

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Контроллеры МИР КТ-51М

Назначение средства измерений

Контроллеры МИР КТ-51М предназначены для сбора данных со счетчиков электрической энергии, других счетчиков энергоресурсов, микропроцессорных терминалов релейной защиты и автоматики (МП РЗА), обычных и микропроцессорных измерительных преобразователей (ИП и МИП) и других цифровых измерительных приборов (ЦИП), ведения архивов расхода электроэнергии за различные периоды, архивов профилей, параметров электросети, регистрации дискретных сигналов о состоянии оборудования, выдачи команд телеуправления, обработки полученной информации, ее хранения и передачи в вышестоящие уровни автоматизированных информационно-измерительных систем (АИИС) и систем сбора и передачи информации (ССПИ).

Описание средства измерений

Принцип работы контроллера МИР КТ-51М основан на сборе параметров электрических сетей и энергетического оборудования с использованием измерительных преобразователей и счетчиков электрической энергии. Контроллеры могут применяться в качестве устройства сбора и передачи данных (УСПД) в системах коммерческого учета (АИИС КУЭ, АСКУЭ) и технического учета электроэнергии (АСТУЭ), в качестве контроллеров в системах телемеханики (СТМ, ССПИ) на электрических подстанциях (РП, ТП), объектах ЖКХ, а также в комплексных системах АСКУЭ и ТМ.

Контроллер МИР КТ-51М обеспечивает в автоматическом режиме:

- сбор данных с интеллектуальных устройств;
- контроль и корректировка времени интеллектуальных устройств;
- контроль изменения состояния объектов;
- подсчет количества импульсных сигналов;
- измерение унифицированных сигналов постоянного тока;
- контроль превышения измеряемыми сигналами каналов ТИТ заданных порогов;
- дистанционное управление технологическими объектами;
- контроль наличия напряжения питания оперативных цепей в режиме ТУ;
- обработку, запоминание, архивирование принятой информации в

соответствии с заданной конфигурацией параметров, передачу обработанной информации в центр сбора информации.

Для коррекции встроенных часов контроллера используется внешний ГЛОНАСС/GPS приемник - радиочасы МИР РЧ-02, обеспечивающий точность хода внутренних часов контроллера ± 1 мс. Контроллер может выступать в качестве локального сервера времени и отвечать на NTP запросы устройств или использовать внешний NTP-сервер для синхронизации времени

Контроллер МИР КТ-51М представляет собой набор интеллектуальных функциональных модулей, объединенных промышленной шиной интерфейса CAN. Для подключения интеллектуальных устройств сторонних производителей к контроллеру используются следующие интерфейсы:

- Ethernet (обмен информацией по стандартным цифровым протоколам обмена: IEC 61850-8 (MMS/GOOSE), ГОСТ Р МЭК 60870-5-104, протоколам счетчиков, ЦИ, МИП и МП РЗА);

- RS-232/485 (обмен информацией по стандартным цифровым протоколам обмена: ГОСТ Р МЭК 870-5-101, ГОСТ Р МЭК 870-5-103, , Modbus (RTU), протоколам счетчиков, ЦИ, МИП и МП РЗА).

Состав контроллера определяется при заказе. Функционально контроллер МИР КТ-51М можно разделить на процессорный модуль, модули ввода-вывода и блоки коммутации.

Расширение функциональных возможностей контроллера МИР КТ-51М (по количеству поддерживаемых каналов) обеспечивается установкой дополнительных модулей. Информационная емкость модулей контроллера по каналам и количество поддерживаемых интерфейсов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Количество каналов и интерфейсов									
	ТС/ТИИ	ТИТ	ТС	ТУ	CAN	RS-485	RS-232	Ethernet	USB	Сервисный интерфейс
Модуль МП-02	–	–	2	–	2	2	2	1	1	1
Модуль МП-04	–	–	2	–	2	10	2	3	–	1
Модуль УСО-01	8	8	–	4	1	1	–	–	–	1
Модуль ТИТ-01	–	24	–	–	1	1	–	–	–	1
Модуль ТС-01	24 (24/220 В)	–	–	–	1	1	–	–	–	1
Модуль ТУ-01	18	–	–	12	1	–	–	–	–	1

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО) контроллера делится на метрологически значимую и метрологически незначимую части. Метрологически значимая часть ПО модулей ТС-01, ТУ-01, ТИТ-01 и УСО-01 является исполняемым файлом рабочей программы соответствующих модулей. Метрологически значимая часть ПО модулей МП-02 и МП-04 вынесена в отдельный файл, представляющий собой системную неизменяемую часть ПО.

