

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «1» ноября 2021 г. № 2457

Регистрационный № 83579-21

Лист № 1  
Всего листов 6

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Блоки измерения напряжений РКП ТИ1М**

**Назначение средства измерений**

Блоки измерения напряжений РКП ТИ1М (далее – блоки) предназначены для измерений напряжения постоянного тока, действующего значения синусоидального напряжения переменного тока, импульсно-модулированного напряжения переменного тока и частоты переменного тока.

**Описание средства измерений**

Принцип действия блоков основан на измерении сигналов напряжения постоянного и переменного тока путем считывания входного сигнала с частотой 10 кГц, его оцифровывании и последующих расчетов значений измеряемых напряжений, в том числе цифровой фильтрации и обработки гармонических составляющих сигнала. В дальнейшем осуществляется передача полученных значений в распределенный контролируемый пункт модернизированный (далее – РКП-М) СДКУ.856309.001 ТУ.

Блоки применяются в системах железнодорожной автоматики и телемеханики, а также в других автоматизированных системах промышленной автоматики.

Блоки могут работать в трех режимах обработки измеряемого сигнала:

– измерение действующего значения синусоидального напряжения переменного тока с дополнительной индикацией гармоник частотой 25 и 50 Гц;

– измерение импульсно-модулированного напряжения переменного тока с импульсной модуляцией на частотах 420, 480, 580, 720 и 780 Гц при частоте модуляции 8 или 12 Гц, либо при отсутствии модуляции. Измерение выполняется сразу на всех гармониках, одновременно с измерением напряжения переменного тока распознается частота импульсной модуляции;

– измерение действующего значения синусоидального напряжения переменного тока и частоты переменного тока сигналов кодированных рельсовых цепей (КРЦ) с импульсной частотной манипуляцией на средних частотах 475, 525, 575, 625, 675, 725, 775, 825, 875, 925 Гц с выделением и распознаванием передаваемых кодов и индикацией значения частоты кодирования;

– измерение действующего значения синусоидального напряжения переменного тока кодовых сигналов автоматической локомотивной сигнализации (далее - АЛСН) с распознаванием и определением временных характеристик (длительностей импульсов и интервалов) кодовых последовательностей, а также с автоматической локомотивной сигнализации единого ряда с непрерывным каналом связи (далее - АЛС-ЕН) с выделением и распознаванием передаваемых кодов.

Измерение выполняется в одном из шести программно-переключаемых диапазонов.

В режиме измерения напряжений постоянного и переменного тока блоки непрерывно хранят в памяти последние 32400 отсчетов входного сигнала, взятых с интервалом от 0,1 до 1 мс. Эта память может быть прочитана через шину CAN.

Все операции по настройке блоков, управлению блоками в процессе работы и считыванию результатов измерений выполняются при помощи команд, передаваемых по шине CAN.

Конструктивно блоки выполнены в едином прямоугольном пластмассовом корпусе и имеют защелку для фиксации на дин-рейке NS-35. Блоки объединяются между собой и подключаются к системе автоматизации при помощи шины CAN.

Блоки обеспечивают гальваническую развязку измеряемой цепи от цепей питания и канала связи.

Заводской номер наносится на маркировочную табличку методом гравировки в виде цифрового кода.

Общий вид блоков представлен на рисунке 1. Способ ограничения доступа к местам настройки (регулировки) – наклейка с нанесением знака поверки.

