

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Устройства контрольно-измерительные для проверки высоковольтных выключателей ТМ1600, ТМ1800

Назначение средства измерений

Устройства контрольно-измерительные для проверки высоковольтных выключателей ТМ1600, ТМ1800 (далее – устройства) предназначены для:

- измерения напряжения постоянного и переменного тока;
- измерения силы постоянного и переменного тока;
- измерения электрического сопротивления;
- измерения интервалов времени;
- формирования испытательных сигналов для проверки релейных защит.

Описание средства измерений

Принцип действия устройств заключается в формировании испытательных сигналов с заданными параметрами для аппаратуры релейной защиты и автоматики (РЗА) и регистрации откликов на них.

Принцип действия устройств в части измерений напряжения и силы постоянного и переменного тока, электрического сопротивления основан на преобразовании входного аналогового сигнала в цифровую форму с помощью АЦП.

Принцип действия устройств в части измерения временных интервалов между подачей сигналов запуска и останова основан на методе счета импульсов от встроенного генератора в течение стробирующего импульса, с последующим представлением результата в цифровой форме.

Принцип действия устройств в части воспроизведения высоких выходных токов основан на формировании больших выходных токов из напряжения переменного тока питающей сети с помощью регулируемого автотрансформатора, соединенного с оконечным разделительным силовым трансформатором тока, питающим нагрузку.

Основные узлы устройств: регулируемый автотрансформатор, трансформаторы тока, измерительный трансформатор тока, микропроцессор, ЖК-дисплей, органы управления (кнопки, тумблеры), принтер, источник питания.

Устройства выпускаются в двух модификациях ТМ1600, ТМ1800, отличающихся набором выполняемых функций, формой корпуса и комплектом поставки. Для связи с персональным компьютером устройства оснащаются интерфейсами USB, RS-232, Ethernet.

Конструктивно устройства ТМ1600 выполнены в металлических корпусах. Все органы управления, индикации, гнезда цепей расположены на лицевой и верхней панелях корпуса. Для определения механических характеристик контактов устройство может комплектоваться блоком МА61.

Устройства ТМ1800 имеют встроенный компьютер и построены по модульному принципу. Набор сменных блоков позволяет получить требуемую конфигурацию.

В устройстве предусмотрены режимы автономного и дистанционного управления.

При автономном управлении используется программа CABA Local, работающая в операционной среде Windows XP, данные в которую оператор вводит с помощью функциональных кнопок и встроенной клавиатуры с трекболом. При дистанционном управлении используется внешний персональный компьютер с установленным пакетом прикладных программ CABA Win.

В комплект устройства ТМ1800 входит источник питания В10Е, предназначенный для питания тяговых катушек и электродвигателей взвода возвратных пружин высоковольтных выключателей переменным и постоянным током. Значение выходного напряжения регулируется встроенным регулирующим автотрансформатором.



Устройство TM1600



Устройство TM1800

Конструктивно устройства TM1800 выполнены в металлических корпусах с ручкой для переноски и откидной крышкой, на которой установлена клавиатура персонального компьютера с трекболом.

Источник питания В10Е выполнен в переносном металлическом корпусе. На лицевой панели установлены гнезда подключения катушки выключателя, мотора взвода пружины, токового шунта, сетевой разъем, жидкокристаллический дисплей вольтметра, ручка регулировки автотрансформатора и кнопки управления.

Питание устройств – от сети переменного тока.

Программное обеспечение

Устройства ТМ1600, ТМ1800 имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (ПО). Их характеристики приведены в таблице 1.

Встроенное ПО (микропрограмма, CABA Local) – внутренняя программа микропроцессора для обеспечения нормального функционирования прибора, управления интерфейсом и т.д. Оно реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) приборов предприятием-изготовителем и не может быть изменена пользователем.

Внешнее ПО (CABA Win) применяется для связи с компьютером через интерфейсы USB, RS-232. Оно представляет собой программу, позволяющую сохранять установки и параметры измерений для различных типов релейных защит; проводить быструю оценку и сравнения результатов измерений; распечатывать отчеты; сохранять результаты измерений на жестком диске компьютера. Внешнее ПО не является метрологически значимым.

Таблица 1 – Характеристики программного обеспечения (ПО)

Тип прибора	Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ТМ1600	Внутреннее	Микропрограмма	R07C	-	md5
	Внешнее	CABA Win	3.1.0	-	md5
ТМ1800	Внутреннее	CABA Local	R04.C	-	md5
	Внешнее	CABA Win	3.1.0	-	md5

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики устройств ТМ1600, ТМ1800

Характеристика	Значение	
	ТМ1600	ТМ1800
Диапазон измерений силы переменного тока, А	–	от 0 до 60
Пределы допускаемой погрешности измерения силы переменного тока	–	$\pm (0,02X_{\text{изм.}} + 0,001X_{\text{к.}})$
Диапазон измерений силы постоянного тока, А	–	от 0 до 60
Пределы допускаемой погрешности измерения силы постоянного тока	–	$\pm (0,02X_{\text{изм.}} + 0,001X_{\text{к.}})$
Диапазон измерений силы постоянного тока, мА (от датчиков унифицированных сигналов)	–	от 0 до 20
Пределы допускаемой погрешности измерения силы постоянного тока (от датчиков унифицированных сигналов)	–	$\pm (0,01X_{\text{изм.}} + 0,001X_{\text{к.}})$
Диапазон измерений напряжения переменного тока, В	–	от 0 до 250
Пределы допускаемой погрешности измерения напряжения переменного тока	–	$\pm (0,01X_{\text{изм.}} + 0,001X_{\text{к.}})$
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	–	от 0 до 250
Пределы допускаемой погрешности измерения напряжения постоянного тока	–	$\pm (0,01X_{\text{изм.}} + 0,001X_{\text{к.}})$

