дискретного входа и выхода

К модулю МУВВ-М09 могут быть подключены датчики различного типа:

- Магнитоиндукционные;
- Датчики с выходом типа «открытый коллектор»;
- Датчики с выходом типа «сухой контакт».

В зависимости от типа датчика, используются различные схемы подключения, рисунок. 22



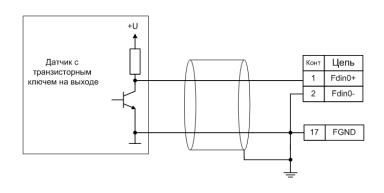


Рисунок 22 – Схемы подключения различных типов датчиков к МУВВ-М09



В зависимости от типа датчика, схемы подключений могут иметь незначительные отличия.

После подключения датчика необходимо выбрать форму входного сигнала (аналогично блоку БИВ-М09), процедура подробно описана в руководстве оператора (ОФТ.20.1011.00.00.00 РО).

Магнитоиндукционные датчики имеют синусоидальный вид выходного сигнала, датчики, содержащие выходы на базе оптронов и открытых коллекторов (либо транзисторные выходы), имеют прямоугольный вид выходного сигнала.



Универсальные входы модуля универсальных входов-выходов не являются искробезопасными, поэтому при подключении искробезопасных датчиков потребуются внешние Ex-барьеры.

2.7 Работа МикроТЭК-09

2.7.1 Взаимодействие составных частей МикроТЭК-09

Все блоки БТВ-М09 и БАВ-М09 (а также модуль MP-М09, при наличии), входящие в состав МикроТЭК-09, подключены к шине CAN. Каждый блок имеет свой уникальный адрес и регулярно передает собранные данные вычислителю - блоку БУ-М09. На основании данных, полученных с первичных измерительных преобразователей, и данных, вводимых вручную пользователями, вычислитель БУ-М09 производит вычисления согласно алгоритмам.

Помимо вычислений, БУ-М09 управляет дискретными выходами, осуществляя управление пробоотборником или проводя сличение расходов по контрольной линии и ТПУ.

Ввод данных пользователем производится с сенсорного экрана или внешних клавиатуры и дисплея.

2.7.2 Режим КМХ ПР по ПР

Для проведения процедуры КМХ МикроТЭК-09 формирует временной интервал между началом и концом КМХ, заданный пользователем, в течение которого производится подсчет импульсов.

Поверяемый и контрольный ПР могут быть подключены к произвольным входам блоков:

• искробезопасные входы универсальные частотно-импульсные входы блока БИВ-М09;

• неискробезопасные входы универсальные частотно-импульсные входы БУ-М09 (модуль МУВВ-М09).

Временные диаграммы процесса КМХ представлены на рисунке 23.

КМХ проводится в течение заданного пользователем времени $t_{\text{сличения}}$. После начала процедуры КМХ, блок БУ-М09 начинает считать импульсы, приходящие с поверяемого (N1) и контрольного ПР (N2), после окончания заданного времени КМХ, счет импульсов прекращается. Затем происходит сравнение количества импульсов, поступивших от поверяемого и контрольного ПР.

Процедура КМХ подробно описана в руководстве оператора (ОФТ.20.1011.00.00.00 РО).

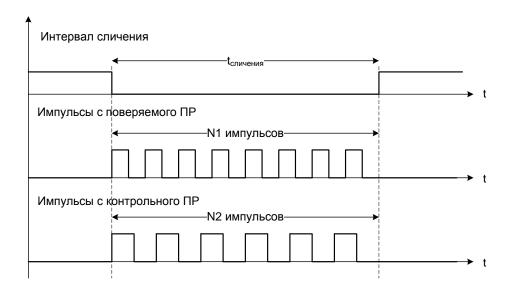


Рисунок 23 - Временная диаграмма процедуры КМХ по ПР

2.7.3 Режим КМХ ПР по ТПУ

Для проведения процедуры КМХ по ТПУ МикроТЭК-09 имеет два дискретных входа в блоке БУ-М09:

- СТАРТ дискретный вход DIN6;
- СТОП дискретный вход DIN7.

