

Приложение
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «09» декабря 2020 г. № 2044

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи измерительные «Многофункциональный измерительный преобразователь ST500»

Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные «Многофункциональный измерительный преобразователь ST500» (далее – МИП) предназначены для измерений и учета: активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направления, активной, реактивной и полной мощностей, фазного и линейного напряжения, силы тока (I_a , I_b , I_c , $3I_o$), коэффициента мощности и частоты в 3-х и 4-х проводных трехфазных сетях переменного тока промышленной частоты, а также для измерения и контроля показателей качества электрической энергии.

Описание средства измерений

Принцип действия МИП основан на аналого-цифровом преобразовании мгновенных значений сигналов тока и напряжения в специализированной микросхеме, которая обеспечивает измерение электрической энергии, параметров электрической сети. Чтение и обработку интегральных и текущих телеизмерений, обработку состояния дискретных входов телесигнализаций, управление дискретными выходами телеуправлений и обмен данными с внешними системами выполняет специализированный микроконтроллер.

По измеренным значениям активной и реактивной энергии формируются импульсы на оптическом испытательном выходе.

Конструктивно МИП выполнены в металлических либо пластиковых корпусах, в качестве датчиков тока используются трансформаторы тока, в качестве датчиков напряжения – резистивные делители.

Накопленные значения электроэнергии, параметры настройки и журналы событий (в том числе изменений состояния любого из дискретных входов/выходов и измерений всех аналоговых сигналов с присвоением метки времени) сохраняются в энергонезависимой памяти.

Полный перечень регистрируемых событий и структура журнала приведены в руководстве по эксплуатации.

В зависимости от исполнения МИП содержит один либо два интерфейса удаленного доступа (протоколы обмена ГОСТ Р МЭК 60870-5-101 и ГОСТ Р МЭК 60870-5-104), до двенадцати сигналов телесигнализации и до шести сигналов телеуправления, измеряет и контролирует показатели качества электрической энергии в соответствии с ГОСТ 30804.4.30-2013 (класс S), ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.7-2013 (класс II), ГОСТ Р 51317.4.15-2012 (класс F3), ГОСТ Р 8.655-2009, ГОСТ 33073-2014 и передачи измеренных параметров по цифровым интерфейсам RS-485 и Ethernet.

Структура обозначения возможных исполнений МИП приведена ниже.

Структура условного обозначения

ST500	- M2	- 230*5	- 8	- 3	- 3	- K	P	R	E	
										Наличие интерфейса Ethernet: E - Один интерфейс E2 – Два интерфейса
										Наличие интерфейса RS-485: R - Один интерфейс R2 – Два интерфейса
										Расширенный список измеряемых параметров: P1 - расширенный список параметров сети № 1 Pn - расширенный список параметров сети № n
										K - Наличие контроля напряжения на кабельной линии 6-20 кВ
										Количество каналов измерения тока
										Количество сигналов телеуправления (~/=220 В)
										Количество сигналов телесигнализаций (для телесигнализаций 220 В добавляется «HV»)
										Номинальный ток: 0 – без измерений тока 1 – 1 А 5 – 5 А
										Номинальное напряжение 000 – без измерительных цепей напряжения 100 - 3×57,7 (100) В 230 - 3×230 (400) В
										Вариант исполнения (класс точности по ГОСТ 31819.22-2012) M1 – корпус тип 1, $U_{пит}=18..36$ В, класс 0,5S M2 – корпус тип 2, $U_{пит}=18..36$ В, класс 0,5S M3 – корпус тип 2, $U_{пит}=\sim 184-265$ В, 45-55Гц или =176-253 В, класс 0,5S M1.02 – корпус тип 1, $U_{пит}=18..36$ В, класс 0,2S M2.02 – корпус тип 2, $U_{пит}=18..36$ В, класс 0,2S M3.02 – корпус тип 2, $U_{пит}=\sim 184-265$ В, 45-55 Гц или =176-253 В, класс 0,2S
										Наименование

При отсутствии опции отсутствует и соответствующий символ в условном обозначении.

МИП обеспечивают:

- измерение параметров режима электрической сети: среднеквадратические значения переменного тока и напряжения, активной, реактивной и полной мощностей, энергии активной и реактивной в прямом и обратном направлениях по 4 тарифным зонам;
- измерение частоты сети;
- измерение полного и фазных $\cos(\varphi)$;
- выполнения функций телеуправления и телесигнализации;
- передачу значений параметров по гальванически развязанным цифровым интерфейсам RS-485 и Ethernet в автоматизированные системы диспетчерского управления и учёта.

