

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «16» августа 2022 г. № 2022

Регистрационный № 86433-22

Лист № 1  
Всего листов 10

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Контроллеры многофункциональные МИР КТ-51М**

**Назначение средства измерений**

Контроллеры многофункциональные МИР КТ-51М предназначены для:

- измерения унифицированных сигналов постоянного тока;
- измерения интервалов времени и синхронизации времени;
- 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);
- регистрации дискретных сигналов о состоянии оборудования;
- выдачи команд телеуправления;
- ведения архивов расхода электроэнергии за различные периоды, архивов профилей, параметров электросети;
- 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 многофункционального МИР КТ-51М (далее по тексту – контроллер) 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, объектах жилищно-коммунального хозяйства, а также в комплексных системах АСКУЭ и ТМ.

Контроллер обеспечивает в автоматическом режиме:

- сбор данных с интеллектуальных устройств;
- контроль и корректировка времени интеллектуальных устройств;
- контроль изменения состояния объектов;
- подсчёт количества импульсных сигналов;
- измерение унифицированных сигналов постоянного тока;
- контроль превышения измеряемыми сигналами каналов ТИТ (телеизмерение текущее) заданных порогов;
- дистанционное управление технологическими объектами;

- контроль наличия напряжения питания оперативных цепей в режиме ТУ (телеуправление);
- 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 синхронизации внутренних часов контроллера  $\pm 1$  мс. Контроллер может выступать в качестве локального сервера времени и отвечать на NTP запросы устройств или использовать внешний NTP-сервер для синхронизации времени

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

- Ethernet IEEE 802.3 (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, ЦИП (цифровой измерительный прибор), МИП и МП РЗА).

Внешний вид модулей контроллера приведен на рисунках 1-6.

Заводской номер контроллера наносится на самоклеящуюся информационную табличку (шилด์) на корпусе модуля МП-04.