Возможен режим работы, при котором оба дискретных входа служат одновременно и входом СТАРТ, и входом СТОП.

Запуск процедуры КМХ производится в момент прихода стартового импульса от установки ТПУ на дискретный вход блока БУ-М09 (модуль МУВВ-М09). Старт процедуры КМХ может производиться как по переднему фронту импульса, так и по заднему (настраивается программно). Остановка процедуры производится в момент прихода стоп-импульса от установки ТПУ на дискретный вход блока БУ-М09 (модуль МУВВ-М09). Время между приходами импульса обозначено на диаграмме $t_{\text{сличения}}$ (рисунок 24).

В ходе процедуры КМХ, блок БУ-М09 подсчитывает количество импульсов за время КМХ (N), подсчитывает общее время процесса КМХ $t_{\text{сличения}}$, а также время t2. После прихода сигнала «СТОП» блок подсчитывает количество импульсов по формуле:

где $N_{\text{точное}}$ – количество импульсов с долями за время KMX;

N – количество целых импульсов за время КМХ;

 $t_{\text{сличения}}$ – общее время КМХ;

t2 – интервал времени КМХ, синхронный с входным сигналом.

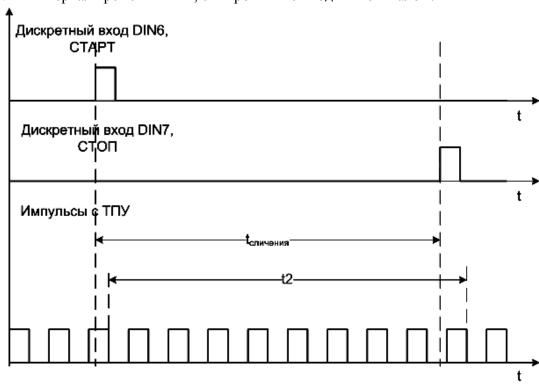


Рисунок 24 - Временная диаграмма процедуры КМХ по ТПУ

Примечание - Полярность импульсов СТАРТ/СТОП настраивается программно.

Схема подключения МикроТЭК-09 для проведения процедуры КМХ приведена на рисунке 25.

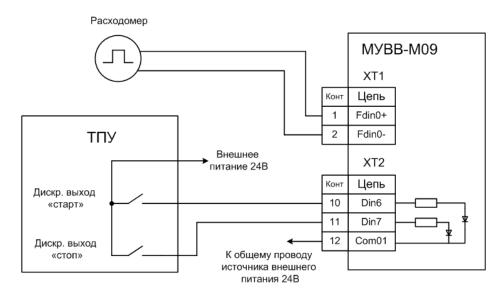


Рисунок 25 - Схема подключения МикроТЭК-09 для проведения процедуры КМХ по ТПУ

2.7.4 Схема резервирования МикроТЭК-09

Резервирование МикроТЭК-09 обеспечивается следующими средствами:

питание резервным источником питания +24 В (5 А);
 сигналы с датчиков (4..20) мА передачей информации по шине CAN;
 частотные/импульсные сигналы повторителем сигналов Мих (импульсные выходы блока БУ-М09).

Для организации резервирования вычислителя, внутренняя шина CAN может быть подключена к резервному МикроТЭК-09, не имеющему собственных измерительных блоков, как показано на рисунке 26.

