

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «19» декабря 2022 г. № 3209

Регистрационный № 87662-22

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи измерительные многофункциональные М-1

Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные многофункциональные М-1 (далее – преобразователи) предназначены для измерений напряжения и силы переменного тока, частоты переменного тока, фазового угла синусоидального сигнала, определенного относительно секундных меток шкалы времени, воспроизводимой глобальными навигационными спутниковыми системами, и разности фаз.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей заключается в аналого-цифровом преобразовании входных электрических сигналов, регистрации состояния дискретных сигналов, обработке полученной измерительной и регистрируемой информации, выполнении алгоритмов управления, реализации управляющих воздействий и выдаче результатов измерений и результатов обработки по цифровым протоколам по сети Ethernet.

Преобразователи предназначены для применения в автоматизированных системах измерения, контроля, сигнализации и управления, в системах мониторинга переходных режимов, на цифровых подстанциях, энергообъектах генерации и передачи электроэнергии, энергообъектах электроснабжающих организаций и потребителей электрической энергии, в других отраслях промышленности и народного хозяйства, требующих измерения параметров штатных и аварийных электрических процессов.

Конструктивно преобразователи выполнены в металлическом корпусе с отверстиями для клеммников. Корпус состоит из основания и лицевой панели, соединяемых между собой с помощью винтов. Корпус предназначен для крепления на DIN-рейку. Клеммы подключения цепей к дискретным входам и выходам, а также к аналоговым входам преобразователей за исключением аналоговых входов силы переменного тока, имеют пружинный механизм зажима проводов. Клеммы подключения цепей силы переменного тока имеют винтовой механизм зажима проводов.

Преобразователи имеют интерфейс BNC, 50 Ом для получения сигналов синхронизации времени по протоколам IRIG-B и 1PPS.

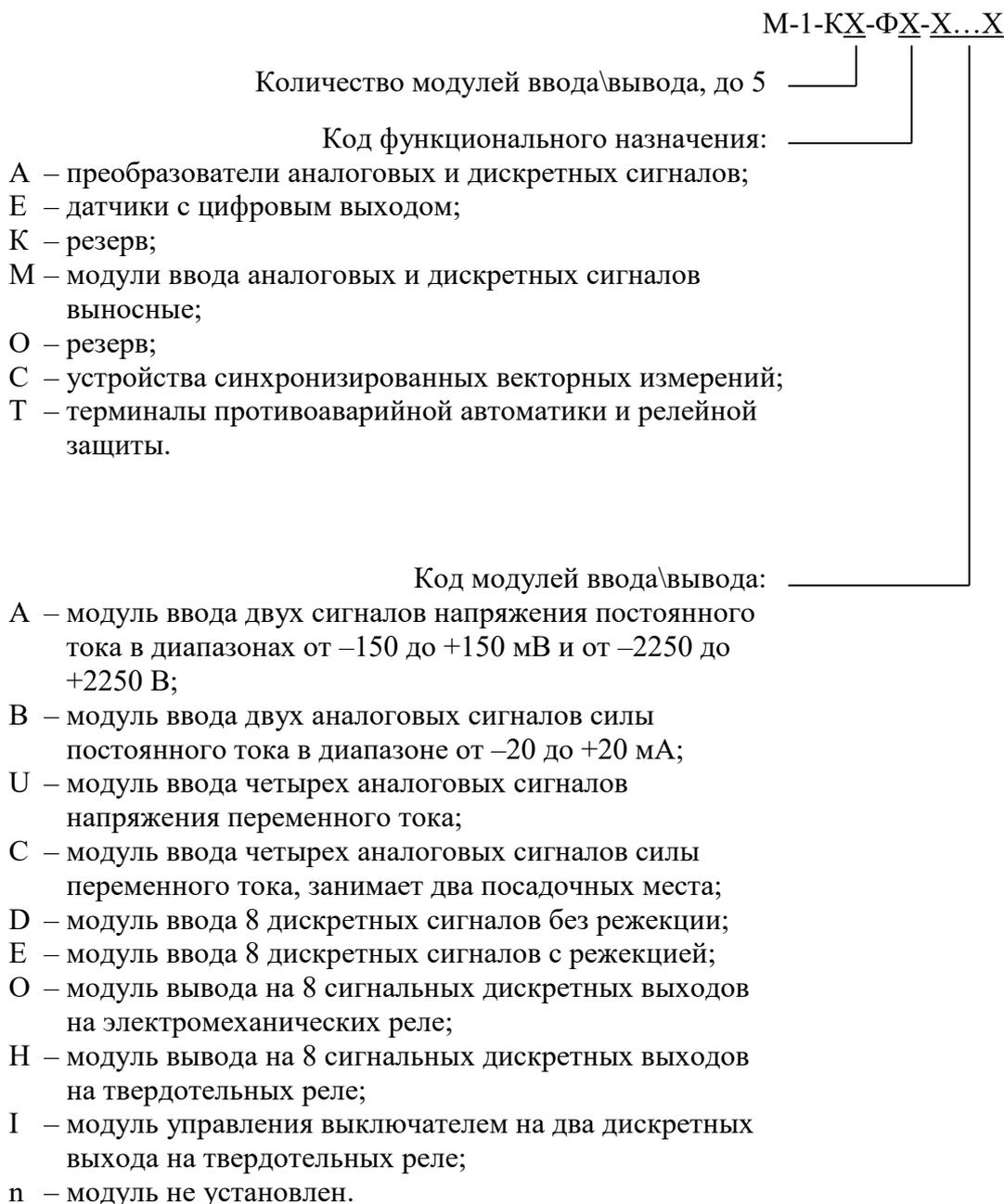
На лицевой панели преобразователей размещены следующие органы индикации:

