

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители параметров релейной защиты Quasar

Назначение средства измерений

Измерители параметров релейной защиты Quasar (далее по тексту – измерители) предназначены для воспроизведения напряжения переменного и постоянного тока, силы переменного и постоянного тока, частоты, фазового угла и измерений напряжения и силы постоянного тока при проведении проверки, настройки и испытаний устройств релейной защиты и автоматики (РЗА).

Описание средства измерений

Принцип действия измерителей заключается в воспроизведении испытательных сигналов с заданными параметрами и регистрации и измерении откликов на них. При воспроизведении выходных сигналов заданные пользователем с внешнего персонального компьютера (далее по тексту – ПК), планшета, смартфона параметры передаются на внутренний микропроцессор измерителей, откуда сигнал заданных параметров поступает на цифро-аналоговые преобразователи (далее по тексту – ЦАП), а сформированный аналоговый сигнал поступает на соответствующие усилители напряжения и силы тока. При измерении входные аналоговые сигналы преобразуются в цифровую форму с помощью аналого-цифрового преобразователя (далее по тексту – АЦП), обрабатываются микропроцессором и результаты измерений индицируются на внешнем ПК, планшете, смартфоне. Управление измерителями осуществляется с помощью предустановленного на ПК, планшете, смартфоне специализированного программного обеспечения «Quasar».

Измерители оснащены встроенными шаблонами, автоматизирующими процесс тестирования элементов различных релейных защит и снятие их характеристик.

Измерители имеют четыре канала напряжения и три канала силы тока высокого уровня. Параметры каждого из каналов устанавливаются независимо. При оснащении измерителей модулем расширения Quasar-3С (опция) количество каналов силы тока увеличивается до шести. Каналы напряжения имеют режим реверса и могут функционировать в режиме каналов силы тока с пределом 5 А. Четвертый канал напряжения может быть переключен в режим симулятора батареи (источника) питания. Каналы напряжения и силы тока могут соединяться последовательно/параллельно. Также измерители имеют шесть каналов напряжения низкого уровня, канал измерений напряжения постоянного тока, канал измерений силы постоянного тока, шесть каналов дискретных входов и четыре канала дискретных выходов. При использовании модуля расширения дискретных каналов DigiGOOSE-600 (опция) количество каналов дискретных входов увеличивается до двенадцати, а дискретных выходов до восьми.

Основные узлы измерителей: генераторы напряжения, генераторы силы тока, усилители напряжения и силы тока, датчики напряжения и силы тока, микропроцессор, ЦАП, АЦП, запоминающее устройство, устройство управления, силовые ключи, система защиты от аварийных ситуаций, схема интерфейсов связи, блок питания.

Результаты измерений могут быть сохранены как во внутренней энергонезависимой памяти измерителей, так и переданы на ПК (планшет, смартфон). Для связи с ПК и внешними устройствами измерители оснащаются интерфейсами Ethernet МЭК 61850, LAN, USB; Wi-Fi, Digital Expansion (CAN-шина).

Конструктивно измерители выполнены в переносных пластиковых корпусах в виде транспортируемого кейса черного цвета с колесами, откидной крышкой и ручками для переноски.

На лицевой панели измерителей расположены: разъемы каналов воспроизведения напряжения и силы тока, разъемы интерфейсов связи Ethernet МЭК 61850, LAN, USB, Digital Expansion (CAN-шина), разъемы измерительных каналов напряжения и силы тока, разъемы дискретных входов/выходов, разъем заземления, разъем и выключатель сети питания, предохранитель.

Общий вид измерителей параметров релейной защиты Quasar представлен на рисунке 1. Общий вид модулей расширения Quasar-3С представлен на рисунке 3.

Пломбирование измерителей параметров релейной защиты Quasar не предусмотрено.

Обозначение мест нанесения знака утверждения типа и знака поверки представлено на рисунке 1. Знак поверки наносится в виде оттиска клейма или наклейки.