Характеристика	Значение	
	TM1600	TM1800
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В (от датчиков унифицированных сигналов)	–	от 0 до 10
Пределы допускаемой погрешности измерения напряжения постоянного тока (от датчиков унифицированных сигналов)	–	$\pm (0,001X_{изм.} + 0,0001X_{к.})$
Диапазон измерений времени, с	от 0 до 6,5	от 0 до 200
Пределы допускаемой погрешности измерения времени	$\pm (0,0001X_{изм.} + 1 \text{ е.м.р})$	$\pm (0,0001X_{изм.} + 1 \text{ е.м.р})$
Диапазон измерений электрического сопротивления, Ом	–	от 10 до 10000
Пределы допускаемой погрешности измерения электрического сопротивления	–	$\pm (0,1X_{изм.} + 0,001X_{к.})$
Напряжение сети питания, В	от 100 до 270	от 100 до 240
Частота сети питания, Гц	от 47 до 63	50/60
Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота)	400×250×153	515×173×452
Масса, кг	6,5	11,5
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от – 20 до + 50 до 95 без конденсации	от 0 до + 50 до 95 без конденсации

где $X_{изм.}$ – измеренное значение величины.
 $X_{к.}$ – конечное значение диапазона.
 е.м.р. – единица младшего разряда.

Знак утверждения типа

наносится методом трафаретной печати на лицевую панель приборов и типографским способом на титульные листы руководств по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность (основной комплект поставки)

№ п/п	Наименование	Количество	Примечание
1	Устройство TM1600, TM1800	1	
2	Комплект кабелей для измерений	1	
3	Кабель питания	1	
4	Кабель заземления	1	
5	Рулон бумаги для принтера	2	
6	Чемодан для транспортировки	1	
7	Руководство по эксплуатации	1	
8	Методика поверки	1	

Таблица 4 – Комплектность (опциональная поставка)

№ п/п	Наименование	Количество	Примечание
Устройство TM1600			
1	CD-диск с ПО САВА Win для MS Windows	1	
2	Комплект для измерения вибраций SCA606	1	
3	Комплект для измерения динамических сопротивлений SDRM202	1	
4	Преобразователь TLH500	1	

№ п/п	Наименование	Количество	Примечание
5	Преобразователь LWG 225	1	
6	Преобразователь TS 150	1	
7	Преобразователь TS 25	1	
8	Преобразователь IP6501	1	
9	Делитель напряжения VD401	1	
10	Зажим универсальный	1	
11	Кабель удлинительный	1	
12	Кабель удлинительный длиной 20 м	5	5 цветов
13	Датчик тока Fluke-80i	1	
14	Рулон бумаги для принтера	по заказу	
15	Сумка для переноски	1	
16	Сумка для кабелей	1	

Поверка

осуществляется по документу МП 47771-11 «Устройства контрольно-измерительные для проверки высоковольтных выключателей ТМ1600, ТМ1800. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в июле 2011 г.

Средства поверки: калибратор многофункциональный Transmille 3010; трансформатор тока измерительный лабораторный ТТИ-5000.5 (кл. т. 0,01); измеритель многофункциональный характеристик переменного тока РЕСУРС-UF2пт ($\pm 0,05\%$); нановольтметр/микроомметр Agilent 34420A ($\pm (0,0002U_{\text{изм.}} + 0,0003U_K)$); шунт измерительный постоянного тока ШС-75 (кл. т. 0,5); мультиметр цифровой APPA-109N ($\pm (0,06\% + 10 \text{ е.м.р.})$); ($\pm (0,2\% + 40 \text{ е.м.р.})$); частотомер электронно-счетный ЧЗ-54 ($\pm 5 \cdot 10^{-7}$).

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в руководствах по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к устройствам контрольно-измерительным для проверки высоковольтных выключателей ТМ1600, ТМ1800

- 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».
- МИ 1935-88 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот $1 \cdot 10^{-2} \dots 3 \cdot 10^9$ Гц.
- ГОСТ 8.129-99 Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты.
- Техническая документация фирмы «Megger Sweden AB», Швеция.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- «выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда».

Изготовитель

Фирма «Megger Sweden AB», Швеция.
Адрес: Eldarvagen 4, Box 2970, SE-187 29 TABY, Sweden.
Тел.: +46 8 510 195 00 Факс: +46 8 510 195 95
Web-сайт: <http://www.megger.com>

Заявитель

ОАО «ПЕРГАМ-ИНЖИНИРИНГ», г. Москва.
Адрес: 127247, г. Москва, Дмитровское шоссе, д. 100, стр. 3, офис 312.
Тел.: (495) 775-75-25 Факс: (495) 616-66-14
Web-сайт: <http://www.pergam.ru>

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»).

Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.
Тел. 8 (495) 437 55 77; Факс 8 (495) 437 56 66; E-mail: office@vniims.ru.
Номер аттестата аккредитации 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
Агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.

« »

2011 г.