

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки измерительные для прогрузки первичным током РЕТОМ™-30КА

Назначение средства измерений

Установки измерительные для прогрузки первичным током РЕТОМ™-30КА (далее по тексту – установки) предназначены для измерений:

- выдаваемого испытательного тока (до 30 кА) и времени срабатывания расцепителей, автоматических выключателей;
- внешнего переменного и постоянного напряжения с помощью встроенного цифрового вольтметра;
- внешнего переменного тока с помощью встроенного цифрового амперметра;
- угла фазового сдвига между током и напряжением, с помощью встроенных вольтметра и амперметра (применяется при проверке трансформаторов).

Описание средства измерений

Принцип работы установки в режиме воспроизведения основан на выборе отпайки во встроенном силовом трансформаторе и выдаче в виде аналогового сигнала тока с частотой питающей сети.

Установки позволяют проводить проверку электромагнитных, тепловых и электронных расцепителей автоматических выключателей переменного тока и проверку трансформаторов тока первичным током.

Установки применяются на предприятиях электрических сетей, электростанциях, электрических подстанциях, промышленных предприятиях, испытательных лабораториях.

В состав установки входят: блок регулировочный, блок трансформаторный (1 или 2 шт.), стойка приборная передвижная и пульт дистанционного управления. Блок регулировочный предназначен для выдачи регулируемого напряжения питания блоков трансформаторных, а также для измерения параметров испытываемого оборудования. Блок трансформаторный представляет собой силовой трансформатор, предназначенный для трансформации регулируемого напряжения, поступающего с блока регулировочного, в ток большой величины. Стойка приборная передвижная предназначена для размещения и перемещения блоков установки при работе. Установка полностью автономна и не требует подключения персонального компьютера.

Блок регулировочный состоит из:

- регулируемого источника напряжения, построенного на автотрансформаторе Т1;
- измерителя внешнего напряжения переменного и постоянного тока (встроенного цифрового вольтметра);
- измерителя внешнего переменного тока РА2 (встроенный цифровой амперметр);
- цифрового секундомера;
- встроенного килоамперметра выдаваемого тока РА1.

Напряжение питающей сети 380 В частотой 50 Гц подается через автоматический выключатель и симисторный ключ на вход автотрансформатора Т1. Регулировка напряжения автотрансформатором Т1 осуществляется с помощью переключения контактов реле. Схема управления, измерения и индикации производит включение и отключение силовой схемы с помощью симисторного ключа в момент перехода напряжения питания через нуль. Регулируемое напряжение с выхода автотрансформатора Т1 подается на первичные обмотки силовых трансформаторов трансформаторных блоков. Силовой трансформатор имеет четыре одинаковые выходные обмотки. Имеется возможность собирать различные варианты включения выходных обмоток трансформаторных блоков для получения необходимого выходного тока и напряжения.

На лицевой панели блока регулировочного расположен переключатель «Установка тока – Работа», предназначенный для выбора необходимого режима работы:

- режим «Установка тока» используется для предварительной установки выходного тока, при которой по испытываемому объекту проходит реальный ток длительностью 20 мс. Данный режим работы не подлежит нормированию;

- в режиме «Работа» по испытываемому объекту в течение заданного времени проходит реальный испытательный ток.

Блоки установок выполнены в прочных металлических корпусах со съемными крышками и с ручками. Рабочее поле установки сосредоточено на лицевой панели блока регулировочного. Рабочее положение блоков регулировочных и трансформаторных – горизонтальное. При эксплуатации двух трансформаторных блоков, они располагаются один над другим.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям блоков установок предусмотрены голографические наклейки. Общий вид установок и места пломбирования от несанкционированного доступа (места нанесения голографических наклеек) представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид установок и места пломбирования от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Характеристики программного обеспечения (далее по тексту - ПО) приведены в таблице 1.

Установки имеют встроенное ПО. Встроенное ПО (микропрограмма) реализовано аппаратно на микроконтроллере, который используется в плате управления (далее по тексту – ПУ). ПО для микроконтроллера является метрологически значимым. Влияние ПО не приводит к выходу метрологических характеристик установок за пределы допустимых значений.

Внесение изменений в ПО возможно только в заводских условиях. Уровень защиты ПО для ПУ от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Характеристики ПО установок

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	30КА_v042_230916.hex
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 042
Цифровой идентификатор ПО	по версии ПО

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики установок представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики установок

Наименование характеристики	Значение			
Блок регулировочный				
Диапазон регулирования силы выходного тока, % (от максимального значения)	от 2 до 100			
Число ступеней «грубого» регулирования силы тока	8			
Ступень «грубого» регулирования силы тока, % (от максимального значения)	12,5			
Число ступеней «точного» регулирования силы тока	8			
Ступень «точного» регулирования силы тока, % (от максимального значения)	1,5			
Блок трансформаторный				
Включение выходных обмоток	1 обмотка	4 параллельно	2 последовательно	2 последовательно - 2 параллельно
Максимальный выходной ток, А, не более				
- в течение 1 ч	475	1900	475	950
- в течение 1 мин	1125	4500	1125	2250
- в течение 20 с	1875	7500	1875	3750
- в течение 0,5 с	3750	15000	3750	7500
Выходное напряжение холостого хода (при напряжении сети 380 В), В, не менее	4	4	8	8
Совместное использование двух блоков трансформаторных				
Включение выходных обмоток	8 параллельно	4 параллельно - 2 последовательно	8 последовательно	
Максимальный выходной ток, А, не более				
- в течение 30 мин	3800	1900	475	
- в течение 1 мин	9000	4500	1125	
- в течение 20 с	15000	7500	1875	
- в течение 0,5 с	30000	15000	3750	
Выходное напряжение холостого хода (при напряжении сети 380 В), В, не менее	4	8	32	
Амперметр выходного тока РА1 (измеритель первичного тока)				
Род тока	переменный			
Диапазоны измерений силы электрического тока, А	от 300 до 3000 включ. св. 3000 до 30000			
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений силы электрического тока в режиме «Работа», А	$\pm(0,05 \cdot X_{\text{изм}} + 0,001 \cdot X_{\text{к}})$			