Место нанесения серийных номеров – на тыльной боковой панели корпуса на металлизированной самоклеящейся подложке; способ нанесения – сублимационная печать; формат – цифровой код, состоящий из арабских цифр. Обозначение места нанесения серийных номеров представлено на рисунках 2 и 4.

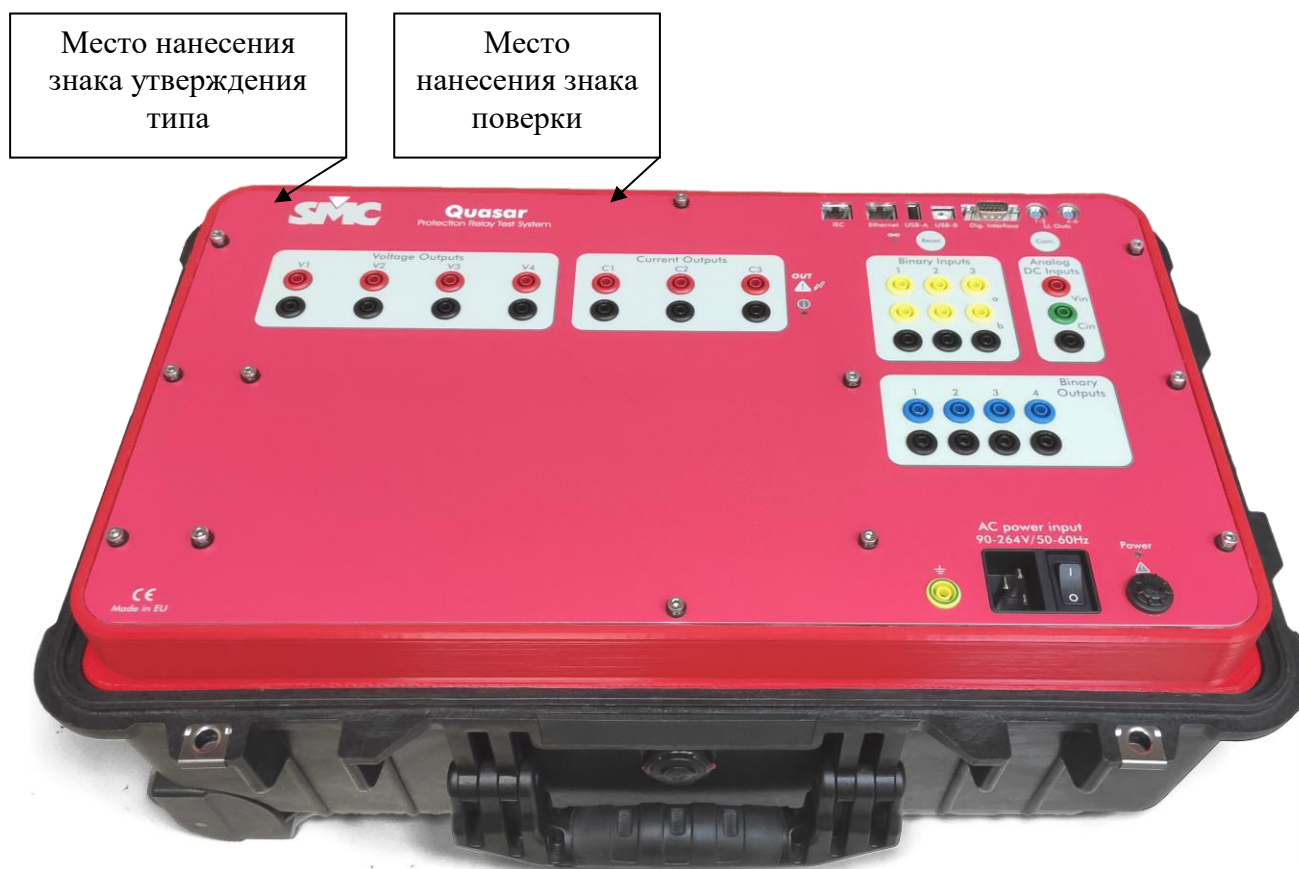


Рисунок 1 – Общий вид измерителей параметров релейной защиты Quasar.
Обозначение мест нанесения знака утверждения типа и знака поверки



