ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки проверки средств релейной защиты «Уран-1» и «Уран-2»

Назначение средства измерений

Установки проверки средств релейной защиты «Уран-1» и «Уран-2» (далее установки) предназначены для измерений электрических величин: напряжения, силы, частоты, угла сдвига фаз переменного тока, напряжения и силы постоянного (выпрямленного) тока при проведении проверки и настройки устройств релейной защиты и элементов автоматики, а также проверки временных уставок их срабатывания и отпускания.

Описание средства измерений

Установка «Уран-1» состоит из двух блоков: блока регулировочного и блока нагрузочного. Установка «Уран-2» состоит из трех блоков: блока регулировочного, блока нагрузочного и блока трехфазного напряжения.

Силовая часть регулировочного блока (далее БР) включает в себя силовой трансформатор и трансформатор питания контактов проверяемого реле, автотрансформатор плавной регулировки, коммутирующий выходные цепи магнитный пускатель, схему получения испытательных сигналов напряжения и силы постоянного тока, схему питания оперативных цепей защиты.

Измерительная схема БР включает измерительные преобразователи силы тока и напряжения, работа которых основана на эффекте Холла, усилители сигналов, аналогово-цифровой преобразователь (АЦП).

Работой БР и выводом информации на жидкокристаллический дисплей управляет микропроцессор в соответствии с записанной в энергонезависимом постоянном запоминающем устройстве (ПЗУ) микропрограммой.

Блок нагрузочный (далее БН) является источником переменного тока и содержит силовую и измерительную части. Силовая часть включает трансформатор, формирующий выходной ток, силовые резисторы, а также переключатели режимов работы, диапазонов измерений, выбора фаз, направления протекания тока, величины включаемого в первичную обмотку трансформатора сопротивления.

Измерительная схема БН включает измерительные преобразователи напряжения и силы тока, усилители, аналогичные используемым в БР. Сигналы измерительной схемы БН через кабель передаются на схему управления БР для обработки и отображения результатов измерений.

Блок трехфазного напряжения установки «Уран-2» (далее БТН), позволяет подавать на испытываемый объект регулируемые по величине, фазе и частоте сигналы однофазного и трехфазного напряжения и силы однофазного переменного тока.

БТН содержит силовую, измерительную и управляющую части.

Силовая часть включает: блок питания, усилители, три трансформатора формирования испытательных напряжений, трансформатор формирования испытательной силы тока, переключатели и реле.

Измерительная схема включает аналогичные БР измерительные преобразователи с усилителями. Кроме того, блок содержит схему измерений электрического сопротивления. Сигналы преобразователей поступают на входы АЦП блока БТН.

Схема управления содержит схемы формирования синхронизирующих импульсов и синусоидального сигнала, микропроцессорный контроллер, органы управления, жидкокристаллический дисплей.

Контроллер, схема формирования синусоидального сигнала, усилители мощности, и трансформаторы создают независимые синусоидальные напряжения переменного тока в трех измерительных каналах.

Переключателями осуществляется смена типов соединений обмоток выходных трансформаторов для получения симметричной системы трехфазных напряжений, или для получения однофазного напряжения.

Установки имеют встроенную автоматическую самодиагностику.

Питание установок осуществляется от однофазной сети переменного тока.

На лицевой панели находятся жидкокристаллический дисплей для отображения измерительной информации и органы управления.

Общий вид установок приведен на рисунке 1.

Установка «Уран-1»

Установка «Уран-2»

Рисунок 1

Принцип действия устройств заключается в следующем:

Электрическая схема установки формирует предварительно заданный оператором электрический сигнал, имитирующий различные виды аварийных режимов в трехфазных и однофазных цепях. Сигнал подается на проверяемое реле. Выполняется измерение электрических характеристик подаваемого сигнала и их индикация, а также измерение и индикация времени срабатывания контактов проверяемого реле.

Установками производится обработка результатов измерений

– накопление в памяти БР по дести последним измерениям;

– расчет коэффициента возврата и средних значений измеряемых величин.

Органами управления выбираются режимы работы, вводятся необходимые параметры, выбираются режимы индикации результатов измерений.

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

Пломбы для защиты от несанкционированного доступа устанавливаются на крепежный элемент боковой панели корпуса установок внутри специальной чашевидной оснастки.

Схема пломбировки приведена на рисунке 2.