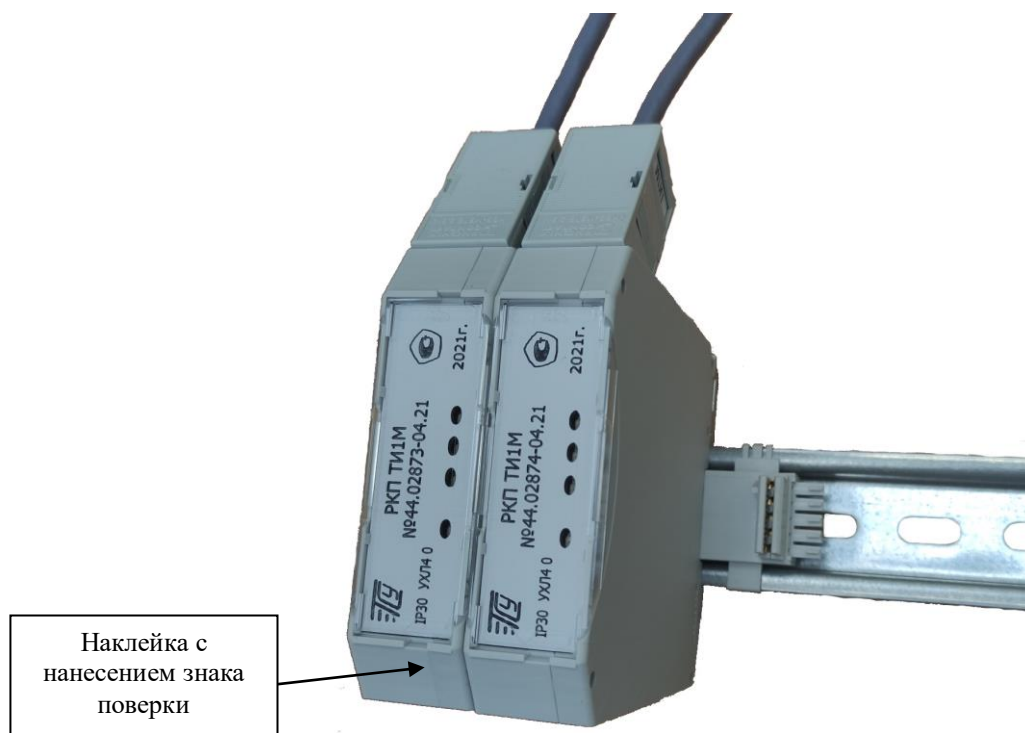


Рисунок 1 - Общий вид блоков с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки)

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) блоков состоит из внутреннего и сервисного ПО.

Внутреннее ПО хранится в постоянном запоминающем устройстве (далее – ПЗУ) блоков и не требует загрузки или перезагрузки в процессе эксплуатации. Из состава внутреннего ПО блоков выделена метрологически значимая часть в виде основного компонента программного обеспечения блока РКП ТИ1М, которая обеспечивает функционирование блоков при их использовании по назначению, включая обеспечение всех технических и метрологических характеристик блоков, идентификацию ПО и передачу результатов измерений. Метрологические характеристики блоков нормированы с учетом влияния основного компонента программного обеспечения блока РКП ТИ1М. Остальная часть ПО (загрузчик), не являющаяся метрологически значимой, служит для начальной инициализации микроконтроллера и проверки наличия и исправности ПЗУ с метрологически значимой частью ПО при включении питания (перезапуске) блоков. Внутреннее ПО не имеет интерфейса пользователя и работает через интерфейс связи.

Сервисное ПО – «Терминал блока РКП ТИ1М», исполняемая компьютерная программа, предназначенная для проверки исправности и метрологической калибровки блоков РКП ТИ1М (в процессе эксплуатации блоков не используется).

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО блоков приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение	
	Внутреннее (основной компонент программного обеспечения блока РКП ТИ1М)	Сервисное («Терминал блока РКП ТИ1М»)
Идентификационное наименование ПО	ТИ1М.hex	Block_ТИ1М.exe
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	3.05	3.0
Цифровой идентификатор ПО	-	-

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока, действующего значения синусоидального напряжения переменного тока (в том числе в режиме измерения параметров кодов АЛСН, в режиме измерения сигналов кодированных рельсовых цепей и АЛС-ЕН) и импульсно-модулированного напряжения переменного тока (в режиме измерения рельсовых цепей тональной частоты)	Приведены в таблице 3
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу диапазона измерений основной погрешности измерений, %:	
– напряжения постоянного тока	±1,5
– действующего значения синусоидального напряжения переменного тока в диапазоне частот от 20 до 1000 Гц	±2,5
– импульсно-модулированного напряжения переменного тока при частотах 420, 480, 580, 720, 780 Гц (с частотой модуляции 8 и 12 Гц) в режиме измерения рельсовых цепей тональной частоты	±5
– действующего значения синусоидального напряжения переменного тока при частотах 25 и 50 Гц в режиме измерения параметров кодов АЛСН	±5
– действующего значения синусоидального напряжения переменного тока в режиме измерения сигналов кодированных рельсовых цепей (в диапазонах частот от 467 до 483 Гц, от 517 до 533 Гц, от 567 до 583 Гц, от 617 до 633 Гц, от 667 до 683 Гц, от 717 до 733 Гц, от 767 до 783 Гц, от 817 до 833 Гц, от 867 до 883 Гц, от 917 до 933 Гц) и АЛС-ЕН (в диапазоне частот от 173 до 177 Гц)	±5