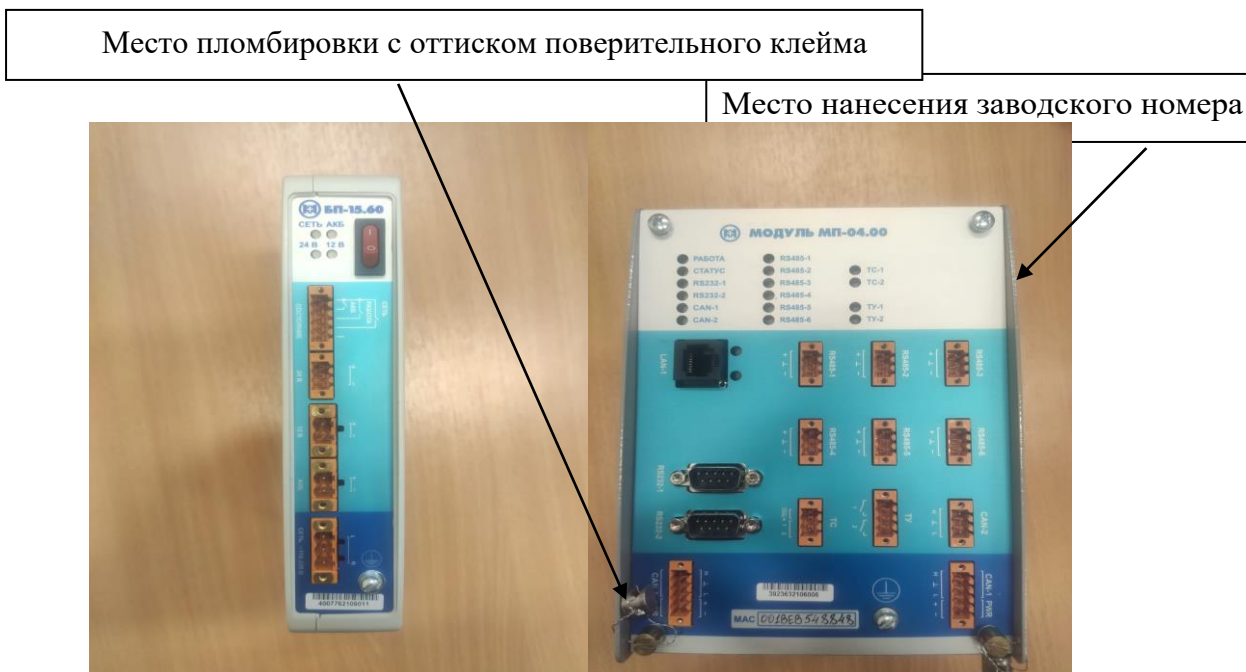


Рисунок 1 – модуль БП-15

Рисунок 2 – модуль МП-04

Место пломбировки с оттиском поверительного клейма

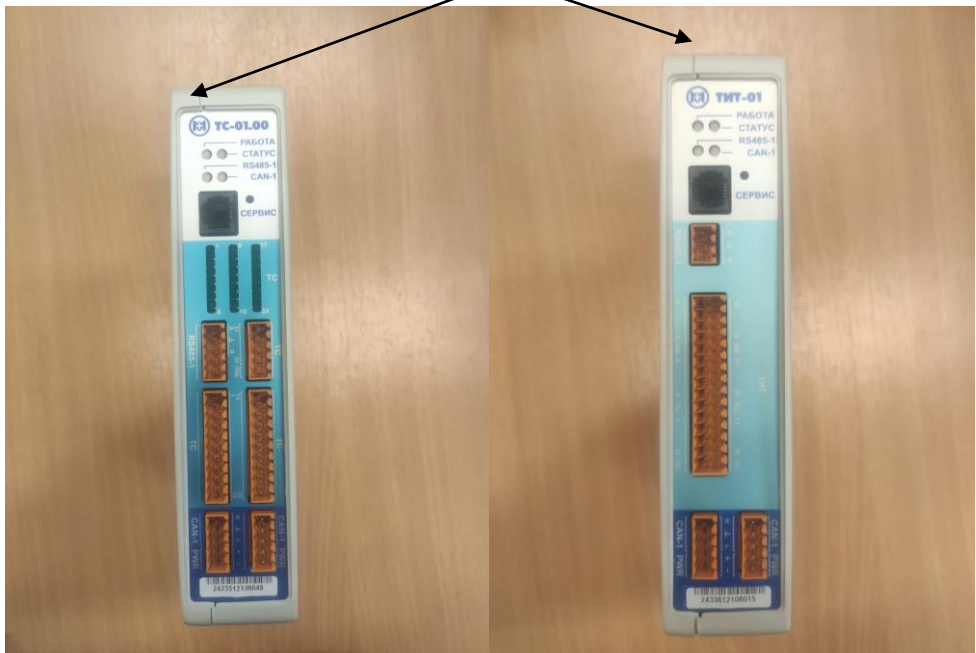


Рисунок 3 – модуль ТС-01

Рисунок 4 – модуль ТИТ-01

Место пломбировки с оттиском поверительного клейма

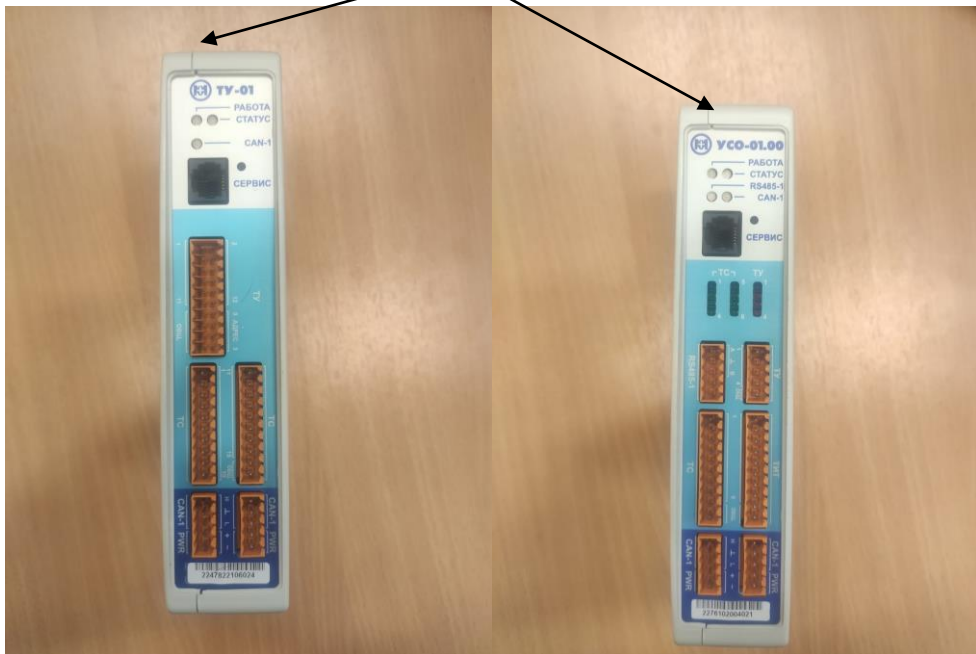


Рисунок 5 – модуль ТУ-01

Рисунок 6 – модуль УСО-01

Знак поверки наносится в формуляр (при наличии) и на пломбах, установленных в местах пломбировки контроллера.