Место
нанесения
серийных
номеров

Рисунок 2 – Обозначение места нанесения серийных номеров измерителей параметров релейной защиты Quasar



Рисунок 3 – Общий вид модулей расширения Quasar-3C

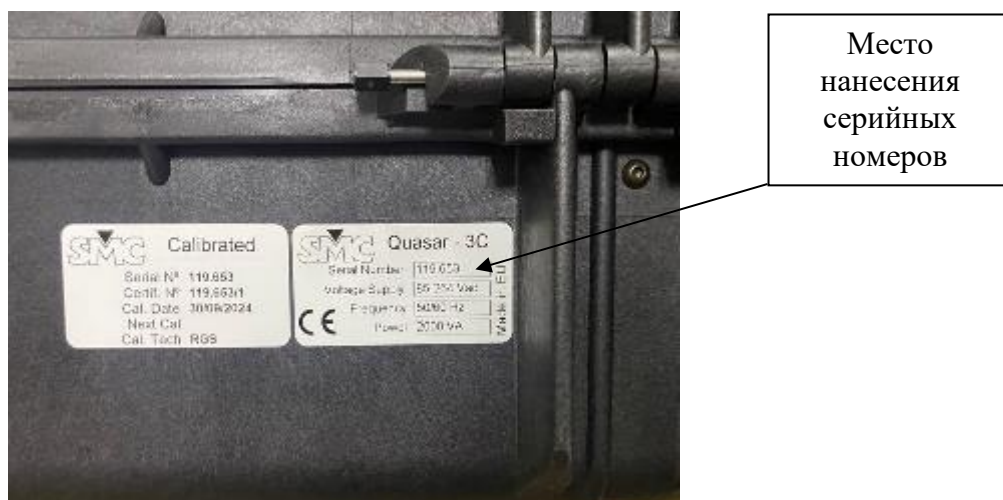


Рисунок 4 – Обозначение места нанесения серийных номеров модулей расширения Quasar-3C

Программное обеспечение

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

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)	1.XXX
Цифровой идентификатор ПО	–
Примечание – 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 в режиме воспроизведения (для одного канала)

Воспроизводимая физическая величина	Предел воспроизведения	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц (каналы V1 – V4)	150, 300 В	1 мВ	$\pm(0,001 \cdot U_{в.} + 0,0003 \cdot U_{п.})$
Напряжение постоянного тока (каналы V1 – V4)	$\pm 212, \pm 300$ В	1 мВ	$\pm(0,0025 \cdot U_{в.} + 0,0005 \cdot U_{п.})$

