

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от « 24 » декабря 2025 г. № 2851

Регистрационный № 75966-25

Лист № 1  
Всего листов 12

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Устройства сопряжения с шиной процесса ТОРАЗ МУ

#### Назначение средства измерений

Устройства сопряжения с шиной процесса ТОРАЗ МУ (далее – устройства) предназначены для измерительного преобразования аналоговых сигналов силы и напряжения переменного тока, напряжения постоянного тока в цифровой поток мгновенных значений измеряемых величин, передаваемый по протоколу, описанному в МЭК 61850-9-2.

#### Описание средства измерений

Принцип действия устройств основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов и их последующей обработке встроенным микроконтроллером.

Устройства осуществляют измерительное аналого-цифровое преобразование аналоговых сигналов тока и напряжения в цифровые кодированные сигналы – потоки мгновенных значений измеряемых электрических величин (SV-потоки), передаваемые в порт/порты Ethernet по протоколу МЭК 61850-9-2. Передаваемые SV-потоки измеряемых величин могут быть использованы устройствами (алгоритмами) релейной защиты и автоматики (далее – РЗА), измерительными преобразователями, приборами учета электроэнергии, контроля качества электроэнергии, регистрации аварийных событий. Также устройства поддерживают протоколы передачи данных по ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004, обмен сообщениями в соответствии со стандартами серии МЭК 61850, протокол параллельного резервирования (RPR).

Устройства выполняют автоматическую частотную синхронизацию формированием внутренних импульсов PPS, используя сигналы от внешнего источника по протоколу PTP или импульсы PPS, чем обеспечивается единство моментов выборок значений величин в SV-потоке.

Событиям, регистрируемым дискретными входами, присваиваются метки времени. Устройства формируют и хранят собственную шкалу времени (далее – ШВ), синхронизируемую от внешнего источника по протоколам NTP и PTP, импульсам PPS.

Устройства могут выполнять дополнительные функции в зависимости от модификации:

- тесигнализации (далее – ТС) дискретного состояния объектов;
- телеуправления (далее – ТУ) объектами;
- дискретного контроля наличия напряжения сети (далее – КФ);
- передачи данных ТС и КФ по каналам связи;
- прием и выполнение команд ТУ, в том числе по протоколам серии МЭК 61850.

Модификации устройств отличаются конструктивным исполнением, количеством и типом аналоговых входов, дискретных входов и выходов, коммуникационных портов, входом синхронизации, видом и напряжением питания, другими характеристиками.

Устройства имеют следующую структуру условного обозначения:  
TOPAZ MU-A-[B1-...-Bx]-[C]-[D1-...-Dx]-[E1-...-Ex]-[F]-[G]-[H]-[I]-[J]-[K]  
Описание обозначений (кодов) позиций А-К представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Описание обозначений (кодов) позиций структуры условного обозначения устройств