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

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

Таблица 1 - Информационная емкость модулей контроллера по каналам и количество поддерживаемых интерфейсов

Наименование	Количество каналов и интерфейсов									
	ТС/ТИИ	ТИТ	ТС	ТУ	CAN	RS-485	RS-232	Ethernet	USB	Сервисный интерфейс
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 модуля МП-04 вынесена в отдельный файл, представляющий собой системную неизменяемую часть ПО.

Идентификационные данные программного обеспечения контроллера приведены в таблице 2.

Встроенное ПО модулей ТС-01, ТУ-01, ТИТ-01 и УСО-01 контроллера 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 модуля 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 модуля МП-04 от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Общий уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014. Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию.

Таблица 2 – Характеристики программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение для модуля				
	МП-04	ТС-01	ТУ-01	ТИТ-01	УСО-01
Идентификационное наименование ПО	m12.12407-01.vhd	TS_01_Work.mhx	TU_01_Work.mhx	ТИТ_01_Work.mhx	USO_01_Work.mhx
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 1.0.0.0	Не ниже v 2.1	Не ниже v 2.0	Не ниже v 2.0	Не ниже v 2.2
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-	-	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5	CRC-32	CRC-32	CRC-32	CRC-32
Примечание: номер версии метрологически значимой части ПО определяют первые две цифры, остальные – номер версии метрологически незначимой части.					

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности суточного хода часов контроллера (без коррекции времени), с	±1
Диапазон рабочих температур, °С	От -40 до +55
Относительная влажность воздуха при температуре +35 °С, %, не более	95

Продолжение таблицы 3

Каналы ТИТ		
Наименование характеристики		Значение
Диапазон измеряемого входного сигнала постоянного тока, мА	для модуля УСО-01.01	от 0 до +5
	для модуля УСО-01.00	от 0 до +20 от 4 до +20 <sup>1)</sup>
	для модуля ТИТ-01	от -5 до +5
		от -20 до +20
Входное сопротивление для диапазона входного тока от 0 до +5 мА, от -5 до +5 мА, Ом		900±100
Входное сопротивление для диапазона входного тока от 0 до +20 мА, от -20 до +20 мА, Ом		225±25
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % от диапазона измерений		±0,25
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности в пределах диапазона рабочих температур, % от диапазона измерений		±0,25
Минимальный период формирования значений входных сигналов, мс	для модуля УСО-01	40
	для модуля ТИТ-01	100
Примечание: выбирается при конфигурировании.		
Каналы ТС/ТИИ		
Наименование характеристики		Значение
Номинальный ток каналов ТС/ТИИ 24 В постоянного тока при замкнутых контактах, мА		5
Номинальное значение напряжения каналов ТС/ТИИ, В		220; 24
Длительность входного сигнала и время восстановления входного сигнала для модулей УСО-01, ТС-01, ТУ-01, мс, не менее		10
Длительность входного сигнала и время восстановления входного сигнала для модуля МП-04, мс, не менее		100
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-04		от 100 мс до 60 с с шагом 100 мс
Номинальное сопротивление внешней цепи канала ТС/ТИИ на 24 В постоянного тока, при котором фиксируется состояние «замкнуто», Ом		150
Каналы ТС (24В) регистрируют состояние "замкнуто" при сопротивлении в цепи датчика, Ом, не более		150

Продолжение таблицы 3

1	2
Минимальное сопротивление внешней цепи канала ТС (24В), при котором фиксируется состояние «разомкнуто», кОм	50
Каналы ТС (220В) регистрируют высокий уровень сигнала (состояние «замкнуто») при напряжении постоянного тока, В	от 165 до 275
Каналы ТС (220В) переходят в состояние «замкнуто» при напряжении постоянного тока, В	от 158 до 165
Каналы ТС (220В) регистрируют низкий уровень сигнала (состояние «разомкнуто») при напряжении постоянного тока, В	от -11 до 33
Каналы ТС (220В) переходят в состояние «разомкнуто» при напряжении постоянного тока, В	от 132 до 154
Пределы допускаемой абсолютной погрешности счета импульсов каналов ТС/ТИИ в режиме ТИИ на каждые 10000 входных импульсов в пределах диапазона рабочих температур, импульсы	$\pm 2$
Каналы ТУ	
Наименование характеристики	Значение
Номинальное напряжение коммутации постоянного тока, В	24
Максимальное коммутируемое напряжение постоянного тока, В	36
Максимальный постоянный коммутируемый ток при номинальном напряжении, А	0,5
Сопротивление коммутирующего ключа в разомкнутом состоянии при номинальном напряжении, кОм, не менее	50
Сопротивление коммутирующего ключа в замкнутом состоянии при номинальном напряжении, Ом, не более	2,4
Длительность выходного сигнала в импульсном режиме работы	от 100 мс до 60 с
Сопротивление коммутирующего ключа в разомкнутом состоянии при номинальном напряжении контроллеров с блоками коммутации БК-02, БК-06, кОм, не менее	50
Сопротивление коммутирующего ключа в замкнутом состоянии при номинальном напряжении контроллеров с блоками коммутации БК-02, БК-06, Ом, не более	2,2
Длительность выходного сигнала канала ТУ в импульсном режиме работы контроллеров с блоками коммутации БК-02, БК-06	от 100 мс до 60 с
Каналы ТУ при использовании блоков коммутации БК-02, БК-06	