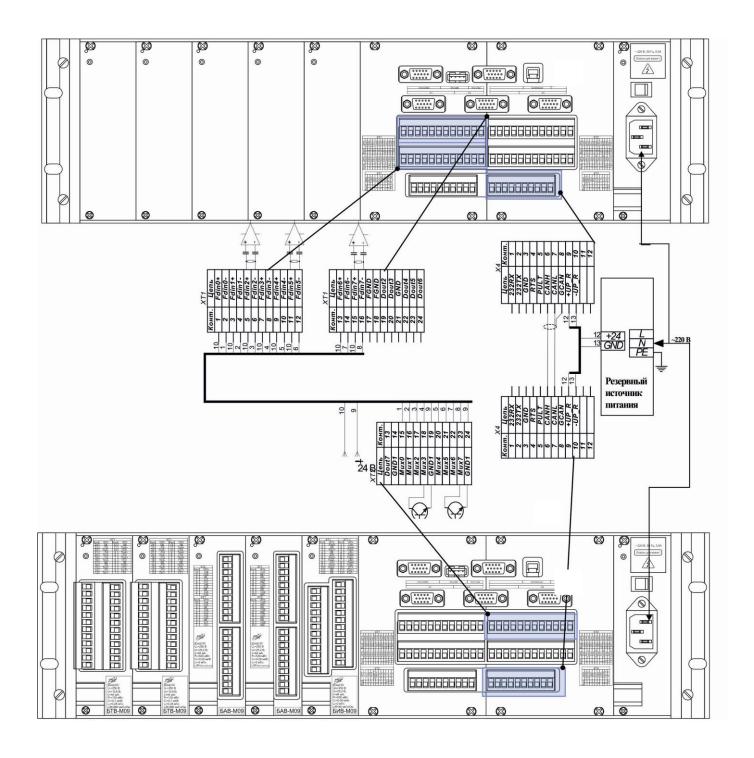


Рисунок 26 — Схема подключения резервного МикроТЭК-09 (вверху резервный МикроТЭК-09, внизу основной МикроТЭК-09)

2.8 Маркировка

МикроТЭК-09 имеет маркировку, выполненную способом, обеспечивающим ее четкость и сохранность в течение всего срока службы, и содержит:

- наименование, адрес и товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование и условное обозначение изделия;

- маркировку по взрывозащите в соответствии с требованиями ГОСТ 30852.10-2002, ГОСТ 30852.0-2002;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- знак утверждения типа средств измерений согласно ПР 50.2.107-09;
- специальный знак взрывобезопасности по ТР ТС 012/2011;
- наименование органа по сертификации и номер сертификата;
- температурный диапазон;
- заводской номер;
- дату изготовления (год, месяц).
- параметры искробезопасных электрических цепей U₀, I₀, C₀, L₀.

2.9 Упаковка и хранение

Упаковка МикроТЭК-09 обеспечивает длительное хранение изделия при условии обеспечения защиты от дождя, снега и прямых солнечных лучей.

Комплект эксплуатационной документации герметично упакован в полиэтиленовый пакет.

Условия хранения в части воздействия климатических факторов внешней среды соответствуют условиям хранения группы 2 для УХЛ 4 по ГОСТ 15150-69.

Поступивший для хранения на склад потребителя МикроТЭК-09 должен храниться в упакованном виде. Высота штабелирования должна обеспечивать сохранность изделия и его упаковки.

Воздух в помещениях при хранении изделия не должен содержать паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

2.10 Транспортирование

МикроТЭК-09 в упакованном состоянии в транспортной таре выдерживает транспортирование любым видом транспорта с обеспечением защиты от дождя и снега.

МикроТЭК-09 в упаковке для транспортирования выдерживает без повреждения:

- температуру окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °C;
- относительную влажность воздуха от 5 до 100 %;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа.

Расстановка и крепление ящиков с МикроТЭК-09 на транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение их при следовании в пути, отсутствие смещения и ударов друг об друга.

2.11 Показатели надежности

МикроТЭК-09 удовлетворяет следующим показателям надежности:

- средняя наработка на отказ, ч, не менее
- срок службы, лет
- срок сохраняемости, лет
- ресурс, ч
18 000;
10;
2;
40 000.