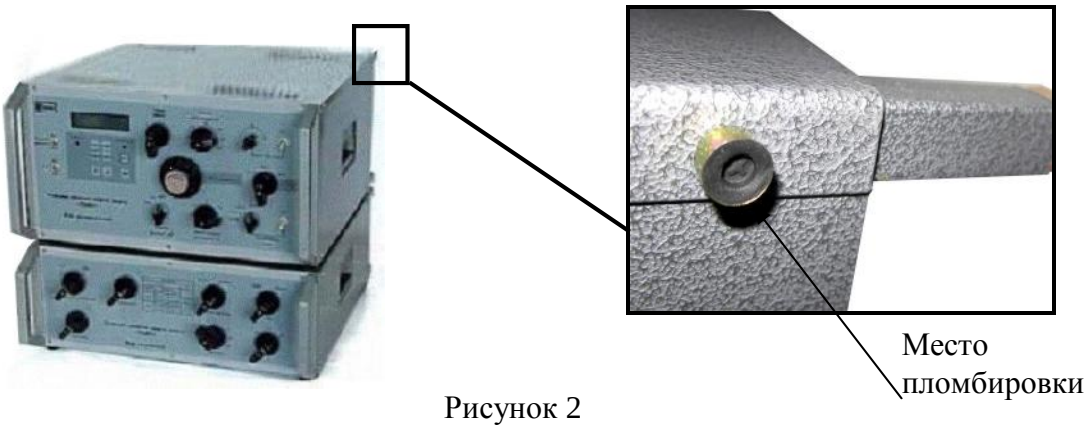

Рисунок 2

Программное обеспечение

Установки имеют исполняемое микропроцессором программное обеспечение — микропрограмму.

Программное обеспечение (ПО) является встроенным и полностью метрологически значимым.

ПО записано в машинных кодах в энергонезависимом постоянном запоминающем устройстве (ПЗУ), и не доступно для изменения вне заводских условий без использования специализированных средств.

Для доступа к микросхеме ПЗУ, содержащей управляющую программу, необходимо вскрыть опломбированный корпус устройства.

Уровень защиты «А» согласно МИ 3286-2010.

Идентификация ПО не применяется.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 — Метрологические характеристики

Измеряемая величина, единица измерений	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений[1)]
Блоки регулировочный и нагрузочный		
Сила переменного тока, А	от 0,000 до 1,000 от 1,00 до 10,00 от 0 до 250 (только БН)	γ = ± 1,5 % γ =± 1,5 % γ = ± 1,5 %
Сила постоянного тока (выпрямленного с фильтрацией), А	от 0,000 до 1,000 от 1,00 до 5,00	γ = ± 1,5 % γ = ± 1,5 %
Сила постоянного тока (выпрямленного без фильтрации), А	от 0,00 до 5,00	γ = ± 1,5 %
Напряжение переменного тока, В	от 0,00 до 10,00 от 10,0 до 100 от 100 до 550	γ = ± 1,5 % γ = ± 1,5 % γ = ± 1,5 %
Напряжение постоянного тока (выпрямленного с фильтрацией), В	от 0,00 до 10,00 от 10,0 до 100,0 от 100 до 340	γ = ± 1,5 % γ = ± 1,5 % γ = ± 1,5 %
Блок трехфазного напряжения		
Напряжение переменного тока, В	от 0,0 до 200,0	γ = ± 1,5 %
Напряжение переменного тока внешнего источника на клеммах «$U_{вн}$», В	от 0,0 до 400,0	γ = ± 1,5 %
Время срабатывания/отпускания контактов, с	от 0,001 до 0,030 от 0,03 до 99,00	Δ = ± 0,003 с δ = ± 1 %
Угол сдвига фаз	от 0 до 360°	Δ = ± 2°
Сопротивление, Ом	от 0,00 до 9,99	γ = ± 1,5 %
Пределы допускаемой дополнительной погрешности вызванной изменением температуры на каждые 10 ^{o}C в пределах рабочих температур		
При измерении напряжения При измерении силы тока При измерении Времени срабатывания/ отпускания контактов При измерении Сдвига фаз При измерении Сопротивления		0,25 % ± 0,2 % ± 0,1 % ± 0,1° ± 0,4 %

Примечание:
γ – приведенная погрешность; δ – относительная погрешность; Δ – абсолютная погрешность.