Время измерения параметров не более 0,2 с.

МИП с символом «Р» в условном обозначении позволяют осуществлять измерение отдельных параметров качества электрической энергии:

- напряжение нулевой последовательности (U_0);
- напряжение прямой последовательности (U_1);
- напряжение обратной последовательности (U_2);
- коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности (K_{2U});
- коэффициент несимметрии токов по обратной последовательности (K_{2I});
- коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности (K_{0U});
- коэффициент несимметрии токов по нулевой последовательности (K_{0I});
- суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения (K_U);
- суммарный коэффициент гармонических составляющих тока (K_I);
- коэффициент n-й гармонической составляющей напряжения ($K_{U(n)}$);
- коэффициент n-й гармонической составляющей тока ($K_{I(n)}$);
- коэффициент m-й интергармонической составляющей напряжения ($K_{Uisg(m)}$);
- коэффициент m-й интергармонической составляющей тока ($K_{Iisg(m)}$);
- ток нулевой последовательности (I_0);
- ток прямой последовательности (I_1);
- ток обратной последовательности (I_2);
- положительное ($\delta U_{(+)}$) и отрицательное ($\delta U_{(-)}$) отклонение напряжения
- отклонение частоты (Δf);
- длительность прерывания напряжения ($\Delta t_{\text{пер}}$);
- длительность ($\Delta t_{\text{пр}}$) и глубина провала напряжения (u);
- длительность перенапряжения ($\Delta t_{\text{пер}}$) и коэффициент временного перенапряжения ($K_{\text{пер}}$);
- кратковременной (P_{st}) и длительной дозы фликера (P_{lt}).

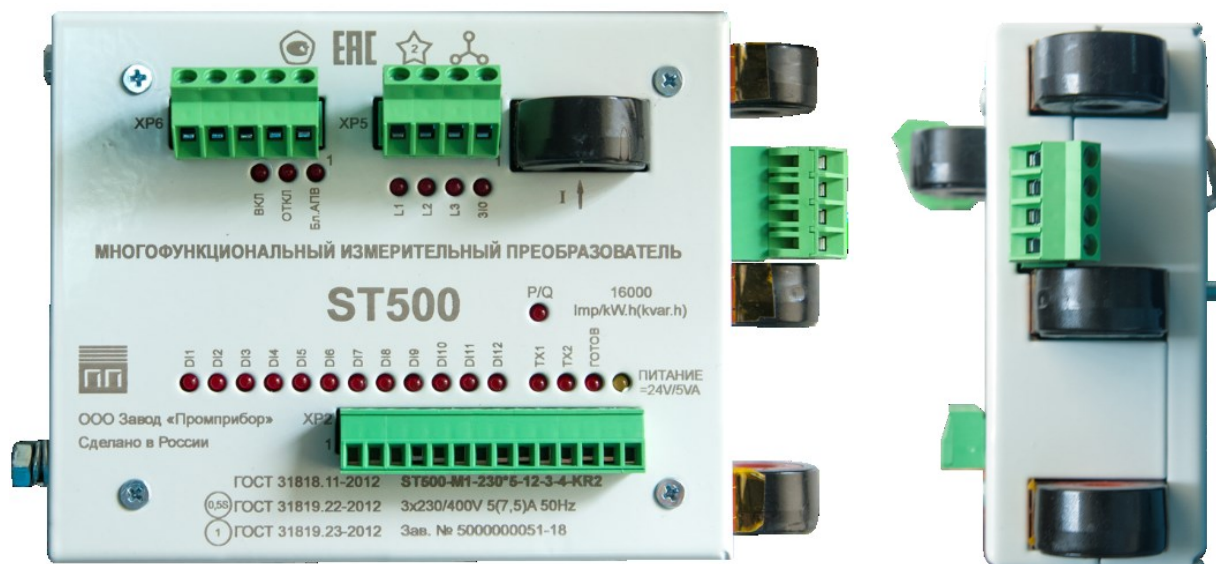
В зависимости от исполнения МИП имеют 3 входа контроля напряжения на кабельной линии 6-20 кВ и предназначены для подключения к трем нижним плечам емкостного высоковольтного делителя напряжения параллельно индикатору наличия напряжения.

