

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11» октября 2021 г. № 2242

Регистрационный № 83373-21

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи измерительные многофункциональные MTR-4

Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные многофункциональные MTR-4 (далее – преобразователи) предназначены для измерений и преобразований среднеквадратических значений силы переменного тока, фазного и линейного напряжения переменного тока, частоты переменного тока, коэффициента мощности, угла фазового сдвига между одноименными среднеквадратическими значениями напряжения и силы переменного тока и между среднеквадратическими значениями фазных напряжений переменного тока, активной, реактивной и полной фазной и суммарной электрической мощности в однофазных или трехфазных сетях переменного тока.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на преобразовании входных аналоговых сигналов с помощью аналого-цифровых преобразователей (далее - АЦП), последующей математической обработке измеренных величин в зависимости от алгоритма расчета измеряемого параметра, передаче результатов измерений по интерфейсам связи или аналоговым выходам.

Конструктивно преобразователи состоят из АЦП и микропроцессора, помещенных в пластмассовый корпус. На задней, верхней и нижней панелях преобразователей находятся разъемы для питания и подключения измерительных цепей, а также разъемы аналоговых и цифровых интерфейсов связи. Преобразователи поддерживают интерфейс RS-485 со скоростью до 115200 бит/с для передачи информации.

Структура условного обозначения модификаций преобразователей - MTR-4X₁-X₂X₃X₄, где:

- X₁ – индекс «Р» (Реле) используется для обозначения модификаций приборов с релейными выходами. В модификациях преобразователей без релейных выходов индекс отсутствует.

- X₂ – количество аналоговых или релейных (для модификации «Р») выходов;

- X₃ – количество выходов интерфейса RS-485;

- X₄ – количество вариантов подключения измерительных цепей напряжения и силы переменного тока.

Примечание – для модификаций с индексом «Р» после символа X₁ отсутствует тире.

Серийный номер наносится на маркировочную наклейку типографским методом в виде буквенно-цифрового кода.

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



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

Программное обеспечение

Преобразователи имеют встроенное и прикладное программные обеспечения (далее – ПО).

Встроенное ПО предназначено для преобразований измеренных значений физических величин и передачи измерительной информации по интерфейсам связи или аналоговым выходам. Встроенное ПО является метрологически значимым.

Метрологические характеристики преобразователей нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

Прикладное ПО – программа M-SET предназначена для просмотра и передачи измерительной информации, а также настройки преобразователей. Преобразователи подключаются к персональному компьютеру посредством интерфейса мини USB 2.0. Подача вспомогательного питания для их настройки не требуется. Интерфейс мини USB 2.0 не имеет гальванической развязки с входами/выходами преобразователей и может быть использован для конфигурации только при отключенных измерительных входах.

Конструкция преобразователей исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

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

Идентификационные данные встроенного ПО преобразователей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.27
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификаций	
	MTR-4-X ₂ X ₃ X ₄	MTR-4PX ₂ X ₃ X ₄
Номинальные среднеквадратические значения силы переменного тока $I_{ном}$, А	1; 5	

Наименование характеристики	Значение для модификаций	
	MTR-4-X ₂ X ₃ X ₄	MTR-4PX ₂ X ₃ X ₄
Номинальные среднеквадратические значения фазного (линейного) напряжения переменного тока $U_{ном}$, В	57 (57√3) 63 (63√3) 100 (100√3) 110 (110√3) 230 (230√3) 400 (400√3)	
Номинальные значения частоты переменного тока $f_{ном}$, Гц	50; 60	
Диапазон измерений/преобразований среднеквадратического значения напряжения переменного тока, В: - фазного U_A, U_B, U_C - линейного U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}	от 10 до 600 от 17,4 до 1000	
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу измерений) основной погрешности измерений среднеквадратического значения фазного/линейного напряжения переменного тока, %	±0,2	
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу преобразований) основной погрешности преобразований среднеквадратического значения фазного/линейного напряжения переменного тока, %	±0,4	
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу измерений/преобразований) дополнительной погрешности измерений/преобразований среднеквадратического значения фазного/линейного напряжения переменного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, в долях от пределов основной погрешности	1,0	
Диапазон измерений/преобразований среднеквадратического значения силы переменного тока I_A, I_B, I_C , А	от 0,05 до 12,5	от 0,05 до 20
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу измерений) основной погрешности измерений среднеквадратического значения силы переменного тока, %	±0,2	
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу преобразований) основной погрешности преобразований среднеквадратического значения силы переменного тока, %	±0,4	
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу измерений/преобразований) дополнительной погрешности измерений/преобразований среднеквадратического значения силы переменного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, в долях от пределов основной погрешности	1,0	