Продолжение таблицы 2

Воспроизводимая физическая величина	Предел воспроизведения	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц (каналы LLv1 – LLv3; каналы LLc4 – LLc6; каналы C4 – C6) ¹⁾	7,07 В	1 мВ	$\pm(0,0015 \cdot U_{в.} + 0,00015 \cdot U_{п.})$
Напряжение постоянного тока (каналы LLv1 – LLv3; каналы LLc4 – LLc6; каналы C4 – C6) ¹⁾	± 10 В	1 мВ	$\pm(0,0022 \cdot U_{в.} + 0,0003 \cdot U_{п.})$
Сила переменного тока частотой 50 Гц (каналы C1 – C3)	35 А ²⁾	1 мА	$\pm(0,001 \cdot I_{в.} + 0,0003 \cdot I_{п.})$
Сила переменного тока частотой 50 Гц (каналы C4 – C6) ¹⁾	35 А ²⁾	1 мА	$\pm(0,0015 \cdot I_{в.} + 0,0005 \cdot I_{п.})$
Сила переменного тока частотой 50 Гц (каналы V1 – V4) ³⁾	5 А	1 мА	$\pm(0,002 \cdot I_{в.} + 0,0005 \cdot I_{п.})$
Сила постоянного тока (каналы C1 – C3)	± 35 А ²⁾	1 мА	$\pm(0,002 \cdot I_{в.} + 0,0003 \cdot I_{п.})$
Сила постоянного тока (каналы C4 – C6) ¹⁾	± 35 А ²⁾	1 мА	$\pm(0,003 \cdot I_{в.} + 0,0005 \cdot I_{п.})$
Сила постоянного тока (каналы V1 – V4) ³⁾	± 5 А	1 мА	$\pm(0,004 \cdot I_{в.} + 0,0015 \cdot I_{п.})$
Частота (канал LLv1)	2000 Гц	1 мкГц	$\pm(1 \cdot 10^{-6} \cdot F_{в.} + 1 \cdot 10^{-4} \cdot (F_{в.}^2 / F_{п.}))$
Фазовый угол (каналы V1 – V4; каналы C1 – C3; каналы C4 – C6; ¹⁾ каналы LLv1 – LLv3; каналы LLc4 – LLc6)	360 °	0,001 °	$\pm 0,1$ °
<p>Примечания:</p> <p>U_{в.} – воспроизводимое значение напряжения, В; U_{п.} – предел воспроизведения напряжения, В; I_{в.} – воспроизводимое значение силы тока, А; I_{п.} – предел воспроизведения силы тока, А; F_{в.} – воспроизводимое значение частоты, Гц; F_{п.} – предел воспроизведения частоты, Гц ¹⁾ – для модуля расширения Quasar-3С; ²⁾ – при расчете погрешности за предел воспроизведения силы тока принимать значение 60 А; ³⁾ – в режиме реверса</p>			

Таблица 3 – Метрологические характеристики в режиме измерений

Измеряемая физическая величина	Предел измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
Напряжение постоянного тока	±10 В	1 мВ	$\pm(0,0002 \cdot U_{и.} + 0,0002 \cdot U_{п.})$
Сила постоянного тока	±20 мА	1 мкА	$\pm(0,0002 \cdot I_{и.} + 0,0002 \cdot I_{п.})$
Примечания: $U_{и.}$ – измеренное значение напряжения постоянного тока, В; $U_{п.}$ – предел измерений напряжения постоянного тока, В; $I_{и.}$ – измеренное значение силы постоянного тока, мА; $I_{п.}$ – предел измерений силы постоянного тока, мА			

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	230 50
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более: - измеритель Quasar - модуль расширения Quasar-3С	560×350×230 410×330×170
Масса, кг, не более: - измеритель Quasar - модуль расширения Quasar-3С	19,5 10,5
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от 0 до +50 до 95

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	10 000

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель параметров релейной защиты	Quasar	1 шт.
Кабели измерительные	–	1 к-т
Кабель питания	–	1 шт.
Кабель Ethernet	–	1 шт.
Кабели для каналов напряжения низкого уровня	–	1 к-т
Предохранители	–	1 к-т
USB Flash-накопитель с программным обеспечением «Quasar»	–	1 шт.

Продолжение таблицы 6

Наименование	Обозначение	Количество
Сумка для кабелей и аксессуаров	–	1 шт.
Мягкая защитная сумка	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Модуль расширения	Quasar-3C	1 шт. ¹⁾
Модуль расширения дискретных каналов	DigiGOOSE-600	1 шт. ¹⁾
Примечание – ¹⁾ опция, поставляется по заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации в разделе № 2 «Прямое управление».

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 01 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 10 сентября 2025 г. № 1932 «Об утверждении государственного первичного эталона единиц электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц и государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»;

«Измерители параметров релейной защиты Quasar. Стандарт предприятия».

Правообладатель

Компания «EuroSMC, S.A.», Испания

Адрес: Poligono Industrial P-29, Calle Buriel, 69, 28400 Collado Villalba, Madrid, Spain

Изготовитель

Компания «EuroSMC, S.A.», Испания

Адрес: Poligono Industrial P-29, Calle Buriel, 69, 28400 Collado Villalba, Madrid, Spain

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО»

(ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./пом. 1/1, ком. 14-17

Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещение № 1 (комнаты № 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещение № 2 (комната 15)

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314019