Позиция	Код	Описание
Конструктивное исполнение		
A	отсутствует	Конструктивное исполнение в пластиковом корпусе
	M	Конструктивное исполнение в металлическом корпусе (исполнение 1)
	ML	Конструктивное исполнение в металлическом корпусе (исполнение 2)
	SR	Конструктивное исполнение в виде блочного каркаса (subrack) по ГОСТ Р МЭК 60917-1
Коммуникационные порты Ethernet		
B1...Bx	nGSFP	Ethernet 1000 Мбит/с SFP
	nGTxSFP	Ethernet 1000 Мбит/с combo-port RJ-45/SFP
	nGTx	Ethernet 1000 Мбит/с TX RJ-45
	nGFxS	Ethernet 1000 Мбит/с FX LC single-mode
	nGFxM	Ethernet 1000 Мбит/с FX LC multi-mode
	nTx	Ethernet 100 Мбит/с TX RJ-45
	nFxS	Ethernet 100 Мбит/с FX LC single-mode
	nFxM	Ethernet 100 Мбит/с FX LC multi-mode
Коммуникационные последовательные порты		
C	nR	RS-485
Дискретные входы и выходы		
D1...Dx	nDI	Дискретные входы
	nDOC	Дискретные выходы типа «реле управления»
	nDOS	Дискретные выходы типа «сигнальные реле»
	nL	Входы контроля наличия напряжения
	DGN	Дискретные выходы диагностики (одно реле – для сигнализации о состоянии блока питания, второе – о состоянии устройства в целом)
Аналоговые входы		
E1... Ex	nU	Входы измерений напряжения переменного тока
	nUDC	Входы измерений напряжения постоянного тока
	nUDCmV	Входы измерений напряжения постоянного тока
	nIMC	Входы измерений силы переменного тока (встроенные трансформаторы тока (далее – ТТ) для подключения к обмоткам трансформаторов для измерений, для учета)
	nIPC1A	Входы измерений силы переменного тока для подключения к обмоткам трансформаторов для защиты ( $I_{ном} = 1$ А)
	nIPC5A	Входы измерений силы переменного тока для подключения к обмоткам трансформаторов для защиты ( $I_{ном} = 5$ А)
	nEMC	Входы измерений силы переменного тока (выносные ТТ) для подключения к обмоткам трансформаторов для измерений, для учета
	nEPC	Входы измерений силы переменного тока (выносные ТТ) для подключения к обмоткам трансформаторов для защиты
	nEPCO	Входы измерений силы переменного тока (выносные разъемные ТТ) для подключения к обмоткам трансформаторов для защиты

Позиция	Код	Описание
Вход синхронизации PPS		
F	PPS	Клеммный разъем, который может настраивается в режим приема или в режим выдачи сигнала PPS
G	RTC	Наличие часов реального времени
H	BNC	Байонетный разъем
	FO	Оптический ST-разъем
Исполнение по питанию		
I	LV	Один вход для питания постоянным током, номинальное напряжение 24 В
	2LV	Два входа для питания постоянным током, номинальное напряжение 24 В
	HV	Один вход для питания постоянным или переменным током, номинальное напряжение 220 В
	2HV	Два входа для питания постоянным или переменным током, номинальное напряжение 220 В
J	24OUT	Выход 24 В постоянного тока
Номинальное напряжение дискретного входа		
K	24DC	24 В постоянного тока
	110DC	110 В постоянного тока
	220AC	220 В переменного тока
	220DC	220 В постоянного тока
Примечания:		
1. n – число интерфейсов, различных входов и выходов. 2. Отсутствие какого-либо кода означает отсутствие соответствующего интерфейса, входа или выхода.		

Заводской номер наносится на марковочную табличку устройств любым технологическим способом в виде цифрового кода.

Общий вид устройств типичных модификаций с указанием места нанесения марковочной таблички, места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), представлен на рисунках 1-6. Общий вид марковочной наклейки с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера представлен на рисунке 7. Способ ограничения доступа к местам настройки (регулировки) – пломбировочная саморазрушающаяся наклейка завода-изготовителя. Нанесение знака поверки на устройства не предусмотрено.

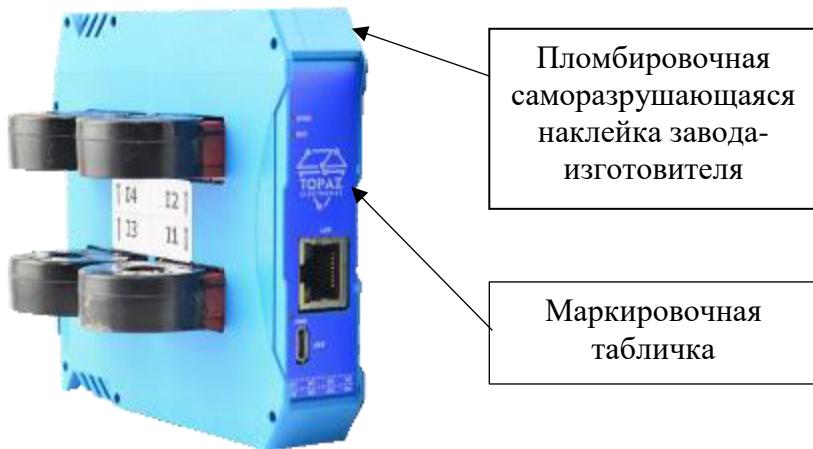


Рисунок 1 – Общий вид устройств модификации ТОPAZ MU-1Tx-4U-4IMC-LV с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения маркировочной таблички