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение	
Встроенный цифровой амперметр РА2 (измеритель вторичного тока)		
Род тока	переменный	
Диапазоны измерений силы электрического тока, А	от 0,2 до 2 включ. св. 2 до 20	
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений силы электрического тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц, А	$\pm(0,01 \cdot X_{\text{изм}} + 0,001 \cdot X_{\text{К}})$	
Встроенный цифровой вольтметр		
Род тока	переменный / постоянный	
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока, В	от 0,25 до 2,5 включ. св. 2,5 до 25 включ. св. 25 до 250 включ. св. 250 до 500	
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц, В	$\pm(0,01 \cdot X_{\text{изм}} + 0,001 \cdot X_{\text{К}})$	
Измеритель угла фазового сдвига		
Диапазон измерений угла сдвига фаз, ...°	от -180 до +180	
Разрешающая способность, ...°	0,1	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла сдвига фаз между PV1 и РА2 в диапазоне частот от 45 до 65 Гц, ...°	$\pm 1,0$	
Встроенный цифровой секундомер		
Диапазоны измерений времени, с	от 0 до 0,9999	от 1,000 до 99,99
Разрешающая способность, с	0,0001	0,01
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений временных интервалов, с	$\pm 0,001$	$\pm 0,01$
Технические характеристики		
Нормальные условия: - температура окружающего воздуха, °С	от +15 до +25	
Рабочие условия: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от -20 до +50 80	
Параметры электрического питания: - частота трехфазной сети, Гц - линейное напряжение сети, В	от 45 до 65 от 342 до 418	
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более - блока регулировочного - блока трансформаторного - установки со стойкой (в положении перевозки)	540 ´ 385 ´ 240 540 ´ 385 ´ 240 540 ´ 870 ´ 1020	

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более	
- блока регулировочного	30
- блока трансформаторного	45
- установки (со стойкой и кабелями)	180
Высота над уровнем моря, м, не более	2000
Средний срок службы, лет, не менее	30
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	25000
<p>Примечания</p> <p>1) Для питания установок используется линейное напряжение, получаемое только от двух фаз трехфазной сети.</p> <p>2) Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений напряжения переменного / постоянного тока и силы переменного тока, вызываемых изменением температуры окружающей среды на каждые ± 10 °С составляют 0,5 от пределов основной допускаемой погрешности.</p> <p>3) В формулах абсолютной погрешности приняты обозначения: $X_{\text{изм.}}$ – измеренное значение; $X_{\text{к}}$ – верхнее значение (предел) диапазона измерений.</p>	

Знак утверждения типа

наносится при изготовлении паспортной таблички (шильдика) и типографским способом на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта установок.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность установок

Наименование	Количество
Блок регулировочный РЕТОМ-30КА	1 шт.
Блок трансформаторный РЕТОМ-30КА	1 (2)* шт.
Пульт дистанционного управления (ПДУ)	1 шт.
Стойка приборная передвижная СПП-30КА-3	1 шт.
Комплект ЗИП	1 шт.
Паспорт	1 экз.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки	1 экз.
Примечание - * - количество согласно спецификации заказа	

Поверка

осуществляется по документу БРГА.441322.025-02 МП «Установки измерительные для прогрузки первичным током РЕТОМ™-30КА. Методика поверки», утвержденным ООО «ИЦРМ» 19.05.2017 г.

Основные средства поверки:

Таблица 3 – Основные средства поверки

Наименование средства измерений	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде
Калибратор универсальный Н4-11	25610-03
Мультиметр цифровой 33401А	54848-13

Продолжение таблицы 3

Наименование средства измерений	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде
Амперметр переменного тока ЦА8500	37459-08
Трансформатор тока измерительный лабораторный ТТИ-200	37898-08
Трансформатор тока УТТ-5М	161-49
Комплекс программно-технический измерительный РЕТОМ-51	58259-14
Прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный «Энергомонитор 3.1 КМ»	52854-13
Измеритель параметров реле цифровой Ф291	9223-83

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

Знак поверки наносится в свидетельство о поверке или в паспорт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам измерительным для прогрузки первичным током РЕТОМ™-30КА

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

ТУ 4222-020-13092133-2007 Установки измерительные для прогрузки первичным током РЕТОМ™-30КА. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «Динамика» (ООО «НПП «Динамика»), ИНН 2129001830

Адрес: 428015, г. Чебоксары, ул. Анисимова, д. 6

Телефон/факс: (8352) 58-07-13, 45-81-26

E-mail: dynamics@chtt.ru

Web-сайт: www.dynamics.com.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)

Юридический адрес: 142704, Московская область, Ленинский район, г. Видное, Промзона тер., корпус 526

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: info@ic-rm.ru

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.