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1 Подготовка к эксплуатации

В процессе подготовки МикроТЭК-09 к использованию, при эксплуатации, обслуживании и ремонте необходимо соблюдать требования безопасности, установленные документами «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», ГОСТ 30852.13-2002, ГОСТ 30852.16-2002, гл. 3.4 ПТЭЭП, ГОСТ 30852.18-2002, РД 16.407-2000. По способу защиты человека от поражения электрическим током МикроТЭК-09 относится к классу 01 согласно ГОСТ 12.2.007.0-75.

Перед включением МикроТЭК-09 в сеть необходимо:

- освободить блоки МикроТЭК-09 от упаковки, обратив внимание на её целостность;
- произвести проверку комплектности поставки;
- ознакомится с эксплуатационной документацией;
- произвести внешний осмотр, обратив внимание на сохранность корпуса;
- проверить наличие пломб;
- проверить на блоках БАВ-М09, БТВ-М09, БИВ-М09 наличие маркировки взрывозащиты, предупредительных надписей;
- подключить согласно схеме подключений.



МикроТЭК-09 удовлетворяет нормам индустриальных радиопомех, установленным для оборудования класса А по ГОСТ 30805.22-2013, не должен применяться в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением и подключаться к низковольтным распределительным электрическим сетям.

3.2 Порядок работы

- включить питание МикроТЭК-09;
- Дождаться загрузки операционной системы Windows CE и отображение на дисплее МикроТЭК-09 главного меню (рисунок 27);
- устройство готово к работе.



Рисунок 27 – Вид главного меню

Дальнейший порядок работы приведен в руководстве оператора ОФТ.20.1011.00.00.00 РО (для МикроТЭК-09), ОФТ.20.1011.00.00.00 РО1 (для МикроТЭК-09-XX-TH).

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

4.1 Общие требования

К эксплуатации МикроТЭК-09 допускаются лица, достигшие 18 лет, имеющие категорию по электробезопасности не ниже третьей, удостоверение на право работы на электроустановках до 1000 В, изучившие эксплуатационную документацию и прошедшие инструктаж по безопасности труда на рабочем месте.

К работе с МикроТЭК-09 допускаются операторы по добыче нефти и работники цеха автоматизации производства, имеющие квалификацию «инженер» в соответствии с «Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих».

При эксплуатации МикроТЭК-09 следует руководствоваться настоящим руководством, руководством оператора, местными инструкциями и другими нормативно-техническими документами, действующими в данной отрасли промышленности, а также ГОСТ 30852.16-2002, гл. 3.4 ПТЭЭП.

4.2 Поверка

МикроТЭК-09, в соответствии с требованиями Федерального закона от 26.06.2008 г. № 102-ФЗ подлежит поверке аккредитованными в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями. Поверку ОФТ.20.1011.00.00.00 МΠ «Комплексы проводят документу измерительновычислительные МикроТЭК-09. Методика поверки», ОФТ.20.1011.00.00.00 МП1 «Государственная измерений. обеспечения Комплексы система елинства измерительно-вычислительные МикроТЭК-09-XX-ТН. Методика поверки».

Интервал между поверками – один год.

5 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ

МикроТЭК-09 удовлетворяет требованиям безопасности ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ Р 52931-2008, ГОСТ 25861-83, ГОСТ 30852.0-2002, ГОСТ 30852.10-2002, ГОСТ 12.2.003-91.

5.1 Маркировка взрывозащиты

МикроТЭК-09 имеет маркировку взрывозащиты [Ex ia] IIC, согласно ГОСТ 30852.0-2002, ГОСТ 30582.10-2002.

5.2 Искробезопасные цепи

МикроТЭК-09 содержит искробезопасные цепи.

В искробезопасные цепи включаются изделия, имеющие сертификат соответствия, без собственного источника питания, собственные параметры искробезопасности (U_i , I_i , C_i , L_i) которых удовлетворяют следующим условиям:

- $U_i \ge U_0$,
- $I_i \ge I_0$,
- $C_i + C_c \leq C_0$,
- $L_i + L_c \leq L_0$,

где C_c , L_c – емкость и индуктивность кабеля, U_0 , I_0 , C_0 , L_0 - параметры блока содержащего искробезопасные цепи согласно пункту 2.3.5 данного РЭ.