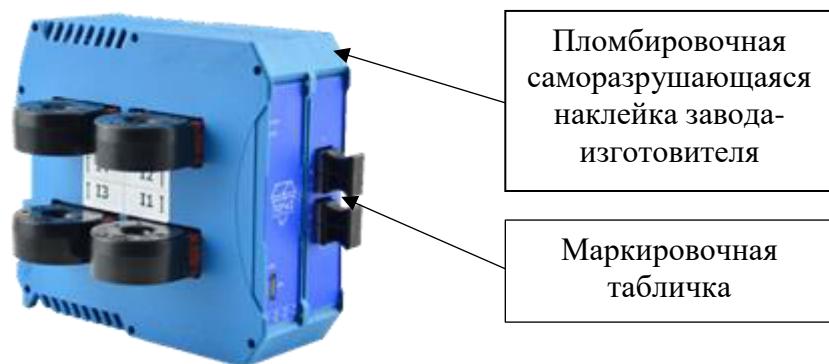


Рисунок 2 – Общий вид устройств модификации ТОPAZ MU-2FxS-4U-4IPC5A-LV с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения маркировочной таблички

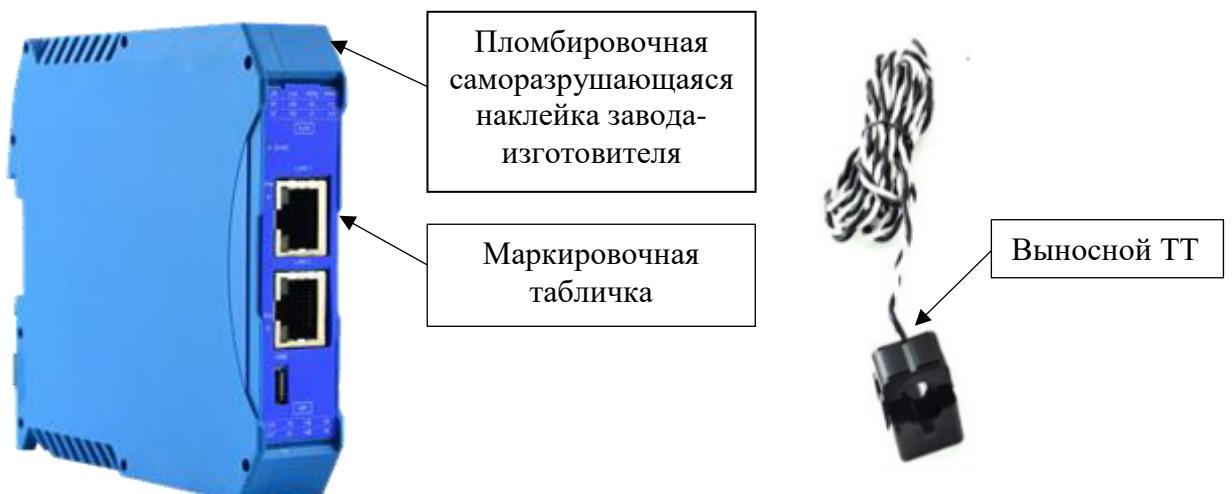


Рисунок 3 – Общий вид устройств модификации ТОPAZ MU-2Tx-8EPSCO-PPS-2LV с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения маркировочной таблички