МИП ST500 имеет в своем составе энергонезависимые часы реального времени и обеспечивает фиксацию в журналах событий перезагрузок, самодиагностики, попыток несанкционированного доступа, изменения конфигурации, изменения данных, изменения времени и даты, включений или отключений питания, наличия фазного тока при отсутствии напряжения.

Для исполнений МИП с интерфейсом RS-485 синхронизация времени осуществляется с использованием протокола ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006. Точность синхронизации ± 100 мс. Для исполнений с интерфейсом Ethernet - с использованием протокола ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 или SNTP. Точность синхронизации ± 1 мс.

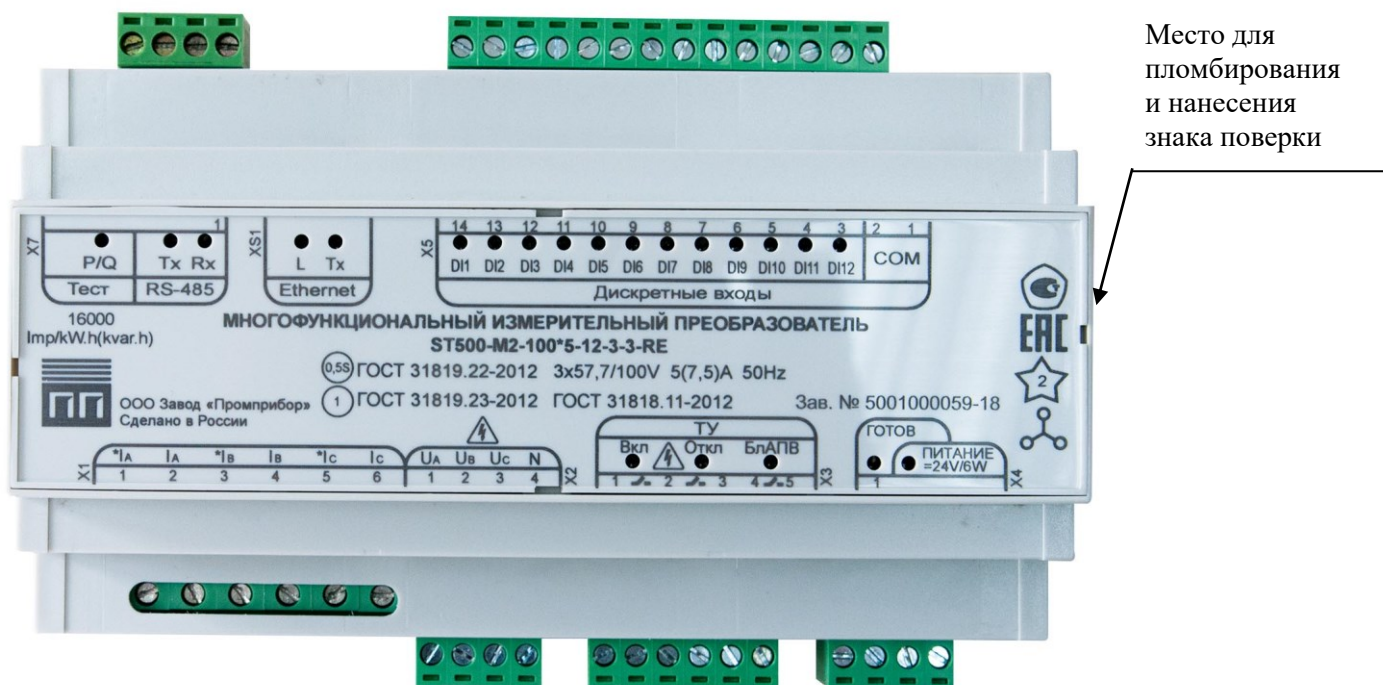
Обслуживание МИП производится с помощью конфигурационного программного обеспечения.

Общий вид средства измерений, схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки представлены на рисунках 1 – 2.