Идентификационные данные программного обеспечения контроллера МИР КТ-51М приведены в таблице 2.

Встроенное ПО модулей ТС-01, ТУ-01, ТИТ-01 и УСО-01 контроллера МИР КТ-51М реализовано аппаратно (в управляющем микроконтроллере) и может быть проверено, установлено или переустановлено только на заводе-изготовителе с использованием специальных программно-технических средств. Уровень защиты программного обеспечения модулей ТС-01, ТУ-01, ТИТ-01 и УСО-01 от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «низкий» по Р 50.2.077-2014.

Для защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений данных, включающих в себя параметры конфигурации и архивы модулей МП-02 и МП-04, используется парольная защита. При включении питания проводится сравнение контрольной суммы рассчитанной для системного ПО модулей, с контрольной суммой, хранящейся в энергонезависимой памяти модулей. При различии контрольных сумм регистрируется соответствующая аварийная ситуация с фиксацией в журнале событий в энергонезависимой памяти контроллера. Для защиты данных контроллера от несанкционированных изменений предусмотрена программная защита средствами идентификации и аутентификации пользователей и управления доступом. Уровень защиты программного обеспечения модулей МП-02 и МП-04 от непреднаме-

ренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014. Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – влияния нет.

Таблица 2 – Характеристики программного обеспечения

Идентификационные признаки	Значение					
	Идентификационное наименование ПО	M09.0024 7-01 Образ диска для МП-02	M12.1240 7-01 ПО системное МП-04	M07.0016 2-02 Рабочая программа модуля ТС-01	M05.0011 2-02 Рабочая программа модуля ТУ-01	M07.0018 5-02 Рабочая программа модуля ТИТ-01
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v 1.0.0.0	v 1.0.0.0	V2.1	V2.0	V2.0	V2.0
Цифровой идентификатор ПО	E0684CBE BB828FA AC2FF7D 3DB5D9B 861	273C093B F7EE7F0E A1F9FE5F D5BF4AE 8	225B5FF7	C8708575	4AC2C536	8FB5C3F6
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5	MD5	CRC-32	CRC-32	CRC-32	CRC-32

Метрологические и технические характеристики

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности суточного хода часов контроллера (без коррекции времени).....
± 1 с

Рабочие условия эксплуатации

Диапазон рабочих температур от минус 40 до плюс 55 °С
Относительная влажность воздуха при температуре плюс 35 °Сне более 95 %

Характеристики каналов ввода-вывода

Таблица 3 – Характеристики каналов ТИТ

Наименование характеристики		Значение
Диапазон измеряемого входного сигнала постоянного тока	для модуля УСО-01.01	От 0 до плюс 5 мА
	для модуля УСО-01.00	От 0 до плюс 20 мА
	для модуля ТИТ-01	От минус 5 до плюс 5 мА
		От минус 20 до плюс 20 мА
Входное сопротивление для диапазона входного тока от 0 до плюс 5 мА, от минус 5 до плюс 5 мА		(900 ± 100) Ом
Входное сопротивление для диапазона входного тока от 0 до плюс 20 мА, от минус 20 до плюс 20 мА		(225 ± 25) Ом

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности		$\pm 0,25$ % от диапазона измерений
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности в пределах диапазона рабочих температур		$\pm 0,25$ % от диапазона измерений
Минимальный период формирования значений входных сигналов	для модуля УСО-01	40 мс
	для модуля ТИТ-01	100 мс