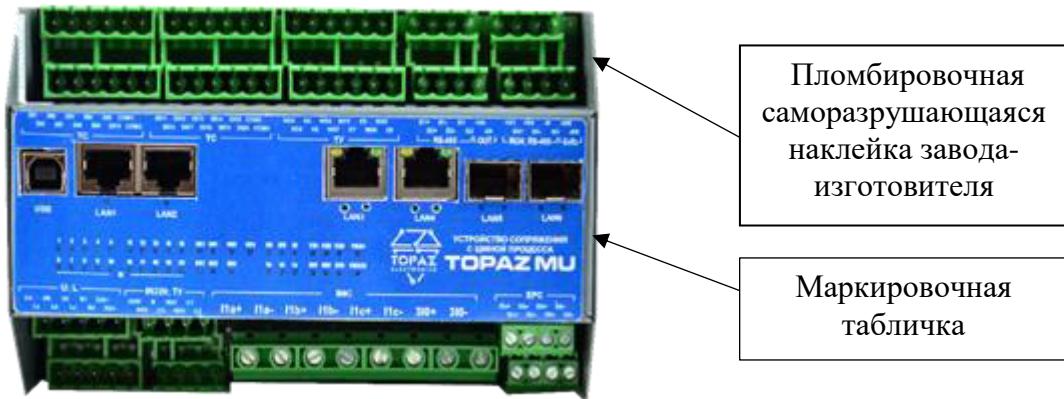


Рисунок 4 – Общий вид устройств модификации  
TOPAZ MU-M-2GTxSFP-2Tx-3R-20DI-3DOC-5DOS-3L-4IMC-4EPC-PPS-HV-24OUT  
с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки),  
места нанесения маркировочной таблички



Рисунок 5 – Общий вид устройств модификации  
TOPAZ MU-SR-2Tx-2R-24DI-16DOC-2DOS-4U-4EPC-PPS-HV  
с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки),  
места нанесения маркировочной таблички

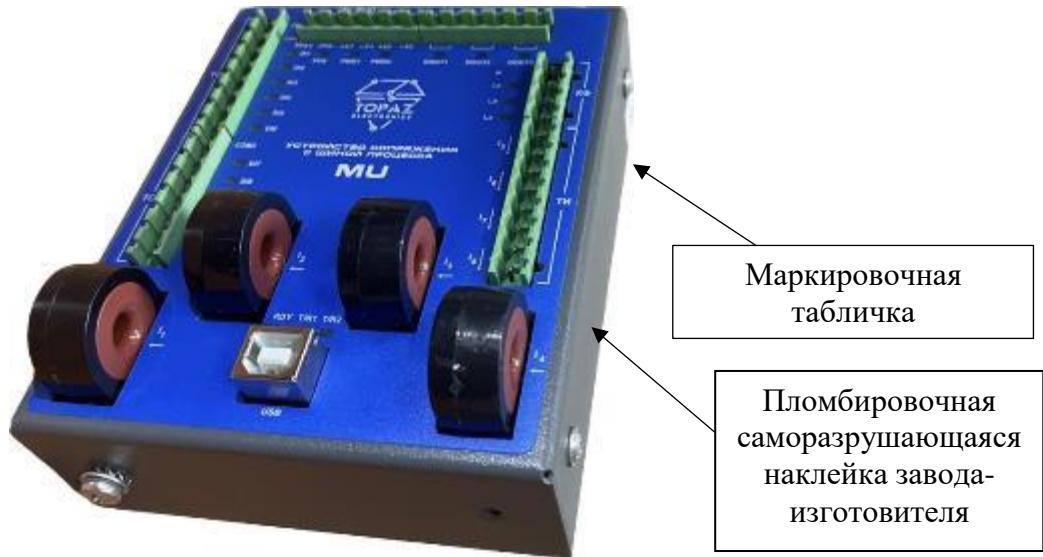


Рисунок 6 – Общий вид устройств модификации  
TOPAZ MU-ML-2Tx-2R-24DI-16DOC-2DOS-4U-4EMC-PPS-HV  
с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки),  
места нанесения маркировочной таблички



Рисунок 7 – Общий вид маркировочной таблички с указанием места нанесения знака  
утверждения типа, места нанесения заводского номера

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) устройств состоит из встроенного и внешнего.