Место для пломбирования
и нанесения знака поверки

Рисунок 1 – Общий вид МИП в корпусе типа 1



Место для
пломбирования
и нанесения
знака поверки

Рисунок 2 – Общий вид МИП в корпусе типа 2

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) МИП встроено в постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) МИП и записывается на заводе-изготовителе. ПО аппаратно защищено от записи, что исключает возможность его несанкционированной настройки и вмешательств, приводящих к искажению результатов измерений.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки) для вариантов исполнений	ST500-M1, ST500-M1.02	ST500-M1, ST500-M1.02	ST500-M2, ST500-M2.02	ST500-M2, ST500-M2.02	ST500-M3, ST500-M3.02
Идентификационное наименование ПО	ST-M1	ST-M1-P	ST-M2	ST-M2-P	ST-M3
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.3	4.1	1.3	4.1	1.3
Цифровой идентификатор ПО	C0C1	2879	C181	76E5	ECC3
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC16				

Метрологические и технические характеристики

Классы точности по ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.23-2012, в зависимости от исполнения, указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Классы точности МИП

Обозначение исполнения МИП	Класс точности при измерении энергии	
	Активной (по ГОСТ 31819.22-2012)	Реактивной (по ГОСТ 31819.23-2012)
1	2	3
ST500-M1-100*1-x...x	0,5S	1
ST500-M1-100*5-x...x		
ST500-M1-230*1-x...x		
ST500-M1-230*5-x...x		
ST500-M2-100*1-x...x		
ST500-M2-100*5-x...x		
ST500-M2-230*1-x...x		
ST500-M2-230*5-x...x		
ST500-M3-100*1-x...x		
ST500-M3-100*5-x...x		
ST500-M3-230*1-x...x		
ST500-M3-230*5-x...x		

Продолжение таблицы 2

1	2	3
ST500-M1.02-100*1-х...х	0,2S	1
ST500-M1.02-100*5-х...х		
ST500-M1.02-230*1-х...х		
ST500-M1.02-230*5-х...х		
ST500-M2.02-100*1-х...х		
ST500-M2.02-100*5-х...х		
ST500-M2.02-230*1-х...х		
ST500-M2.02-230*5-х...х		
ST500-M3.02-100*1-х...х		
ST500-M3.02-100*5-х...х		
ST500-M3.02-230*1-х...х		
ST500-M3.02-230*5-х...х		

Максимальные значения стартовых токов МИП в зависимости от класса точности приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Максимальные значения стартовых токов МИП

0,2S по ГОСТ 31819.22-2012	0,5S по ГОСТ 31819.22-2012	1 по ГОСТ 31819.23-2012
0,001 · I _{ном}		0,002 · I _{ном}

Метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 4 и 5.

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Номинальное напряжение для МИП: - ST500-X-100*-х...х, В - ST500-X-230*-х...х, В	3х57,7\100 3х230\400
Номинальный ток I _{ном} . (Максимальный ток I _{макс}), А	1(1,5); 5(7,5)
Диапазон измерений входных сигналов: – сила переменного тока – напряжение переменного тока – коэффициент мощности	от 0,01 · I _{ном} до I _{макс} от 0,2 · U _{ном} до 1,2 · U _{ном} от -1 до +1 (при индуктивной, емкостной нагрузке)
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений действующего значения напряжения переменного тока, %	±0,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений действующего значения силы переменного тока, %	±0,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной мощности, %	±0,5 при 0,1 · I _{ном} ≤ I ≤ I _{макс} , cos φ ≥ 0,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной мощности, %	±0,5 при 0,1 · I _{ном} ≤ I ≤ I _{макс} , sin φ ≥ 0,5