Таблица 2 — Испытательные сигналы, формируемые блоком регулировочным

Клеммы	**Вид сигнала**	**Регулировка**	**Нагрузка**	**Диапазон**
«≅ U»	Напряжение переменного тока	Плавно-ступенчатая	-	от 0,01 до 410 В
			10 А	от 0,01 до 300 В
«≅ U»	Сила переменного тока	Плавно-ступенчатая	-	от 0,001 до 10 А
«≅ U»	Напряжение постоянного тока (выпрямленного)	Плавно-ступенчатая	1 А	от 0,01 до 240 В
			5А	от 0,01 до 30 В
«≅ U»	Сила постоянного тока (выпрямленного)	Плавно-ступенчатая	-	от 0,001 до 5 А
«Iд»	Сила постоянного тока (выпрямленного)	Плавная	-	от 0,01 до 4,5 А
«Оперативные цепи. Питание»	Напряжение постоянного и переменного тока	Ступенчатая	0,5 А	110 или 220 В

Таблица 3 — Испытательные сигналы, формируемые блоком нагрузочным

Режим	**Вид сигнала**	**Регулировка**	**Нагрузка**	**Диапазон**
«I»	Сила переменного тока	Плавно-ступенчатая	-	от 0,5 до 200 А
«U»	Напряжение переменного тока	Плавно-ступенчатая	-	от 0,01 до 500 В
			10 А	от 0,01 до 340 В
«U»	Сила переменного тока	Плавно-ступенчатая	-	от 0,001 до 10 А

Таблица 4 — Испытательные сигналы, формируемые блоком трёхфазного напряжения

Вид сигнала	Регулировка	Нагрузка	Диапазон
Трёхфазное напряжение переменного тока	- прямое и обратное чередование фаз -синхронная регулировка напряжений фаз	Нет	от 0 до 65 В
		0,5 ± 0,05 А	от 0 до 58 В
Напряжение трёхфазного переменного тока, асимметрия между неизменными фазными напряжениями не более 10 %	Регулировка напряжения одной фазы при постоянных значениях двух других фаз	Нет	от 0 до 65 В
		0,5 ± 0,05 А	от 0 до 58 В
Напряжение трёхфазного переменного тока, асимметрия линейных напряжений между неизменной и регулируемыми фазами не более 10%	Синхронная регулировка напряжения двух фаз и угла между ними в пределах от 120 до 0 град при сохранении постоянного значения напряжения третьей фазы	Нет	от 56 до 65 В
		0,5 ± 0,05 А	от 50 до 58 В

Вид сигнала	Регулировка	Нагрузка	Диапазон
Однофазное напряжение переменного тока	Плавная	Нет	от 0,02 до 195 В
		0,5 ± 0,05 А	от 0,02 до 175 В
Сила однофазного переменного тока	Плавная	-	от 0,1 до 15 А

Регулировка частоты блоком БТН в пределах от 40 до 550 Гц
Регулировка угла сдвига фаз между напряжением, формируемым БТН и током, формируемым БН в пределах от 0 до 360 ^{o}.
Программирование режима измерения времени:
– количество циклов от 1 до 99
– длительность выходного сигнала от 0 до 99 с
– длительность паузы между циклами от 1 до 99 с

Напряжение питания, В / Гц от 187 до 242 / 50 ± 1
Потребляемая мощность по цепям питания, не более, кВ·А 6
Время установления рабочего режима не более, минут 10
Продолжительность непрерывной работы без нагрузки не менее, ч 8

Таблица 5 — Продолжительность непрерывной работы под нагрузкой

Блок	Род тока / Выходные клеммы	Выходная мощность, В·А	Время непрерывной работы, мин
БР	Переменный / «≅ U»	800	60
		1800	3
		3000	1
	Выпрямленный со сглаживанием / «≅ U»	240	60
		390	5
		(30 В · 5 А)	1
БР	Выпрямленный без сглаживания / «I∂»	(5В · 0,01 А)	60
		(0,01 В · 4,5 А)	5
	Переменный или постоянный / «ОЦ»	(110В · 1 А)	60
		(220В · 1 А)	60
БР	Переменный / «> 50А»	750	60
		1500	3
		3000	1
БТН	Временный / «A-N» «B-N», «C-N»	(58 В · 0,5 А) · 3	30

Таблица 6 — Габаритные размеры установок и блоков

Установка	Габаритные размеры не более (длина; высота; глубина), мм			
	Установки	БР	БН	БТН
«Уран-1»	510; 465; 535	510; 275; 535;	510; 190; 535	–
«Уран-2»	510; 655; 535	510; 275; 535;	510; 190; 535	510; 190; 535

Таблица 7 — Масса установок и блоков

Установка	Масса, не более кг			
	Установки	БР	БН	БТН
«Уран-1»	69	39	30	–
«Уран-2»	98	39	30	29

Установки являются многофункциональными, восстанавливаемыми, ремонтируемыми изделиями и по номенклатуре показателей надежности относятся к группе II вида I согласно ГОСТ 27.003-83

Наработка на отказ, не менее 5000 ч.