Встроенное ПО выполняет обработку информации, поступающей от аппаратной части устройств, обеспечивает передачу результатов измерений и иной информации по интерфейсам связи и взаимодействие с внешними устройствами и системами, в нем реализованы алгоритмы численных расчетов измеряемых устройствами величин. Часть встроенного ПО, отвечающая за измерительные функции устройств, является метрологически значимой, вторая часть, управляющая интерфейсами устройств, является метрологически не значимой.

Внешнее ПО устанавливается на компьютер и используется для конфигурирования устройств и считывания из устройств результатов измерений. Внешнее ПО не является метрологически значимым.

Метрологические характеристики устройств нормированы с учетом влияния метрологически значимой части встроенного ПО.

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

Идентификационные данные метрологически значимой части встроенного ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Модификация ТОРАЗ МУ-...	
Идентификационное наименование ПО	ТОРАЗ.МУ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v2.5.0.31
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	0x362BABD2
Алгоритм расчета контрольной суммы	CRC32
Модификация ТОРАЗ МУ-М-...	
Идентификационное наименование ПО	ТОРАЗ.МУ-М
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v2.4.0.20
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	0x4E5F1549
Алгоритм расчета контрольной суммы	CRC32
Модификация ТОРАЗ МУ-ML-...	
Идентификационное наименование ПО	ТОРАЗ.МУ-ML
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v2.0.0.17
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	0x49F2D1F3
Алгоритм расчета контрольной суммы	CRC32
Модификация ТОРАЗ МУ-SR-...	
Идентификационное наименование ПО	ТОРАЗ.МУ-SR
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v1.1.0.10
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	0x28580FBF
Алгоритм расчета контрольной суммы	CRC32

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное напряжение переменного тока фазное/линейное $U_{ном}$ , В	57,7/100; 220/380; 230/400
Диапазон измерений (преобразований) напряжения переменного тока $U$ фазного/линейного и напряжения основной частоты $U_{(1)}$ , В	от $0,01 \cdot U_{ном}$ до $2,00 \cdot U_{ном}$
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений (преобразований) напряжения переменного тока $U$ фазного/линейного и напряжения основной частоты $U_{(1)}$ , % в поддиапазонах:	
1) для $U_{ном} = 57,7/100$ В	
– от $0,01 \cdot U_{ном}$ до $0,05 \cdot U_{ном}$ включ.	$\pm 1,0$
– св. $0,05 \cdot U_{ном}$ до $0,20 \cdot U_{ном}$ включ.	$\pm 0,5$
– св. $0,2 \cdot U_{ном}$ до $2,0 \cdot U_{ном}$ включ.	$\pm 0,1$
2) $U_{ном} = 220/380$ В	
– от $0,010 \cdot U_{ном}$ до $0,013 \cdot U_{ном}$ включ.	$\pm 1,0$
– св. $0,013 \cdot U_{ном}$ до $0,052 \cdot U_{ном}$ включ.	$\pm 0,5$
– св. $0,052 \cdot U_{ном}$ до $2,000 \cdot U_{ном}$ включ.	$\pm 0,1$
3) $U_{ном} = 230/400$ В	
– от $0,0100 \cdot U_{ном}$ до $0,0125 \cdot U_{ном}$ включ.	$\pm 1,0$
– св. $0,0125 \cdot U_{ном}$ до $0,0500 \cdot U_{ном}$ включ.	$\pm 0,5$
– св. $0,05 \cdot U_{ном}$ до $2,00 \cdot U_{ном}$ включ.	$\pm 0,1$

