

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы параметров трансформаторов МІ 3280

Назначение средства измерений

Анализаторы параметров трансформаторов МІ 3280 (далее - анализаторы) предназначены для измерений коэффициента трансформации силовых и измерительных трансформаторов напряжения и тока, тока возбуждения, сопротивления обмоток.

Описание средства измерений

Анализаторы параметров трансформаторов МІ 3280 представляют собой многофункциональные переносные цифровые измерительные приборы (ЦИП).

Входной аналоговый сигнал преобразуется с помощью АЦП, обрабатывается и результат измерений отображается на жидкокристаллическом дисплее. Результаты измерений могут быть сохранены как во внутренней памяти приборов, так и переданы на внешний ПК через интерфейсы USB и Bluetooth. Управление процессом измерений осуществляется при помощи встроенного микропроцессора.

Принцип действия анализаторов в режиме измерений коэффициента трансформации основан на одновременном измерении напряжений на входе и выходе трансформатора. Анализатор подает напряжение от внутреннего источника на вход проверяемого трансформатора (первичную обмотку) и измеряет напряжение, индуцируемое на его выходе (на вторичной обмотке). Отношение напряжений прямо пропорционально коэффициенту трансформации. При этом приборы измеряют силу испытательного тока (тока возбуждения), вычисляют угол фазового сдвига напряжений первичной и вторичной обмоток, отображают отклонение (в процентах) измеренного коэффициента трансформации от номинального. Анализаторы предназначены для тестирования однофазных и трехфазных трансформаторов (одновременно по всем фазам).

Принцип действия анализаторов в режиме измерений сопротивления обмоток (сопротивления постоянному току) основан на измерении падения напряжения постоянного тока на объекте измерения, возникающего при пропускании через него постоянного тока неизменной силы от внутреннего источника тока и вычислении значения сопротивления по закону Ома.

Основные узлы анализаторов: источник напряжения переменного тока, источник постоянного тока, вольтметр постоянного и переменного тока, АЦП, микропроцессор, сенсорный TFT-дисплей, клавиатура, источник питания.

Управление режимами работы анализаторов осуществляется при помощи клавиатуры и сенсорного TFT-дисплея.

Питание анализаторов осуществляется как от сети переменного тока, так и от внутренней аккумуляторной батареи.

Приборы имеют сервисные функции индикации заряда батареи питания, специальных информационных и предупреждающих сообщений, справки, звуковой сигнализации, энергосбережения, календаря и часов.

Конструктивно анализаторы выполнены в ударопрочных корпусах из полипропилена в виде кейса с откидной крышкой и ручкой для переноски. На лицевой панели корпуса размещены разъем сети питания, разъем для управления РПН силовых трансформаторов, разъем интерфейса USB, дисплей, клавиатура, разъемы для подключения измерительных кабелей.

Внешний вид анализаторов, схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 1.

Для предотвращения несанкционированного доступа корпус приборов пломбируется специальными наклейками, при повреждении которых остается несмываемый след.



Рисунок 1 - Общий вид анализаторов MI 3280

Программное обеспечение

Анализаторы работают под управлением встроенного программного обеспечения (ПО).

Встроенное ПО (микропрограмма) реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния встроенного ПО. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) приборов предприятием-изготовителем и недоступна для потребителя.

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

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 1.0.0.0000
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики анализаторов МІ 3280 в режиме измерений коэффициента трансформации

Испытательное напряжение ¹⁾	Диапазон измерений	Разрешение (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
80 В	от 0,8000 до 9,9999	0,0001	±(0,002·Кизм.+2 е.м.р.)
	от 10,000 до 99,999	0,001	
	от 100,00 до 999,99	0,01	
	от 1000,0 до 1999,9	0,1	±(0,005·Кизм.+2 е.м.р.)
	от 2000,0 до 3999,9	0,1	
	от 4000,0 до 8000,0	0,1	
40 В	от 0,8000 до 9,9999	0,0001	±(0,002·Кизм.+2 е.м.р.)
	от 10,000 до 99,999	0,001	
	от 100,00 до 999,99	0,01	
	от 1000,0 до 1999,9	0,1	±(0,005·Кизм.+2 е.м.р.)
	от 2000,0 до 3999,9	0,1	
	от 4000,0 до 8000,0	0,1	
10 В	от 0,8000 до 9,9999	0,0001	±(0,002·Кизм.+2 е.м.р.)
	от 10,000 до 99,999	0,001	
	от 100,00 до 999,99	0,01	±(0,005·Кизм.+2 е.м.р.)
	от 1000,0 до 8000,0	0,1	Не нормируется
5 В	от 0,8000 до 9,9999	0,0001	±(0,002·Кизм.+2 е.м.р.)
	от 10,000 до 99,999	0,001	
	от 100,00 до 499,99	0,01	±(0,005·Кизм.+2 е.м.р.)
	от 500,00 до 999,99	0,01	Не нормируется
	от 1000,0 до 8000,0	0,1	
1 В	от 0,8000 до 9,9999	0,0001	±(0,002·Кизм.+2 е.м.р.)
	от 10,000 до 99,999	0,001	±(0,005·Кизм.+2 е.м.р.)
	от 100,00 до 999,99	0,01	Не нормируется
	от 1000,0 до 8000,0	0,1	
Примечание: ¹⁾ - частота испытательного напряжения 55, 65, 70 Гц; Кизм. - измеренное значение коэффициента трансформации			