Таблица 4 – Характеристики каналов ТС/ТИИ

Наименование параметра	Значение
Ток опроса датчиков	(5 ± 1) мА
Напряжение питания каналов (постоянного тока)	(24 ± 4) В
Длительность входного сигнала и время восстановления входного сигнала для модулей УСО-01, ТС-01, ТУ-01	Не менее 10 мс
Длительность входного сигнала и время восстановления входного сигнала для модуля МП-02 или МП-04	Не менее 100 мс
Диапазон установки времени коммутации ТС для модулей УСО-01, ТС-01, ТУ-01	От 10 мс до 60 с с шагом 10 мс
Диапазон установки времени коммутации ТС для модуля МП-02 или МП-04	От 100 мс до 60 с с шагом 100 мс
Каналы ТС (24В) регистрируют состояние "замкнуто" при сопротивлении в цепи датчика	Не более 150 Ом
Каналы ТС (24В) регистрируют состояние "разомкнуто" при сопротивлении в цепи датчика	Не менее 50 кОм
Каналы ТС (220В) регистрируют состояние "замкнуто" при напряжении постоянного тока	От 158 В до 170 В
Каналы ТС (220В) регистрируют состояние "разомкнуто" при напряжении постоянного тока	От 132 В до 154 В
Пределы допускаемой абсолютной погрешности счета импульсов каналов ТС/ТИИ в режиме ТИИ на каждые 10000 входных импульсов в пределах диапазона рабочих температур	± 2 импульса

Таблица 5 – Характеристики каналов ТУ

Наименование параметра	Значение
Номинальное коммутируемое напряжение постоянного тока	24 В
Максимальное коммутируемое напряжение постоянного тока	36 В
Максимальный постоянный коммутируемый ток при номинальном напряжении	0,5 А
Сопротивление коммутирующего ключа в разомкнутом состоянии при номинальном напряжении	Не менее 50 кОм
Сопротивление коммутирующего ключа в замкнутом состоянии при номинальном напряжении	Не более 2,4 Ом
Длительность выходного сигнала в импульсном режиме работы	От 100 мс до 60 с

Таблица 6 – Характеристики каналов ТУ при использовании блоков коммутации БК-02, БК-06

Условие коммутации	Максимальный коммутируемый ток, А			
	БК-02		БК-06	
	Постоян- ный	Перемен- ный	Постоян- ный	Перемен- ный
При напряжении 100 В	5,0	5,0	0,4	5,0
При номинальном напряжении 220 В	2,0		0,3	
При максимальном напряжении 275 В	1,5		0,3	

Сопротивление коммутирующего ключа в разомкнутом состоянии при номинальном напряжении контроллеров с блоками коммутации БК-02, БК-06 должно быть не менее 50 кОм.

Сопротивление коммутирующего ключа в замкнутом состоянии при номинальном напряжении контроллеров с блоками коммутации БК-02, БК-06 должно быть не более 2,2 Ом.

Длительность выходного сигнала канала ТУ в импульсном режиме работы контроллеров с блоками коммутации БК-02, БК-06 должна быть от 100 мс до 60 с

Параметры электропитания

Напряжение питания от источника питания постоянного тока 9,6 – 30 В
 Мощность, потребляемая контроллером с минимальным составом модулей и блоков коммутации от источника питания постоянного тока с номинальным напряжением 24 В 10 Вт
 Мощность, потребляемая контроллером с максимальным составом модулей и блоков коммутации от источника питания постоянного тока с номинальным напряжением 24 В 2025 Вт

Показатели надежности

Среднее время наработки на отказ каждого канала ввода-вывода, не менее 90000 ч
 Среднее время восстановления работоспособности 0,5 ч
 Средний срок службы 20 лет

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится печатным способом на этикетку каждого модуля контроллера, расположенную на боковой поверхности модуля, и типографским способом на титульный лист каждого эксплуатационного документа согласно ведомости эксплуатационных документов.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки контроллера приведен таблице 7.