Срок службы не менее 10 лет.

Среднее время восстановления 10 ч.

Электрическая прочность изоляции:

Выдерживает в течении 1 минуты испытательное напряжение переменного тока частотой 50 ± 1 Гц между закороченными цепями и корпусом (Таблица 8)

Электрическое сопротивление изоляции между изолированными цепями (Таблица 8) и корпусом:

- в нормальных условиях не менее, МОм 20

в рабочих условиях и влажности 80 % не менее, МОм 5

Таблица 8 — Значения сопротивления изоляции

Блок	Цепь	Испытательное напряжение, кВ
БР	1. Клеммы «Сеть 220В»	1,5
	2. Клеммы «Сеть 380В»	2
	3. Клеммы «≅ U»	2
	4. Клеммы «Оперативные цепи защиты. Питание»	1,5
	5. Клеммы «Контакты реле»	0,5
	6. Контакты A_1, B_1, A_2, B_2 разъема «Питание БН»	2
	7. Контакты A_4, B_3, разъема «Питание БН»	1,5
	8. Контакты A_1, B_1, A_2, B_2 разъема «Питание БТН»	1,5
БН	1. Контакты A_1, B_1, A_2, B_2 разъема «Питание»	2
	2. Клеммы «I > 50 А»	2
	3. Клеммы «Фазы тока I < 50 А»	2
	4. Контакты A_4, B_3, разъема «Питание»	1,5
БТН	1. Контакты A_1, B_1, A_2, B_2 разъема «Сеть»	1,5
	2. Клеммы «Нагрузка A, B, C, N»	1,5
	3. Клеммы «Контакты реле»	0,5
	4. Клеммы «Запуск»	1,5
	5. Клеммы «Запуск с задержкой»	1,5
	6. Клеммы «U_{BH} < 400 В»	2
	7. Клеммы «U_X < 200 В»	1,5

Нормальные условия применения

– температура окружающего воздуха 20±5°С

– относительная влажность воздуха от 30 до 80 %

– атмосферное давление от 650 до 800 мм. рт. ст.

Рабочие условия применения

– температура окружающего воздуха	от плюс 10 до плюс 35°С
– относительная влажность воздуха	до 80 при температуре плюс 25°С
– атмосферное давление	от 650 до 800 мм. рт. ст.

По устойчивости к воздействию внешних механических и климатических факторов в условиях работы, транспортировки и хранения устройства относятся к квалификационной группе 2 по ГОСТ 22261.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель устройств заводским способом и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Установка	1 шт.
Вставки плавкие, номиналом	
– номиналом 25 А	2 шт.
– номиналом 15 А	5 шт.
– номиналом 10 А	1 шт.
– номиналом 2 А	2 шт.
– номиналом 1 А	3 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Паспорт	1 экз.
Методика поверки	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу 3430-013-17326295-99 МП «Установки проверки средств релейной защиты «Уран-1» и «Уран-2». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 11 января в 2008 г.

Основные средства поверки:

Измерительный комплект К540 (класс точности амперметра 0,5, класс точности вольтметра на диапазоне с конечным значением 15 В 2,5; с конечным значением 30 В – 1,0; с конечным значением от 75 до 600 В – 0,5)

Вольтметр В7-38 (пределы основной относительной погрешности 0,04%)

Частотомер электронно-счетный Ч3-57, пределы основной относительной погрешности 0,1 %

Сведения о методиках (методах) измерений

Документ «Установки проверки средств релейной защиты «Уран-1» и «Уран-2». Руководство по эксплуатации» раздел 8.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам проверки средств релейной защиты «Уран-1» и «Уран-2»

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
2. ГОСТ 14014-91 «Приборы и преобразователи измерительные напряжения, тока, сопротивления цифровые. Общие технические условия».
3. 3430-013-17326295-99 ТУ «Установки проверки средств релейной защиты «Уран-1» и «Уран-2». Технические условия».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта;
- выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью
Научно-производственная фирма «РАДИУС» (ООО НПФ «РАДИУС»)
124489, г. Москва, Зеленоград, Панфиловский проспект, дом 10, строение 3.
Тел./факс: (499) 735-22-91, 735-54-41, 732-26-34, 732-73-95
http://www.rza.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», аттестат аккредитации № 30004-08.
119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.
Тел.: (495) 437 5577, факс: (495) 437 5666.
http://www.vniims.ru; E-mail: Office@vniims.ru

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии Е.Р. Петросян

М.п. «___» _____ 2012 г.