Таблица 3 - Метрологические характеристики анализаторов МІ 3280 в режиме измерений силы переменного тока (тока возбуждения) ¹⁾

Диапазон измерений	Разрешение (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
от 0,10 до 9,99 мА	0,01 мА	±(0,02·Изм.+20 е.м.р.)
от 10,0 до 99,9 мА	0,1 мА	±(0,02·Изм.+2 е.м.р.)
от 100 до 999 мА	1 мА	
от 1,00 до 1,10 А	0,01 А	
Примечание: ¹⁾ - частота тока 55, 65, 70 Гц; Изм. - измеренное значение силы тока, А		

Таблица 4 - Метрологические характеристики анализаторов МІ 3280 в режиме измерений сопротивления постоянному току (сопротивления обмоток)

Диапазон измерений	Разрешение (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
от 1,0 до 9,9 мОм	0,1 мОм	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
от 10,0 до 999,9 мОм	0,1 мОм	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$
от 1,000 до 9,999 Ом	0,001 Ом	
от 10,00 до 99,99 Ом	0,01 Ом	
от 100,0 до 999,9 Ом	0,1 Ом	
Примечание: $R_{\text{изм.}}$ - измеренное значение сопротивления, Ом		

Таблица 5 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - напряжение постоянного тока, В	от 90 до 260 от 45 до 65 14,4 В
Температурный коэффициент	$(0,002 \cdot X_{\text{изм.}} + 1 \text{ е.м.р.}) / ^\circ\text{C}$
Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота)	360×330×160
Масса, кг	6,3
Нормальные условия применения: - температура окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$ - относительная влажность воздуха, %	от +20 до +30 от 40 до 60
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$ - относительная влажность воздуха, %	от -10 до +50 до 90
Примечание: $X_{\text{изм.}}$ - измеренное значение физической величины	

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель приборов способом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор параметров трансформаторов МІ 3280	-	1 шт.
4-х проводные измерительные провода с зажимами Кельвина, длиной 2,5 м	A1515, A1516, A1517, A1518	4 шт.
Кабель питания	-	1 шт.
Кабель USB	-	1 шт.
Сумка для принадлежностей	-	1 шт.
Компакт-диск с ПО ES Manager	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	МП 206.1-040-2017	1 экз.
Опциональная поставка		
4-х проводные измерительные провода с зажимами Кельвина, длиной 5 м	S2081	4 шт.

Поверка

осуществляется по документу МП 206.1-040-2017 «Анализаторы параметров трансформаторов МІ 3280. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 28.02.2017 г.

Основные средства поверки: трансформатор тока эталонный двухступенчатый ИТТ-3000.5 (рег. № 19457-00); трансформатор тока измерительный лабораторный ТТИ-100 (рег. № 29922-05); вольтметр универсальный цифровой GDM-78255A (рег. № 38428-08); катушки электрического сопротивления Р310 - Р331 (рег. № 1162-58).

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

Знак поверки в виде наклейки наносится на лицевую панель корпуса прибора.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к анализаторам параметров трансформаторов МІ 3280

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

ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 8.767-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема 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 15 февраля 2016 г. № 146 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления»

Изготовитель

Фирма «METREL d.d.», Словения

Адрес: Ljubljanska cesta 77, SI-1354, Horjul, Slovenija

Телефон (факс): + (386) 1 755 82 00 (+ (386) 1 754 90 95)

Web-сайт: <http://www.metrel.si>

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон (факс): +7 (495) 437-55-77 (+7 (495) 437-56-66)

E-Mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.