Наименование характеристики	Значение для модификаций	
	MTR-4-X ₂ X ₃ X ₄	MTR-4PX ₂ X ₃ X ₄
Диапазон измерений/преобразований частоты переменного тока, Гц	от 40 до 400	
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу измерений/преобразований) основной погрешности измерений/преобразований частоты переменного тока, %	±0,02	
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу измерений/преобразований) дополнительной погрешности измерений/преобразований частоты переменного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, в долях от пределов основной погрешности	1,0	
Диапазон измерений/преобразований коэффициента мощности	от -1 до +1	
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу измерений/преобразований) основной погрешности измерений/преобразований коэффициента мощности, %	±0,5	
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу измерений/преобразований) дополнительной погрешности измерений/преобразований коэффициента мощности, вызванной изменением температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, в долях от пределов основной погрешности	1,0	
Диапазон измерений/преобразований угла фазового сдвига между одноименными среднеквадратическими значениями напряжения и силы переменного тока и между среднеквадратическими значениями фазных напряжений переменного тока, ...°	от -180 до +180	
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений/преобразований угла фазового сдвига между одноименными среднеквадратическими значениями напряжения и силы переменного тока и между среднеквадратическими значениями фазных напряжений переменного тока, ...°	±0,2	

Наименование характеристики	Значение для модификаций	
	MTR-4-X ₂ X ₃ X ₄	MTR-4PX ₂ X ₃ X ₄
Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений/преобразований угла фазового сдвига между одноименными среднеквадратическими значениями напряжения и силы переменного тока и между среднеквадратическими значениями фазных напряжений переменного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, в долях от пределов основной погрешности	1,0	
Диапазон измерений/преобразований активной фазной и суммарной электрической мощности, Вт	от 10 до 600 В от 0,05 до 12,5 А от -1 до +1	от 10 до 600 В от 0,05 до 20 А от -1 до +1
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений активной фазной и суммарной электрической мощности, %	±0,3	
Пределы допускаемой относительной основной погрешности преобразований активной фазной и суммарной электрической мощности, %	±0,5	
Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений/преобразований активной фазной и суммарной электрической мощности, вызванной изменением температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, в долях от пределов основной погрешности	1,0	
Диапазон измерений/преобразований реактивной фазной и суммарной электрической мощности, вар	от 10 до 600 В от 0,05 до 12,5 А от -1 до +1	от 10 до 600 В от 0,05 до 20 А от -1 до +1
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений реактивной фазной и суммарной электрической мощности, %	±0,3	
Пределы допускаемой относительной основной погрешности преобразований реактивной фазной и суммарной электрической мощности, %	±0,5	
Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений/преобразований реактивной фазной и суммарной электрической мощности, вызванной изменением температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, в долях от пределов основной погрешности	1,0	
Диапазон измерений/преобразований полной фазной и суммарной мощности, В·А	от 10 до 600 В от 0,05 до 12,5 А	от 10 до 600 В от 0,05 до 20 А
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений полной фазной и суммарной электрической мощности, %	±0,3	

Наименование характеристики	Значение для модификаций	
	MTR-4-X ₂ X ₃ X ₄	MTR-4PX ₂ X ₃ X ₄
Пределы допускаемой относительной основной погрешности преобразований полной фазной и суммарной электрической мощности, %	±0,5	
Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений/преобразований полной фазной и суммарной электрической мощности, вызванной изменением температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, в долях от пределов основной погрешности	1,0	
Диапазоны выходных аналоговых сигналов силы постоянного тока, мА*: - минимальный диапазон - максимальный диапазон	от -1 до +1 от -20 до +20	
Диапазоны выходных аналоговых сигналов напряжения постоянного тока, В**: - минимальный диапазон - максимальный диапазон	от -1 до +1 от -10 до +10	
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от -5 до +55 от 30 до 80	
Примечания 1 Под измерением подразумевается измерение характеристик по интерфейсу RS-485. 2 Под преобразованием подразумевается преобразование измеренных характеристик в выходные аналоговые сигналы.		
* Диапазоны выходных аналоговых сигналов силы постоянного тока могут дополнительно конфигурироваться внутри указанных диапазонов с шагом 0,01 мА. ** Диапазоны выходных аналоговых сигналов напряжения постоянного тока могут дополнительно конфигурироваться внутри указанных диапазонов с шагом 0,001 В.		

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение постоянного тока, В – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	от 19,2 до 300 от 38,4 до 276 от 45 до 65
Габаритные размеры (ширина×высота×длина), мм, не более	100×75×105
Масса, г, не более	370
Рабочие условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность при температуре окружающей среды +45 °С, %, не более	от -30 до +70 93
Средняя наработка на отказ, ч	1000000
Средний срок службы, лет	25

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации и конфигурации и на заднюю стенку преобразователя в виде наклеек.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь измерительный многофункциональный MTR-4	-	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации и конфигурации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 7 «Настройка» руководства по эксплуатации и конфигурации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к преобразователям измерительным многофункциональным MTR-4 отсутствуют.

Изготовитель

DEIF A/S, Дания

Адрес деятельности: Frisenborgvej 33, 7800 Skive, Denmark

Место нахождения и адрес юридического лица: Frisenborgvej 33, 7800 Skive, Denmark

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.