Допускается включать в искробезопасные цепи серийно выпускаемые датчики общего назначения, переключатели, ключи, сборки зажимов и т.п. при условии, что выполняются следующие требования:

- они не имеют собственного источника тока, индуктивности и емкости;
- к ним не подключены другие искроопасные цепи;
- они закрыты крышкой и опломбированы;
- их изоляция рассчитана на трёхкратное номинальное напряжение искробезопасной цепи, но не менее чем на 500 В;

к таким датчикам относятся серийно выпускаемые общего назначения термопреобразователи сопротивления, терморезисторы и подобные им изделия, встроенные в защитные оболочки;

Соединительные средства, клеммные соединители и клеммные колодки блока имеющего искробезопасные цепи четко промаркированы и легко идентифицируются. Разъемы для подключения искробезопасных цепей имеют маркировку согласно ГОСТ 30852.10-2002.

Искробезопасность цепей МикроТЭК-09 достигается следующими мерами:

- ограничением тока и напряжения в электрических цепях первичных преобразователей, работающих в комплекте с МикроТЭК-09, до искробезопасных значений;
- контролем параметров искробезопасных цепей при изготовлении;
- выполнением конструкции искробезопасного барьера и связанных с ним узлов в

соответствии с требованиями ГОСТ 30852.0-2002, ГОСТ 30852.10-2002;

- выполнением зазоров и путей утечек в соответствии с требованиями ГОСТ 30852.10-2002; применением преобразователей блоков БТВ-М09, БАВ-М09, БИВ-М09, выполненных в соответствии с ГОСТ 30852.10-2002;
- заливкой компаундом блоков искрозащиты;
- подключением изделий с искробезопасными цепями без собственного источника питания, имеющих сертификат соответствия;
- заземлением искробезопасных цепей в одной точке, согласно пункту 6.3.5.3 ГОСТ 30852.10-2002;
- изменения в схеме внешних подключений МикроТЭК-09 согласовываются с органом по сертификации.

5.3 Электрическая безопасность

В соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003-91 и ГОСТ 12.2.049-80 безопасность МикроТЭК-09 обеспечивается:

- принципом действия конструктивной схемы;
- выполнением эргономических требований;
- включением требований безопасности в техническую документацию.

Токоведущие элементы, находящиеся под напряжением более 42 В переменного тока и более 110 В постоянного тока относительно корпуса МикроТЭК-09, защищены от случайного прикосновения обслуживающего персонала и имеют знаки безопасности в соответствии с ГОСТ Р 12.4.026-2001.

Электрическая прочность изоляции цепей общего назначения выдерживает без пробоя и поверхностного перекрытия испытательное напряжение 500 B, согласно ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ Р 52931-2008, ГОСТ 25861-83.

Электрическая прочность изоляции искробезопасных гальванически не связанных между собой цепей выдерживает без пробоя и поверхностного перекрытия испытательное напряжение 500 В, в соответствии с требованиями ГОСТ 30852.10-2002.

Электрическая прочность изоляции между искроопасными цепями и искробезопасными цепями выдерживает без пробоя и поверхностного перекрытия испытательное напряжение 1500 B, в соответствии с требованиями ГОСТ 30852.10-2002.

Электрическое сопротивление изоляции между электрически не связанными электрическими цепями блоков в составе МикроТЭК-09 при нормальных климатических условиях эксплуатации - не менее 20 МОм.

В МикроТЭК-09 предусмотрена защита (вставка плавкая), отключающая устройство от сети переменного тока при перегрузках по току и коротких замыканиях.

Требования безопасности при проведении электрических измерений и испытаний МикроТЭК-09 соответствуют ГОСТ 12.3.019-80.