- индикатор наличия питания «Питание»;
- индикатор рабочего режима «Работа»;
- индикатор наличия синхронизации времени «Синхр»;
- индикатор «Неисправность»;

– группа индикаторов на каждом модуле ввода\вывода, для отображения наличия соответствующих сигналов.

На лицевой панели преобразователей размещена кнопка «Сброс», предназначенная для сброса текущих настроек преобразователей и установки заводских настроек, и группа «Режим теста», состоящая из кнопки и индикатора, и предназначенная для перевода преобразователей в режим теста и отображения этого режима.

Структура условного обозначения преобразователей при заказе:



Структура условного обозначения типовых модификаций преобразователей:

М-1-ФXXXX

Код функционального назначения:

- А – преобразователи аналоговых и дискретных сигналов;
- Е – датчики с цифровым выходом;
- К – резерв;
- М – модули ввода аналоговых и дискретных сигналов выносные;
- О – резерв;
- С – устройства синхронизированных векторных измерений;
- Т – терминалы противоаварийной автоматики и релейной защиты.

Код конфигурации модулей ввода\вывода. Назначается производителем в зависимости от количества и типа модулей и принимает числовые значения от 0 до 9. Тип модулей может быть одним из следующих:

- А – модуль ввода двух сигналов напряжения постоянного тока в диапазонах от -150 до $+150$ мВ и от -2250 до $+2250$ В;
- В – модуль ввода двух аналоговых сигналов силы постоянного тока в диапазоне от -20 до $+20$ мА;
- U – модуль ввода четырех аналоговых сигналов напряжения переменного тока;
- С – модуль ввода четырех аналоговых сигналов силы переменного тока, занимает два посадочных места;
- D – модуль ввода 8 дискретных сигналов без режекции;
- Е – модуль ввода 8 дискретных сигналов с режекцией;
- О – модуль вывода на 8 сигнальных дискретных выходов на электромеханических реле;
- Н – модуль вывода на 8 сигнальных дискретных выходов на твердотельных реле;
- I – модуль управления выключателем на два дискретных выхода на твердотельных реле;
- n – модуль не установлен.