Таблица 7

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
М07.111.00.000__	Контроллер МИР КТ-51М. __	1 шт.	В соответствии с исполнением
М07.00182-02	Программный комплекс АРМ ПРОВЕРКИ МИР КТ-51	1 шт.	Поставляется на CD-R
М06.00158-01	Программный комплекс ЦЕНТР СИНХРОНИЗАЦИИ ВРЕМЕНИ	1 шт.	Поставляется на CD-R
М10.00291-03	Программа КОНФИГУРАТОР КОНТРОЛЛЕРОВ МИР	1 шт.	Поставляется на CD-R
–	Комплект эксплуатационных документов	1 компл.	Согласно ведомости эксплуатационных документов М07.111.00.000 ВЭ

Поверка

осуществляется в соответствии с методикой поверки, приведенной в документе М07.111.00.000 МП «Контроллер МИР КТ-51М. Методика поверки» согласована с ГЦИ СИ ФГУ «Омский ЦСМ» «24» декабря 2009 года.

Перечень основных средств поверки:

- калибратор тока МИС-10. Выходной ток от 0 до 22 мА, основная погрешность в режиме воспроизведения силы постоянного тока в диапазоне от минус 2 до плюс 22 мА составляет не более $\pm (0,002 \text{ мА} + 0,015) \%$ от показаний;
- комплекс поверочный автоматизированный МИР АПК-01 М05.024.00.000. Частота следования импульсов ТИИ – 50 Гц. Скважность следования импульсов $(2,00 \pm 0,25)$. Максимальное задаваемое количество импульсов – 100000. Пределы основной абсолютной погрешности воспроизведения унифицированных сигналов постоянного тока составляют $\pm 4 \text{ мкА}$. Отклонение количества заданных импульсов от количества выходных импульсов равно нулю;
- частотомер электронно-счетный СNT-66. Частотный диапазон от 0,1 Гц до 1,3 ГГц; три канала измерения; режим счета импульсов. Чувствительность – 10 мВ. Стабильность опорного генератора – 5×10^{-6} ;
- генератор импульсов Г5-82. Амплитуда импульсов (U) от 6 мВ до 60 В, погрешность установки амплитуды импульсов – $\pm (0,1 \times U + 0,1) \text{ В}$; период повторения одинарных импульсов (T) – $(1 - 9) \times 10^{-7} \text{ мкс}$, погрешность установки периода – $\pm 0,003 \mathcal{T}$; длительность импульсов (t) от $0,1 \times 10^6$ до $5 \times 10^6 \text{ мкс}$, погрешность установки длительности импульсов – $\pm (0,03 \mathcal{J} + 0,04) \text{ мкс}$;

- мультиметр цифровой М830. Диапазон измерения напряжения постоянного тока – от 0 до 20 В, пределы основной погрешности измерения напряжения постоянного тока – $\pm (0,5 \times 10^{-2} U + 2 \times 10^{-2})$ В, где U – значение измеряемого напряжения.

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в документе «Контроллер МИР КТ-51М. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к контроллерам МИР КТ-51М

ГОСТ Р МЭК 60870-2-2-2001 Устройства и системы телемеханики. Часть 2. Условия эксплуатации. Раздел 2. Условия окружающей среды (климатические, механические и другие неэлектрические влияния).

ГОСТ Р МЭК 870-3-93 Устройства и системы телемеханики. Часть 3. Интерфейсы (электрические характеристики).

ГОСТ Р МЭК 870-4-2011 Устройства и системы телемеханики. Часть 4. Технические требования.

ГОСТ Р 51522.1-2011 Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования и методы испытаний.

ГОСТ ИЕС 60950-1-2011 Оборудование информационных технологий. Требования безопасности. Часть 1. Общие требования.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- вне сферы государственного регулирования.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное объединение «МИР» (ООО НПО "МИР")

Адрес: 644105, Россия, г. Омск, ул. Успешная, д. 51

Телефоны: 8-(3812)-61-90-82, 8-(3812)-61-99-74

Факс: 8-(3812)-61-81-76

E-mail: mir@mir-omsk.ru

<http://www.mir-omsk.ru>

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федерального бюджетного учреждения «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Омской области» (ГЦИ СИ ФБУ «Омский ЦСМ»)

Адрес: 644116, г. Омск, ул. 24 Северная, 117-А

Тел./факс: (3812) 68-07-99 / 68-04-07; e-mail: info@ocsm.omsk.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Омский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30051-11 от 01.06.2011 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «_____» _____ 2015 г.