

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» апреля 2024 г. № 969

Регистрационный № 91856-24

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Устройства универсальные испытательные RELAYSTAR-H60

Назначение средства измерений

Устройства универсальные испытательные RELAYSTAR-H60 (далее по тексту – устройства) предназначены для воспроизведения напряжения и силы переменного и постоянного тока, частоты, фазового угла и интервалов времени при проведении проверки, настройки и испытаний электромеханических, полупроводниковых и микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики (РЗА).

Описание средства измерений

Принцип действия устройств основан на передаче заданных пользователем параметров воспроизводимых выходных сигналов с персонального компьютера (ПК) на внутренний контроллер устройства, где с выхода интерфейсного модуля цифровой сигнал заданных параметров поступает на цифро-аналоговый преобразователь (далее по тексту – ЦАП), а сформированный аналоговый сигнал поступает на соответствующие усилители, масштабируя их значение и обеспечивая необходимую мощность.

Воспроизведение электрических сигналов обеспечивается одновременно по шести каналам силы тока и по четырем каналам напряжения с заданными параметрами, такими как: род тока (переменный или постоянный), форма сигнала, амплитуда, частота и фазовый угол.

Устройства позволяют осуществлять одновременно коммутацию восьми внешних сигналов и воспроизводить заданные интервалы времени.

Устройства имеют дополнительный источник питания постоянного тока.

Устройства имеют встроенную температурную защиту от перегрева, от перегрузки по току и от возникновения короткого замыкания. При срабатывании любого вида защиты срабатывает световая и звуковая сигнализация.

Устройства не имеют собственных органов управления и отображения информации и управляются с помощью внешнего ПК с предустановленным специализированным внешним программным обеспечением RELAYSTAR-H60 через интерфейс Ethernet.

Основные узлы устройств: генераторы напряжения, генераторы тока, контроллер, модуль интерфейсов, ЦАП, усилители, блок питания.

Конструктивно устройства выполнены в переносных корпусах настольного исполнения, имеющих ручку для переноски.

На лицевой панели расположены: разъемы каналов напряжения и силы тока, разъемы дискретных входов/выходов, световые индикаторы состояния.

На левой боковой панели расположены: входы внешних унифицированных сигналов силы и напряжения постоянного тока, разъем интерфейса связи Ethernet, выключатель питания, разъем сети питания, предохранитель.

На правой боковой панели расположены: разъемы и предохранитель дополнительного источника питания постоянного тока, два вентилятора обдува.

Устройства выпускаются в двух модификациях: RELAYSTAR H-60+ и RELAYSTAR H-60. Модификация RELAYSTAR H-60+ имеет повышенную точность.

Общий вид устройств универсальных испытательных RELAYSTAR-H60 представлен на рисунке 1. Обозначение мест нанесения знака поверки, знака утверждения типа и заводских номеров представлено на рисунке 1. Пломбирование устройств универсальных испытательных RELAYSTAR-H60 не предусмотрено. Знак поверки наносится в виде наклейки.

Место нанесения заводских номеров – на табличке технических данных на верхней панели корпуса; способ нанесения – типографская печать; формат – буквенно-цифровой код, состоящий из букв латинского алфавита и арабских цифр.



Рисунок 1 – Общий вид устройств универсальных испытательных RELAYSTAR-H60 и обозначение мест нанесения знака поверки, знака утверждения типа и заводских номеров

Программное обеспечение

Встроенное ПО (микропрограмма) устройств реализовано аппаратно и разделено на метрологически значимую и незначимую части. Метрологические характеристики устройств нормированы с учетом влияния метрологически значимой части встроенного ПО. Микропрограмма заносится в защищенную от записи память микроконтроллера устройств предприятием-изготовителем и недоступно для потребителя.

Внешнее программное обеспечение (RELAYSTAR H-60) устанавливается на внешний персональный компьютер и служит для управления работой устройств, выбора функций, сохранения и отображения результатов измерений. Внешнее программное обеспечение не является метрологически значимым.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	–
Номер версии (идентификационный номер ПО)	2.X.X
Цифровой идентификатор ПО	–
Примечание – X.X - номер версии метрологически незначимой части встроенного ПО, «X» может принимать целые значения в диапазоне от 0 до 9	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики модификации RELAYSTAR H-60+

Наименование характеристики	Значение
Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока частотой 50 Гц каналов «А», «В», «С», «Х», В	от 0 до 300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока частотой 50 Гц каналов «А», «В», «С», «Х», В	$\pm(8 \cdot 10^{-4} \cdot U_{в.} + 2 \cdot 10^{-4} \cdot U_{п.})$
Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока каналов «А», «В», «С», «Х», В	от 0 до 300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока каналов «А», «В», «С», «Х», В	$\pm(8 \cdot 10^{-4} \cdot U_{в.} + 2 \cdot 10^{-4} \cdot U_{п.})$
Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока дополнительного источника питания (канал «AUX DC»), В	от 0 до 300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока дополнительного источника питания (канал «AUX DC»), В	$\pm 0,01 \cdot U_{в.}$
Диапазон воспроизведения силы переменного тока частотой 50 Гц каналов «А», «В», «С», «а», «б», «с», А	от 0 до 32
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока частотой 50 Гц каналов «А», «В», «С», «а», «б», «с», А	$\pm(1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_{в.} + 5 \cdot 10^{-4} \cdot I_{п.})$
Диапазон воспроизведения силы постоянного тока каналов «А», «В», «С», «а», «б», «с», А	от 0 до 15
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока каналов «А», «В», «С», «а», «б», «с», А	$\pm(1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_{в.} + 5 \cdot 10^{-4} \cdot I_{п.})$
Диапазон воспроизведения частоты напряжения и силы переменного тока каналов напряжения «А», «В», «С», «Х» и каналов тока «А», «В», «С», «а», «б», «с», Гц	от 1 до 1000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения частоты напряжения и силы переменного тока каналов напряжения «А», «В», «С», «Х» и каналов тока «А», «В», «С», «а», «б», «с», Гц - в диапазоне от 1 Гц до 65 Гц включ. - в диапазоне св. 65 Гц до 450 Гц включ. - в диапазоне св. 450 Гц до 1000 Гц включ.	$\pm 0,001$ $\pm 0,01$ $\pm 0,02$
Диапазон воспроизведения фазового угла напряжения и силы переменного тока каналов напряжения «А», «В», «С», «Х» и каналов тока «А», «В», «С», «а», «б», «с», °	от 0 до 360