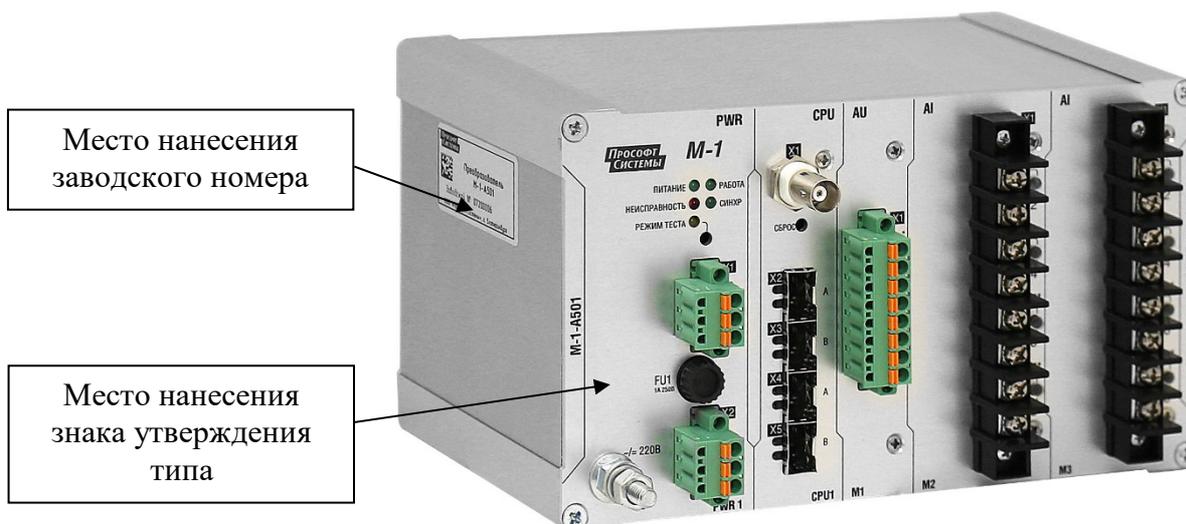
Пример записи преобразователей с дополнительной структурой условного обозначения модификаций представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Пример записи преобразователей со структурой условного обозначения модификаций

Обозначение модификации	Расшифровка
M-1-A301	M-1-K3-ФА-UC
M-1-A302	M-1-K3-ФА-DC
M-1-A401	M-1-K4-ФА-DDUU
M-1-A501	M-1-K5-ФА-UCC
M-1-C211	M-1-K2-ФС-DA
M-1-C411	M-1-K4-ФС-DUC
M-1-C511	M-1-K5-ФС-DUAC

Заводской номер наносится на маркировочную табличку любым технологическим способом в виде цифрового или буквенно-цифрового кода.

Общий вид преобразователей с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1. Способ ограничения доступа к местам настройки (регулировки) – пломбирование с нанесением знака поверки.



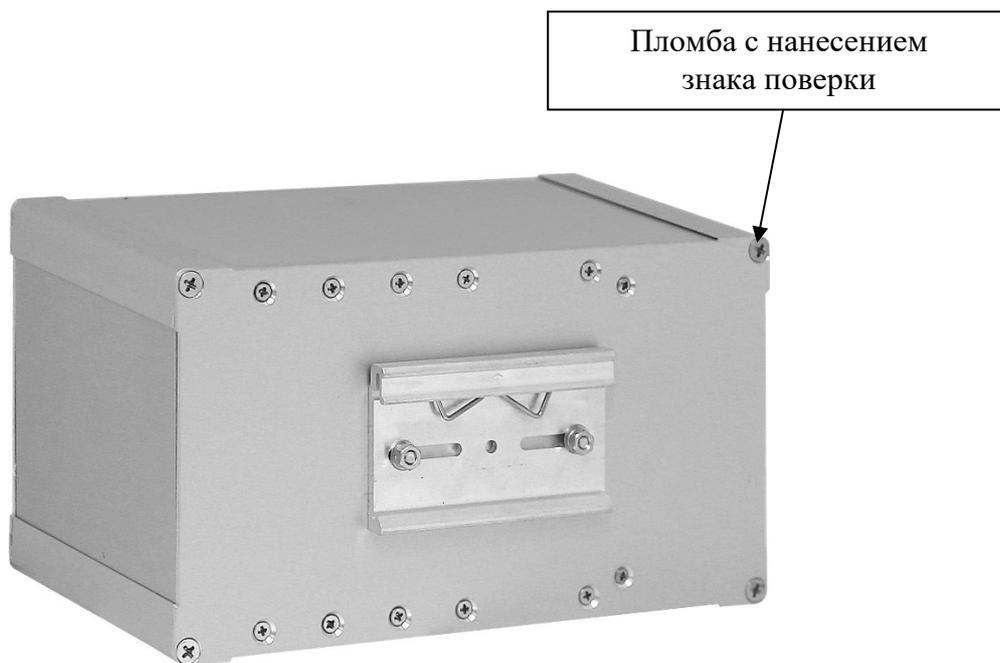


Рисунок 1 - Общий вид преобразователей с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) преобразователей делится на метрологически значимую и метрологически незначимую части.