Продолжение таблицы 3

Условие коммутации	Максимальный контролируемый 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 напряжении 220 В	2,0		0,3	
При напряжении 275 В	1,5		0,3	
Блок питания БП-15				
Наименование характеристики			Значение	
Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50±5) Гц, В			от 88 до 280	
Номинальное входное напряжение переменного тока, В			230	
Напряжение питания от сети постоянного тока частотой, В			от 100 до 400	
Номинальное входное напряжение постоянного тока, В			220	
Выходная мощность, Вт			до 120	
Примечания:				
1 Суммарная мощность, потребляемая контроллером и требуемое количество блоков питания, зависит от количества модулей и блоков коммутации в составе контроллера и рассчитывается по методике, приведенной в документе М21.011.00.000 РЭ «Контроллер многофункциональный МИР КТ-51М. Руководство по эксплуатации».				
2 Допускается применять другие блоки питания с характеристиками не хуже БП-15.				

Таблица 4 – Технические характеристики

Габаритные размеры и масса		
Наименование	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более
Модуль МП-04.00 (МП-04.01, МП-04.02)	185×135×125	2,00
Модуль МП-04.03	185×70×170	1,50
Модуль УСО-01	185×40×125	0,40
Модуль ТИТ-01	185×40×125	0,40
Модуль ТС-01	185×40×125	0,40
Модуль ТУ-01	185×40×125	0,40
Блок коммутации БК-02	100×207×115	1,00
Блок коммутации БК-06	100×207×75	1,00



Продолжение таблицы 4

Показатели надежности	
Наименование характеристики	Значение
Среднее время наработки на отказ (безотказность), ч	90000
Среднее время ремонта, ч	0,5
Полный средний срок службы	20 лет

### 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

Таблица 5

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Контроллер многофункциональный МИР КТ-51М. __ <sup>1</sup>	M21.011.00.000__	1
Программный комплекс АРМ ПРОВЕРКИ МИР КТ-51 <sup>2</sup>	M07.00182-02	1
Программный комплекс ЦЕНТР СИНХРОНИЗАЦИИ ВРЕМЕНИ <sup>2</sup>	M06.00158-01	1
Программа КОНФИГУРАТОР КОНТРОЛЛЕРОВ МИР <sup>2</sup>	M10.00291-03	1
Комплект эксплуатационных документов <sup>3</sup>	—	1
Примечания: 1 В соответствии с исполнением 2 Поставляется на CD-R 3 Согласно ведомости эксплуатационных документов M21.011.00.000 ВЭ		

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Контроллер многофункциональный МИР КТ-51М. Руководство по эксплуатации».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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 IEC 60870-4-2011 Устройства и системы телемеханики. Часть 4. Технические требования;

ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 Оборудование электротехническое для измерения, управления и лабораторного применения. Требования электромагнитной совместимости. Часть 1. Общие требования. ГОСТ IEC 60950-1-2014 Оборудование информационных технологий. Требования безопасности. Часть 1. Общие требования;

ТУ 26.51.44-014-51648151-2021 Контроллеры многофункциональные МИР КТ-51М.  
Технические условия.

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное объединение «МИР» (ООО «НПО «МИР»)  
ИНН 7720318135  
Адрес: 644105, РФ, г. Омск, ул. Успешная, д. 51  
Телефон: 8-(3812)-61-90-82, 8-(3812)-61-99-74  
Факс: 8-(3812)-61-81-76  
E-mail: mir@mir-omsk.ru  
Web-сайт: <http://www.mir-omsk.ru>

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное объединение «МИР» (ООО «НПО «МИР»)  
ИНН 7720318135  
Адрес: 644105, РФ, г. Омск, ул. Успешная, д. 51  
Телефон: 8-(3812)-61-90-82, 8-(3812)-61-99-74  
Факс: 8-(3812)-61-81-76  
E-mail: mir@mir-omsk.ru  
Web-сайт: <http://www.mir-omsk.ru>

**Испытательный центр**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)  
ИНН 9729315781  
Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, 46  
Телефон: +7 (495) 437-55-77  
Факс: +7 (495) 437-56-66  
Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц №30004-13.