Наименование характеристики	Значение
Номинальное напряжение постоянного тока $U_{DC_{nom}}$ : <ul style="list-style-type: none"> <li>– входы nUDC, В</li> <li>– входы nUDCmV, мВ</li> </ul>	220 75
Диапазон измерений (преобразований) напряжения постоянного тока $U_{DC}$ : <ul style="list-style-type: none"> <li>– для <math>U_{DC_{nom}} = 220</math> В, В</li> <li>– для <math>U_{DC_{nom}} = 75</math> мВ, мВ</li> </ul>	от 0,5 до 600 от 0 до 250
Пределы допускаемой основной погрешности измерений (преобразований) напряжения постоянного тока: <ul style="list-style-type: none"> <li>– относительной для <math>U_{DC_{nom}} = 220</math> В, %, в поддиапазонах:               <ul style="list-style-type: none"> <li>от 0,5 В до <math>0,01 \cdot U_{DC_{nom}}</math> включ.</li> <li>от <math>0,01 \cdot U_{DC_{nom}}</math> до <math>0,05 \cdot U_{DC_{nom}}</math> включ.</li> <li>св. <math>0,05 \cdot U_{DC_{nom}}</math> до <math>0,20 \cdot U_{DC_{nom}}</math> включ.</li> <li>св. <math>0,2 \cdot U_{DC_{nom}}</math> до 600 включ.</li> </ul> </li> <li>– приведенной к номинальному значению для <math>U_{DC_{nom}} = 75</math> мВ, %</li> </ul>	$\pm 5,0$ $\pm 1,0$ $\pm 0,5$ $\pm 0,1$ $\pm 0,5$
Номинальный ток $I_{nom}$ , А	1; 5
Диапазон измерений (преобразований) силы переменного тока $I$ и силы тока основной частоты $I_{(1)}$ , А: <ul style="list-style-type: none"> <li>– для входов nIMC, nEMC</li> <li>– для входов nIPC1A, nIPC5A, nEPC, nEPCO</li> </ul>	от $0,01 \cdot I_{nom}$ до $2,00 \cdot I_{nom}$ от $0,05 \cdot I_{nom}$ до $40,00 \cdot I_{nom}$
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений (преобразований) силы переменного тока $I$ и силы тока основной частоты $I_{(1)}$ для входов nIMC, nEMC, %, в поддиапазонах: <ul style="list-style-type: none"> <li>– от <math>0,01 \cdot I_{nom}</math> до <math>0,05 \cdot I_{nom}</math> включ.</li> <li>– св. <math>0,05 \cdot I_{nom}</math> до <math>2,00 \cdot I_{nom}</math> включ.</li> </ul>	$\pm 1,0$ $\pm 0,1$
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений (преобразований) силы переменного тока $I$ для входов nIPC1A, nIPC5A, nEPC, nEPCO, %, в поддиапазонах: <ul style="list-style-type: none"> <li>– от <math>0,05 \cdot I_{nom}</math> до <math>0,10 \cdot I_{nom}</math> включ.</li> <li>– св. <math>0,1 \cdot I_{nom}</math> до <math>0,2 \cdot I_{nom}</math> включ.</li> <li>– св. <math>0,2 \cdot I_{nom}</math> до <math>40,0 \cdot I_{nom}</math> включ.</li> </ul>	$\pm 2,0$ $\pm 0,5$ $\pm 0,2$
Стартовый ток (чувствительность) для входов nIMC, nEMC, А	$0,001 \cdot I_{nom}$
Номинальная частота сети $f_{nom}$ , Гц	50
Диапазон измерений (преобразований) частоты переменного тока $f$ , Гц	от 40 до 70
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений (преобразований) частоты переменного тока $f$ , Гц, в поддиапазонах: <ul style="list-style-type: none"> <li>– от 40,0 до 42,5 включ.; св. 57,7 до 70,0 включ.</li> <li>– св. 42,5 до 57,5 включ.</li> </ul>	$\pm 0,03$ $\pm 0,01$
Диапазон измерений (преобразований) напряжения $n$ -й гармонической составляющей $U_{(n)}$ , В	от 0 до $0,6 \cdot U_{nom}$