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу диапазона измерений дополнительной погрешности измерений напряжения постоянного тока, действующего значения синусоидального напряжения переменного тока (в том числе в режиме измерения параметров кодов АЛСН, в режиме измерения сигналов кодированных рельсовых цепей и АЛС-ЕН) и импульсно-модулированного напряжения переменного тока (в режиме измерения рельсовых цепей тональной частоты), вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальных условий измерений на каждые 10 °С, %	±10
Диапазоны измерений частоты переменного тока, Гц: – в режиме измерения сигналов кодированных рельсовых цепей  – в режиме измерения сигналов АЛС-ЕН	от 467 до 483 от 517 до 533 от 567 до 583 от 617 до 633 от 667 до 683 от 717 до 733 от 767 до 783 от 817 до 833 от 867 до 883 от 917 до 933 от 173 до 177
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц: – в режиме измерения сигналов кодированных рельсовых цепей – в режиме измерения сигналов АЛС-ЕН	±1 ±2
Нормальные условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха, % – атмосферное давление, кПа	от +20 до +30 от 45 до 80 от 84,0 до 106,7

Таблица 3 - Диапазоны измерений напряжения постоянного тока, действующего значения синусоидального напряжения переменного тока (в том числе в режиме измерения параметров кодов АЛСН, в режиме измерения сигналов кодированных рельсовых цепей и АЛС-ЕН) и импульсно-модулированного напряжения переменного тока (в режиме измерения рельсовых цепей тональной частоты)

Диапазон	Диапазон измерений напряжения переменного тока*, В	Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В
I	от 0,05 до 1,00	от 0,0675 до 1,3500
II	от 0,15 до 3,00	от 0,2 до 4,0
III	от 0,5 до 10,0	от 0,675 до 13,500
IV	от 1,5 до 30,0	от 2 до 40
V	от 5 до 100	от 6,75 до 135
VI	от 15 до 300	от 20 до 400
* Под напряжением переменного тока подразумевается действующее значение синусоидального напряжения переменного тока (в том числе в режиме измерения параметров кодов АЛСН, в режиме измерения сигналов кодированных рельсовых цепей и АЛС-ЕН) и импульсно-модулированное напряжение переменного тока (в режиме измерения рельсовых цепей тональной частоты).		

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Входное (активное) сопротивление при измерении напряжения постоянного и переменного тока на всех диапазонах, кОм, не менее	400
Параметры электрического питания: – номинальное напряжение питания постоянного тока, В – рабочее напряжение питания постоянного тока, В	24 от 21,6 до 28,8
Потребляемая мощность, Вт, не более: - при выполнении измерений - в паузах между измерениями	2,5 1
Габаритные размеры (высота×длина×ширина), мм, не более	93×23×86
Масса, кг, не более	0,15
Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69	УХЛ4
Рабочие условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха, % – атмосферное давление, кПа	от +1 до +40 от 45 до 80 от 84,0 до 106,7
Средняя наработка на отказ, ч	60000
Средний срок службы, лет	15

#### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом и на маркировочную табличку, размещаемую на передней поверхности блока, любым технологическим способом.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Блок измерения напряжений РКП ТИ1М	СДКУ.1112.000.000	1 шт.
Паспорт	СДКУ.1112.000.000 ПС	1 экз.
Программное обеспечение «Терминал блока РКП ТИ1М»	-	1 шт.*
Руководство по эксплуатации	СДКУ.1112.000.000 РЭ	1 экз.*
*Поставляются на электронном носителе в каждый адрес отгрузки.		

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 1.4 «Устройство и работа» руководства по эксплуатации.

#### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к блокам измерения напряжений РКП ТИ1М

СДКУ.422120.002 ТУ «Блок измерения напряжений РКП ТИ1М. Технические условия»

#### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ» (ООО «ТСУ»)

Адрес деятельности: 344068, Ростовская область, г. Ростов-на-Дону, улица Цезаря Куникова, дом 29/1

Место нахождения и адрес юридического лица: 344068, Ростовская область, г. Ростов-на-Дону, улица Цезаря Куникова, дом 29/1

ИНН 6165228470

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)

Место нахождения и адрес юридического лица: 117546, г. Москва, Харьковский проезд, д.2, этаж 2, пом. I, ком. 35,36

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