Продолжение таблицы 4

1	2
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента мощности, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерений частоты, Гц	от 42,5 до 57,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты, Гц	$\pm 0,01$ при $0,8 \cdot U_{\text{ном}} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{\text{ном}}$
Пределы абсолютной погрешности хода часов, с/сут	± 1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений положительного отклонения напряжения, $\delta U_{(+)}$, при $0,2 \cdot U_{\text{ном}} \leq \delta U_{(+)} \leq 1,2 \cdot U_{\text{ном}}$, %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений отрицательного отклонения напряжения, $\delta U_{(-)}$, при $0,2 \cdot U_{\text{ном}} \leq \delta U_{(-)} \leq 1,2 \cdot U_{\text{ном}}$, %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отклонения частоты Δf , Гц	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения значения коэффициента n-й гармонической составляющей напряжения, $K_{U(n)}$, ($n = 2 \dots 40$), при $K_{U(n)} < 3$ %, %	$\pm 0,3$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения значения коэффициента n-й гармонической составляющей напряжения, $K_{U(n)}$, при $K_{U(n)} \geq 3$ %, %	± 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения значения коэффициента искажения синусоидальности напряжения, K_U , при $K_U < 3$ %, %	$\pm 0,3$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения значения коэффициента искажения синусоидальности напряжения, K_U , при $K_U \geq 3$ %, %	± 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения значения коэффициента n-й гармонической составляющей тока, $K_{I(n)}$, ($n = 2 \dots 40$), при $K_{I(n)} < 3$ %, %	$\pm 1,0$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения значения коэффициента n-й гармонической составляющей тока, $K_{I(n)}$, ($n = 2 \dots 40$), при $K_{I(n)} \geq 3$ %, %	± 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения значения коэффициента искажения синусоидальности тока, K_I , при $K_I < 3$ %, %	$\pm 1,0$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения значения коэффициента искажения синусоидальности тока, K_I , при $K_I \geq 3$ %, %	± 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения значения коэффициента m-й интергармонической составляющей напряжения, $K_{U_{\text{isg}(m)}}$, ($m = 2 \dots 39$), при $K_{U_{\text{isg}(m)}} < 3$ %, %	$\pm 0,3$

Продолжение таблицы 4

1	2
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения значения коэффициента m-й интергармонической составляющей напряжения, $K_{U_{\text{isg}(m)}}$, ($m = 2 \dots 39$), при $K_{U_{\text{isg}(m)}} \geq 3 \%$, %	± 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения значения коэффициента m-й интергармонической составляющей тока, $K_{I_{\text{isg}(m)}}$ ($m = 2 \dots 39$), при $K_{I_{\text{isg}(m)}} < 3 \%$, %	$\pm 1,0$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения значения коэффициента m-й интергармонической составляющей тока, $K_{I_{\text{isg}(m)}}$ ($m = 2 \dots 39$), при $K_{I_{\text{isg}(m)}} \geq 3 \%$, %	± 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности, K_{2U} , при $1 \% \leq K_{2U} \leq 5 \%$, %	$\pm 0,3$
Пределы допускаемой абсолютной инструментальной погрешности коэффициента несимметрии напряжений по нулевой последовательности, K_{0U} , при $1 \% \leq K_{0U} \leq 5 \%$, %	$\pm 0,3$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента несимметрии токов по обратной последовательности, K_{2I} , при $1 \% \leq K_{2I} \leq 5 \%$, %	$\pm 0,3$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента несимметрии токов по нулевой последовательности, K_{0I} , при $1 \% \leq K_{0I} \leq 5 \%$, %	$\pm 0,3$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений значения длительности прерывания напряжения, $\Delta t_{\text{пер}}$, с	$\pm 0,02$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений значения длительность провала напряжения, $\Delta t_{\text{пр}}$, с	$\pm 0,02$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения значения глубины провала напряжения, u , %	$\pm 1,0$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения значения длительность временного перенапряжения, $\Delta t_{\text{пер}}$, с	$\pm 0,02$
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения значения коэффициента временного перенапряжения, $K_{\text{пер}}$, при $1,0 \leq K_{\text{пер}} \leq 1,4$	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения кратковременной дозы фликера, P_{st} , при $0,4 \leq P_{\text{st}} \leq 4$ частота изменений напряжения ≤ 11 Гц, %	± 10
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения кратковременной дозы фликера, P_{st} , при $0,4 \leq P_{\text{st}} \leq 4$ частота изменений напряжения > 11 Гц, %	± 25

Окончание таблицы 4

1	2
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения длительной дозы фликера, P_{It} , при $0,4 \leq P_{It} \leq 4$ частота изменений напряжения ≤ 11 Гц, %	± 10
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения длительной дозы фликера, P_{It} , при $0,4 \leq P_{It} \leq 4$ частота изменений напряжения > 11 Гц, %	± 25