6 ПРОГРАММНОЕ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1 Программное обеспечение

Программное обеспечение МикроТЭК-09 содержит конфигуратор (распространяется на СИКНС, СИКН), который выполняет следующие функции:

- задание количества линий учета продукта;
- задание режима измерения перепада давления на фильтрах с одного датчика перепада или с двух датчиков давления;
- задание номера канала, номера блока, типа блока, номера линии, типа учета для датчиков измерения давления, перепада давления, температуры, плотности, влажности, вязкости, расхода, управления пробоотборником;
- задание активности линии:
 - нет учета;
 - учет с вложением в суммарный параметр;
 - учет без вложения в суммарный параметр;
- задание коэффициентов сжимаемости и расширения продукта;
- задание режима использования коэффициентов расширения и сжимаемости продукта: ручной ввод или электронные таблицы;
- задание коэффициентов плотномера и влагомера при использовании таковых частотного типа;
- задание ручного перехода на резервный плотномер и влагомер;
- контроль сигналов с датчиков:
 - обрыв линии;
 - выход за нижний диапазон, авария датчика, ток в диапазоне (0.5 3.5) мА;
 - выход за верхний диапазон, авария датчика, ток в диапазоне (20,5 − 22,0) мА;
- задание времени и даты;
- паролирование задаваемых параметров;
- задание времени начала суток.

6.2 Математическое обеспечение

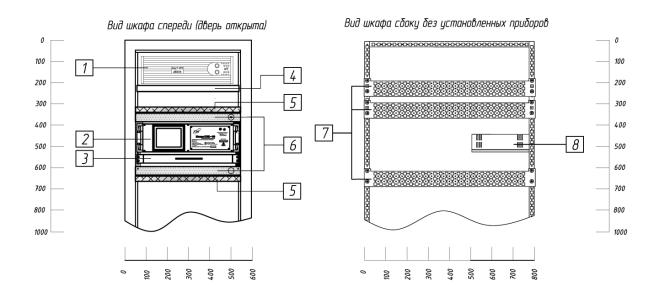
Математическое обеспечение МикроТЭК-09 обеспечивает учет:

- сырой нефти согласно ГОСТ Р 8.615-2005, МИ 2693-2001;
- товарной нефти и нефтепродуктов согласно ГОСТ Р 8.595-2004.

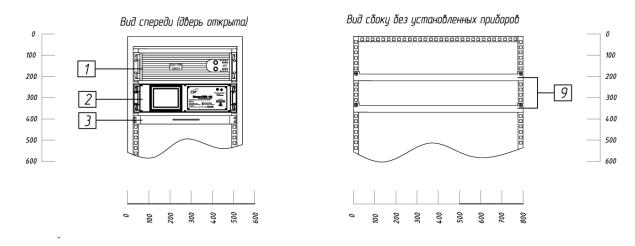
ПРИЛОЖЕНИЕ А

Пример установки МикроТЭК-09 в промышленный шкаф

Шкаф TS8 шириной 600 мм производства Rittal.



Рама 19' производства Rittal



- 1 Источник бесперебойного питания
- 2- ИВК МикраТЭК-09
- 3— Выдвижной поддон для клавиатуры (Rittal Apm.№ 7281.200)
- 4– Приборная полка для крепления на раму (Rittal Apm № 7166.735)
- 5— Монтажный комплект для поворотной рамы (Rittal Apm.№ 2377.860)
- 6-Поворотная рама (Rittal Apm. №2377.060)
- 7- Монтажные шасси PS 23x73 мм (Rittal Apm.№ 4377.000)
- 8— Направляющие шины для адаптерного профиля (Rittal Apm.№ 4531.000)
- 9— Направляющие шины для адаптерного профиля с двусторонним креплением (Rittal Apm.Nº 8613.180)

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

	Номера листов (страниц)				Всего	№ докум.	Вход.№	Подп.	Дата
Изм.	Изменен- ных	Заменен-	Новых	Аннулиро- ванных	листов (страниц) в		сопровод докум. и		
					докум.		дата		
	I	1	i	1	1	I	1	I .	l