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной погрешности измерений (преобразований) напряжения $n$ -й гармонической составляющей $U_{(n)}$ :	
– абсолютной погрешности при $U_{(n)} \leq 0,01 \cdot U_{nom}$ , В	$\pm 3 \cdot 10^{-4} \cdot U_{nom}$
– относительной погрешности при $0,01 \cdot U_{nom} < U_{(n)} \leq 0,6 \cdot U_{nom}$ , %	$\pm 3$
Диапазон измерений (преобразований) силы тока $n$ -й гармонической составляющей $I_{(n)}$ для входов nIMC, nEMC, A	от 0 до $0,6 \cdot I_{nom}$
Пределы допускаемой основной погрешности измерений (преобразований) силы тока $n$ -й гармонической составляющей $I_{(n)}$ для входов nIMC, nEMC:	
– абсолютной погрешности при $I_{(n)} \leq 0,01 \cdot I_{nom}$ , А	$\pm 3 \cdot 10^{-4} \cdot I_{nom}$
– относительной погрешности при $0,01 \cdot I_{nom} < I_{(n)} \leq 0,60 \cdot I_{nom}$ , %	$\pm 3$
Пределы допускаемой абсолютной основной угловой погрешности при измерениях (преобразованиях):	
– напряжения основной частоты, '	$\pm 3$
– силы тока основной частоты для входов nIMC, nEMC в диапазоне силы тока от $0,01 \cdot I_{nom}$ до $2,00 \cdot I_{nom}$ включ., '	$\pm 3$
– силы тока основной частоты для входов nIPC1A, nIPC5A, nEPC, nEPCO в диапазоне силы тока от $0,05 \cdot I_{nom}$ до $40 \cdot I_{nom}$ включ., '	$\pm 3$
– гармонических составляющих напряжения, '	$\pm 3$
– гармонических составляющих тока для входов nIMC, nEMC в диапазоне силы тока гармонических составляющих от 0 до $0,60 \cdot I_{nom}$ включ., '	$\pm 3$
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности синхронизации выборок в SV-потоке, мкс	$\pm 1$
Пределы допускаемого абсолютного смещения формируемой ШВ относительно шкалы времени внешнего источника в режиме синхронизации от внешнего источника, мкс:	
– при синхронизации по протоколу NTP	$\pm 1000$
– при синхронизации по протоколу PTP, по сигналам PPS	$\pm 1,0$
Примечания:	
1. Значение номинального тока для входов nIMC, nEMC, nEPC, nEPCO устанавливается программно.	
2. Значение номинального напряжения устанавливается программно.	
3. Для напряжения переменного тока $U$ , силы переменного тока $I$ , гармонических составляющих напряжения $U_{(n)}$ и тока $I_{(n)}$ , напряжения $U_{(1)}$ и тока $I_{(1)}$ основной частоты указаны среднеквадратические значения соответствующих величин.	
4. Напряжение $U$ и сила переменного тока $I$ измеряются (преобразуются) с учетом всех спектральных составляющих до 50 гармоники включительно, измерения (преобразования) гармонических составляющих напряжения и тока выполняются для порядков от 2 до 50.	
5. Погрешности измерений (преобразований) указаны для среднеквадратических значений силы тока и напряжения.	
6. Влияющей величиной при измерениях (преобразованиях) напряжения переменного тока $U$ , напряжения основной частоты $U_{(1)}$ , напряжения постоянного тока, силы переменного тока $I$ , силы тока основной частоты $I_{(1)}$ , частоты переменного тока $f$ , напряжения $n$ -й гармонической составляющей $U_{(n)}$ , $n$ -й гармонической составляющей $I_{(n)}$ является температура окружающего воздуха. Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений от влияния изменения температуры окружающего воздуха вышеуказанных	

Наименование характеристики	Значение
величин не превышают 0,07 предела допускаемой основной погрешности при отклонении температуры окружающего воздуха от $(20\pm 5)$ °C на каждые 10 °C в рабочих условиях измерений.	
7. Показатели точности вышеперечисленных величин нормированы в диапазоне частот от 40 до 70 Гц.	
8. Для обеспечения единства измерений времени ШВ внешнего источника должна быть синхронизирована с национальной шкалой координированного времени Российской Федерации UTC(SU).	
9. Стартовый ток (чувствительность) указан для случая измерений мощности и энергии вторичным цифровым вычислителем.	
10. Для входов nIPC1A, nIPC5A имеются ограничения по продолжительности измерений силы тока в перегрузочных режимах (от 20 А до 200 А):	
– 200 А – не более 1 с;	
– 20 А – не более 1 ч;	
– от 20 до 200 А допустимое время измерений определяется зависимостью $t=(-1,515 \cdot 10^{-3} \cdot I^2 + 60,61)$ мин	