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Постоянная МИП по активной электрической энергии, имп/(кВт·ч)	от 16000 до 320000
Постоянная МИП по реактивной электрической энергии, имп/(квар·ч)	от 16000 до 320000
Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока, В·А, не более	0,3
Полная мощность, потребляемая каждой цепью измерения напряжения, В·А, не более	0,5
Полная (активная) мощность, потребляемая по цепи электропитания, В·А, не более	10
Параметры электрического питания: – вариант исполнения М1, М1.02 от источника постоянного тока, В – вариант исполнения М2, М2.02 от источника постоянного тока, В – вариант исполнения М3, М3.02 от источника постоянного тока, В от сети переменного тока частотой (50 ± 5) Гц, В	от 18 до 36 от 18 до 36 от 176 до 253 от 184 до 265
Количество записей в журнале изменений состояния любого из дискретных входов/выходов, не менее	1000
Количество записей в журнале изменений аналоговых сигналов, не менее	1000
Количество записей в журнале событий, не менее	128
Длительность хранения информации при отключении питания, лет, не менее	30
Количество оптических испытательных выходов с параметрами по ГОСТ 31818.11-2012	1
Характеристики входов контроля напряжения на кабельной линии 6-20 кВ: – максимальное напряжение, В – входное сопротивление, МОм, не менее	310 3,6
Степень защиты от пыли и влаги по ГОСТ 14254-2015	IP20
Скорость обмена информацией по интерфейсам: – по интерфейсу RS-485, бит/с – по интерфейсу Ethernet, Мбит/с	от 4800 до 115200 от 10 до 100

Продолжение таблицы 5

1	2
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более Тип корпуса: – корпус тип 1 – корпус тип 2	107×163×68 109×212×63
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	от -40 до +70 от 40 до 80 от 70 до 106
Срок службы, лет, не менее	15
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	200000

Знак утверждения типа

наносится на панель МИП офсетной печатью (или другим способом, не ухудшающим качества), на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Преобразователь измерительный «Многофункциональный измерительный преобразователь ST500»	ВЛСТ 450.00.000	1 шт.	Исполнение соответствует заказу
Ответные части разъемов	-	1 шт.	В зависимости от исполнения МИП
Формуляр	ВЛСТ 450.00.000 ФО		1 экз.
Руководство по эксплуатации	ВЛСТ 450.00.000 РЭ		В электронном виде на официальном сайте по адресу http://www.sicon.ru/prod/docs/
Методика поверки	РТ-МП-5576-551-2018 (с Изменением № 1)		
Конфигурационное программное обеспечение	-	-	В электронном виде на официальном сайте по адресу http://www.sicon.ru/prod/po/

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-5576-551-2018 (с Изменением № 1) «ГСИ. Преобразователи измерительные «Многофункциональный измерительный преобразователь ST500» Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 09.07.2020 г.

Основные средства поверки:

- система переносная поверочная PTS 3.3С (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 60751-15);
- установки для проверки электрической безопасности GPI-725 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 19971-00);
- устройство синхронизации времени УСВ-3 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 64242-16);
- калибратор электрической мощности Fluke 6100А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 33864-07);
- калибратор переменного тока «Ресурс-К2М» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 31319-12).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в соответствующем разделе формуляра в виде оттиска поверительного клейма и на корпус МИП в виде пломбы.

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к Преобразователям измерительным «Многофункциональный измерительный преобразователь ST500»

ГОСТ 31818.11-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счётчики электрической энергии

ГОСТ 31819.22-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S

ГОСТ 31819.23-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

ГОСТ Р 8.655-2009 Средства измерений показателей качества электрической энергии. Общие технические требования

ГОСТ 30804.4.30-2013 Методы измерений показателей качества электрической энергии.

ГОСТ 33073-2014 Контроль и мониторинг качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения

ГОСТ 30804.4.7-2013 Общее руководство по средствам измерений и измерениям гармоник и интергармоник для систем электроснабжения и подключаемых к ним технических средств

ГОСТ 32144-2013 Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения

ГОСТ Р 51317.4.15-2012 Совместимость технических средств электромагнитная. Фликерметр. Функциональные и конструктивные требования

ТУ 422860-450-10485056-18 (ВЛСТ 450.00.000 ТУ) Преобразователи измерительные «Многофункциональный измерительный преобразователь ST500». Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Завод «Промприбор»

(ООО Завод «Промприбор»)

ИНН 3328437830

Адрес: 600014, Россия, Владимирская область, г. Владимир, ул. Лакина, д. 8А

Юридический адрес: 600014, Россия, Владимирская область, г. Владимир, ул. Лакина, д. 8, пом. 59

Телефон (факс): 8 (4922) 33-67-66, 33-79-60

Web-сайт <http://www.sicon.ru>

E-mail support@sicon.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве»

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Телефон (факс): +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310639 выдан 16.04.2015 г.