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения фазового угла напряжения и силы переменного тока каналов напряжения «А», «В», «С», «Х» и каналов тока «А», «В», «С», «а», «б», «с», °	±0,2
Диапазон воспроизведения интервалов времени, с	от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения интервалов времени, с	±(0,0003+0,00008·Т)
<p>Примечания</p> <p>U_{в.} – воспроизводимое значение напряжения переменного (постоянного) тока, В;</p> <p>U_{п.} – конечное значение диапазона воспроизведения напряжения переменного (постоянного) тока, В;</p> <p>I_{в.} – воспроизводимое значение силы переменного (постоянного) тока, А;</p> <p>I_{п.} – конечное значение диапазона воспроизведения силы переменного (постоянного) тока, А;</p> <p>Т – воспроизводимое значение интервала времени, с</p>	

Таблица 3 – Метрологические характеристики модификации RELAYSTAR Н-60

Наименование характеристики	Значение
Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока частотой 50 Гц каналов «А», «В», «С», «Х», В	от 0 до 300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока частотой 50 Гц каналов «А», «В», «С», «Х», В	±(2·10 ⁻³ ·U _{в.} +5·10 ⁻⁴ ·U _{п.})
Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока каналов «А», «В», «С», «Х», В	от 0 до 300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока каналов «А», «В», «С», «Х», В	±(3·10 ⁻³ ·U _{в.} +8·10 ⁻⁴ ·U _{п.})
Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока дополнительного источника питания (канал «AUX DC»), В	от 0 до 300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока дополнительного источника питания (канал «AUX DC»), В	±0,01·U _{в.}
Диапазон воспроизведения силы переменного тока частотой 50 Гц каналов «А», «В», «С», «а», «б», «с», А	от 0 до 32
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока частотой 50 Гц каналов «А», «В», «С», «а», «б», «с», А	±(2·10 ⁻³ ·U _{в.} +8·10 ⁻⁴ ·U _{п.})
Диапазон воспроизведения силы постоянного тока каналов «А», «В», «С», «а», «б», «с», А	от 0 до 15
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока каналов «А», «В», «С», «а», «б», «с», А	±(2·10 ⁻³ ·U _{в.} +8·10 ⁻⁴ ·U _{п.})
Диапазон воспроизведения частоты напряжения и силы переменного тока каналов напряжения «А», «В», «С», «Х» и каналов тока «А», «В», «С», «а», «б», «с», Гц	от 1 до 1000

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения частоты напряжения и силы переменного тока каналов напряжения «А», «В», «С», «Х» и каналов тока «А», «В», «С», «а», «б», «с», Гц - в диапазоне от 1 Гц до 65 Гц включ. - в диапазоне св. 65 Гц до 450 Гц включ. - в диапазоне св. 450 Гц до 1000 Гц включ.	$\pm 0,001$ $\pm 0,01$ $\pm 0,02$
Диапазон воспроизведения фазового угла напряжения и силы переменного тока каналов напряжения «А», «В», «С», «Х» и каналов тока «А», «В», «С», «а», «б», «с», °	от 0 до 360
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения фазового угла напряжения и силы переменного тока каналов напряжения «А», «В», «С», «Х» и каналов тока «А», «В», «С», «а», «б», «с», °	$\pm 0,2$
Диапазон воспроизведения интервалов времени, с	от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения интервалов времени, с	$\pm(0,0003+0,00008 \cdot T)$
<p>Примечания</p> <p>U_v – воспроизводимое значение напряжения переменного (постоянного) тока, В; U_n – конечное значение диапазона воспроизведения напряжения переменного (постоянного) тока, В; I_v – воспроизводимое значение силы переменного (постоянного) тока, А; I_n – конечное значение диапазона воспроизведения силы переменного (постоянного) тока, А; T – воспроизводимое значение интервала времени, с</p>	

Таблица 4 – Общие технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220 50
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	392×272×237
Масса, кг, не более	15
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от 0 до +50 до 95
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	10 000

Знак утверждения типа наносится

наносится на переднюю панель устройств способом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Устройство универсальное испытательное (модификация по заказу)	RELAYSTAR-H60	1 шт.
Внешнее программное обеспечение RELAYSTAR-H60	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации в разделах 5. Модуль «Тест АС», 6. Модуль «Тест DC» и 8. Модуль «Последовательность состояний».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 г. № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2022 г. № 668 «Об утверждении государственной поверочной схемы 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 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 июля 2021 г. № 1436 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»;

Стандарт предприятия

Правообладатель

Фирма «HAOMAI ELECTRIC POWER AUTOMATION CO., LTD», Китай

Адрес: HAOMAI Building, Wudayuan Road, Donghu Development Zone, Wuhan, 430074, Hubei Province, China

Изготовитель

Фирма «HAOMAI ELECTRIC POWER AUTOMATION CO., LTD», Китай

Адрес: HAOMAI Building, Wudayuan Road, Donghu Development Zone, Wuhan, 430074, Hubei Province, China

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО» (ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Место нахождения и адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314019.