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Частоты дискретизации SV-потоков, поддерживаемые устройствами, Гц, (число выборок за период промышленной частоты сети)	1000 (20); 1200 (24); 2400 (48); 4000 (80); 4800 (96); 12800 (256); 14400 (288)
Параметры электрического питания:	
– модификации ...-LV-..., ...-2LV-... (номинальное напряжение постоянного тока)	24
– модификации ...-HV-..., ...-2HV-...: номинальное напряжение постоянного или переменного тока, В номинальная частота напряжения переменного тока, Гц	220 50
Потребляемая мощность, Вт, не более:	
– модификации TOPAZ MU-..., TOPAZ MU-M-..., TOPAZ MU-ML-...	20
– модификация TOPAZ MU-SR-...	100
Мощность, потребляемая измерительным цепям тока на фазу, В·А, не более	0,1
Мощность, потребляемая измерительным цепям напряжения на фазу, В·А, не более	0,2
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более	485×275×251
Масса, кг, не более	30
Нормальные условия измерений:	
– температура окружающего воздуха, °C	от +15 до +25
– относительная влажность окружающего воздуха при +20 °C, %	от 30 до 80
– атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Условия эксплуатации:	
– температура окружающего воздуха, °C	-40 до +70
– относительная влажность окружающего воздуха при +20 °C, %	до 95
– атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Наличие сервисных функций (сигнализация, самодиагностика, тестовый режим, самоописание, журналирование, конфигурирование)	имеется

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	30
Средняя наработка на отказ, ч	365000

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом и на маркировочную табличку любым технологическим способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Устройство сопряжения с шиной процесса	TOPAZ MU	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ПЛСТ.424129.013 РЭ	1 экз.
Паспорт	ПЛСТ.424129.013 ПС	1 экз.

Примечания:

1. По согласованию с покупателем руководство по эксплуатации поставляется путем размещения в сети Интернет на сайте изготовителя.
2. Внешнее ПО (программа-конфигуратор) не входит в комплектность средства измерений и поставляется по отдельному заказу

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 1 «Описание и работа изделия» документа ПЛСТ.424129.013 РЭ «Устройство сопряжения с шиной процесса TOPAZ MU. Руководство по эксплуатации».

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

ГОСТ 23222-88 «Характеристики точности выполнения предписанной функции средств автоматизации. Требования к нормированию. Общие методы контроля»

Приказ Росстандарта от 10.09.2025 г. № 1932 «Об утверждении Государственного первичного эталона единиц электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц и Государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»

Приказ Росстандарта от 18.08.2023 г. № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц»

Приказ Росстандарта от 17.03.2022 г. № 668 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от  $1 \cdot 10^{-8}$  до 100 А в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $1 \cdot 10^6$  Гц»

Приказ Росстандарта от 28.07.2023 № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвигущей силы»

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

ТУ 26.51.45-019-89466010-2019 «Устройство сопряжения с шиной процесса TOPAZ MU. Технические условия»

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «ПиЭлСи Технолоджи»  
(ООО «ПиЭлСи Технолоджи»)  
Адрес юридического лица: 117449, г. Москва, ул. Винокурова, д. 3  
ИИН 7727667738

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ПиЭлСи Технолоджи»  
(ООО «ПиЭлСи Технолоджи»)  
Адрес юридического лица: 117449, г. Москва, ул. Винокурова, д. 3  
Адрес места осуществления деятельности: 117449, г. Москва, Научный пр-д, д.17  
ИИН 7727667738

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр  
«ЭНЕРГО»  
(ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)  
Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ  
Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17  
Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60,  
помещ. № 1 (ком. № 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ. № 2 (ком. 15)  
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц  
RA.RU.314019