Метрологически значимая часть ПО аппаратно защищена от случайных и преднамеренных изменений, что исключает возможность его несанкционированной настройки и вмешательства, приводящих к искажению результатов измерений. Для защиты метрологически значимой части ПО применяются следующие меры: отсутствие возможности изменения ПО без нарушения пломб изготовителя, наличие встроенного средства защиты информации.

Метрологические характеристики преобразователей нормированы с учетом влияния ПО.

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

Идентификационные данные ПО преобразователей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	prosoft m-1
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой относительной (δ), абсолютной (Δ) погрешности измерений	Примечание
Действующее значение напряжения переменного тока ¹⁾	(от 0,01 до 0,05 включ.)· U_H	$\delta = \pm 1,0 \%$	U_H ⁴⁾ = 100 В
	(св. 0,05 до 2,5 включ.)· U_H	$\delta = \pm 0,1 \%$	
Действующее значение силы переменного тока	(от 0,01 до 0,1 включ.)· I_H	$\delta = \pm 1,0 \%$	I_H ⁵⁾ = 1; 5 А
	(св. 0,1 до 2,0 включ.)· I_H	$\delta = \pm 0,1 \%$	
	(св. 2 до 40 включ.)· I_H	$\delta = \pm 1,0 \%$	
Частота переменного тока	от 45 до 55 Гц	$\Delta = \pm 0,001$ Гц	-
Фаза ²⁾	от 0° до 360°	$\Delta = \pm 0,05^\circ$	-
Разность фаз ³⁾	от 0° до 360°	$\Delta = \pm 0,05^\circ$	-
<p>Примечания</p> <p>¹⁾ Действующее значение фазного и линейного напряжения переменного тока.</p> <p>²⁾ Фазовый угол синусоидального сигнала, определенный относительно секундных меток шкалы времени, воспроизводимой глобальными навигационными спутниковыми системами.</p> <p>³⁾ Разность фаз синусоидальных сигналов на любых двух аналоговых входах.</p> <p>⁴⁾ Номинальное значение напряжения переменного тока.</p> <p>⁵⁾ Номинальное значение силы переменного тока.</p>			

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Отклонение шкалы системного времени от шкалы UTC при синхронизации по протоколам PTP, IRIG-B и 1PPS, мкс	± 1
Отклонение шкалы системного времени от внешнего источника при синхронизации по протоколам NTPv4, SNTPv4), мс	± 1
Отклонение шкалы системного времени от шкалы UTC при автономном хранении в течение 10 с, мс	± 1
Время установления рабочего режима при подаче питания, с, не более	1
Рабочие условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность при температуре +25 °С, %	от -40 до +55 до 80
Параметры электрического питания: – напряжение постоянного тока, В – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	от 110 до 370 от 85 до 264 от 47 до 63

Наименование характеристики	Значение
Потребляемая мощность, Вт, не более	40
Габаритные размеры (ширина×высота×длина), мм, не более	137×114×204
Масса, кг, не более	5
Средний срок службы, лет	25
Средняя наработка на отказ, ч	125000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта, руководства по эксплуатации типографским способом, на переднюю панель преобразователей любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь измерительный многофункциональный М-1	ПБКМ.411618.001	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ПБКМ.411618.001 РЭ	1 шт.
Паспорт	ПБКМ.411618.001 ПС	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.
USB-флеш-накопитель с программным обеспечением и документацией в электронном виде	-	1 шт.
Запасные части и инструментальные принадлежности по Ведомости ЗИП	-	1 комплект ¹⁾
Примечание – ¹⁾ – состав комплекта ЗИП определяется по согласованию с заказчиком.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Использование по назначению» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;

ПБКМ.411618.001 ТУ «Преобразователи измерительные многофункциональные М-1. Технические условия»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 3 сентября 2021 г. № 1942 «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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 декабря 2019 г. № 2882 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений угла фазового сдвига между двумя электрическими напряжениями в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^7$ Гц».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Прософт-Системы»
(ООО «Прософт-Системы»)
ИНН 6660149600
Адрес юридического лица: 620102, г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, д. 194а

Изготовители

Общество с ограниченной ответственностью «Прософт-Системы»
(ООО «Прософт-Системы»)
ИНН 6660149600
Адрес юридического лица: 620102, г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, д. 194а
Адрес места осуществления деятельности: 620085, г. Екатеринбург, ул. Дорожная, д. 37

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО» (ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)
Место нахождения и адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./пом. 1/1, ком. 14-17
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314019.

