

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки многофункциональные СРС 100

Назначение средства измерений

Установки многофункциональные СРС 100 (далее по тексту – установки) предназначены для воспроизведения и измерений напряжения и силы переменного и постоянного тока, измерений электрического сопротивления постоянному току.

Описание средства измерений

Принцип действия установок заключается в формировании испытательных и управляющих сигналов с заданными параметрами и измерения их величин на входе и выходе проверяемого оборудования. Сигналы преобразуются в цифровую форму с помощью АЦП, обрабатываются по математическим алгоритмам и результаты измерений отображаются на графическом ЖК-дисплее.

Установки применяются при пуско-наладочных работах и комплексном техническом обслуживании оборудования трансформаторных электрических подстанций (релейных защит и автоматики, коммутационных устройств и силовых выключателей, защитных реле, трансформаторов, линий электропередачи и кабелей, систем заземления, электрических машин, оборудования цифровых подстанций).

Испытательные сигналы напряжения и силы постоянного и переменного токов в установках формируются генераторами напряжения и тока, построенными на 16-разрядных ЦАП и цифровых сигнальных процессорах, что позволяет получать высокую точность во всем рабочем диапазоне воспроизводимых амплитуд, частот и фаз.

Генераторы установок имеют независимое непрерывное регулирование по величине, частоте и фазе сигнала, защищены от перегрузки, короткого замыкания, перегрева, высоковольтных выбросов при переходных процессах в испытываемом оборудовании. Группы выходов по напряжению и по току гальванически изолированы друг от друга и источника питания.

Кроме этого установки позволяют проводить измерения внешних напряжения и силы постоянного и переменного тока по соответствующим входам, электрического сопротивления постоянному току, а также контролировать состояние различных цифровых устройств по двоичным входам.

С дополнительными модулями СР TD1, СР TD12 и СР TD15 установки могут измерять электрическую емкость и тангенс угла диэлектрических потерь изоляции.

Основные узлы установок: генератор напряжения, генератор тока, микропроцессор, устройство ввода-вывода, схема интерфейсов, ЖК-дисплей, блок питания.

Конструктивно установки выполнены в металлических корпусах с защитными прорезиненными кожухами.

На лицевой панели установок расположены разъемы выходов, входов, графический ЖК-дисплей, клавиатура, поворотный переключатель режимов, кнопка аварийного отключения. Лицевая панель закрывается откидной крышкой.

На боковой панели размещены клемма заземления, разъем сети питания, высоковольтный выход, выходы генератора тока, выключатель питания, разъемы интерфейсов USB и Ethernet, ручки для переноски.

Общий вид установок представлен на рисунках 1 – 2.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям корпус установок пломбируется бумажным стикером.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.



Место
пломбировки

Рисунок 1 – Общий вид установок CPC 100

Место нанесения
знака поверки



Рисунок 2 – Общий вид установок CPC 100. Вид лицевой панели

Программное обеспечение

Установки функционируют под управлением встроенного программного обеспечения (ПО).

Встроенное ПО (микропрограмма) реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики установок нормированы с учетом влияния встроенного ПО. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) приборов предприятием-изготовителем и недоступна для потребителя.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|--------------|
| Идентификационное наименование ПО | – |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | Не ниже 2.00 |
| Цифровой идентификатор ПО | – |

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики в режиме воспроизведения напряжения переменного тока

| Физическая величина | Предел воспроизведения, В | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения, В |
|---|---------------------------|--|
| Напряжение переменного тока | 500 ¹⁾ | $\pm(0,001 \cdot U_{в.} + 0,001 \cdot U_{п.})$ |
| | 1000 ¹⁾ | |
| | 2000 ²⁾ | |
| Примечания ¹⁾ – в диапазоне частот от 15 до 400 Гц; ²⁾ – на частоте 50 Гц; Ув. – выходное напряжение, В; Уп. – предел воспроизведения напряжения, В | | |

Таблица 3 – Метрологические характеристики в режиме воспроизведения силы переменного и постоянного тока

| Физическая величина | Предел воспроизведения, А | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения, А |
|---|---------------------------|--|
| Сила переменного тока | 800 ¹⁾ | $\pm(0,002 \cdot I_{в.} + 0,002 \cdot I_{п.})$ |
| Сила переменного тока | 2000 ¹⁾²⁾ | $\pm(0,0025 \cdot I_{в.} + 0,0025 \cdot I_{п.})$ |
| Сила постоянного тока | 400 | $\pm(0,005 \cdot I_{в.} + 0,001 \cdot I_{п.})$ |
| Примечания ¹⁾ – на частоте 50 Гц; ²⁾ – с усилителем тока СР СВ2; Ив. – выходная сила тока, А; Ип. – предел воспроизведения силы тока, А | | |

Таблица 4 – Метрологические характеристики в режиме измерений напряжения переменного и постоянного тока

| Физическая величина | Предел измерений, В | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, В |
|--|---------------------|--|
| Напряжение переменного тока ¹⁾²⁾ | 0,3 | $\pm(0,003 \cdot U_{и.} + 0,001 \cdot U_{п.})$ |
| | 3 | $\pm(0,002 \cdot U_{и.} + 0,001 \cdot U_{п.})$ |
| | 30 | $\pm(0,001 \cdot U_{и.} + 0,001 \cdot U_{п.})$ |
| | 300 | |
| Напряжение переменного тока ¹⁾³⁾ | 0,03 | $\pm(0,002 \cdot U_{и.} + 0,005 \cdot U_{п.})$ |
| | 0,3 | $\pm(0,0015 \cdot U_{и.} + 0,0015 \cdot U_{п.})$ |
| | 3 | $\pm(0,0005 \cdot U_{и.} + 0,0015 \cdot U_{п.})$ |
| Напряжение постоянного тока | 0,01 | $\pm(0,001 \cdot U_{и.} + 0,003 \cdot U_{п.})$ |
| | 0,1 | $\pm(0,001 \cdot U_{и.} + 0,002 \cdot U_{п.})$ |
| | 1 | $\pm(0,0005 \cdot U_{и.} + 0,0015 \cdot U_{п.})$ |
| | 10 | |
| Примечания ¹⁾ – в диапазоне частот от 15 до 400 Гц; ²⁾ – входное сопротивление 500 кОм; ³⁾ – входное сопротивление 10 МОм; Уи. – измеренное значение напряжения, В; Уп. – предел измерений напряжения, В | | |

Таблица 5 – Метрологические характеристики в режиме измерений силы переменного и постоянного тока

| Физическая величина | Предел измерений, А | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, А |
|---|---------------------|--|
| Сила переменного тока ¹⁾ | 1 | $\pm(0,001 \cdot I_{и.} + 0,001 \cdot I_{п.})$ |
| | 10 | |
| Сила постоянного тока | 1 | $\pm(0,0005 \cdot I_{и.} + 0,0015 \cdot I_{п.})$ |
| | 10 | |
| Примечания ¹⁾ – в диапазоне частот от 15 до 400 Гц; Ии. – измеренное значение силы тока, А; Ип. – предел измерений силы тока, А | | |

Таблица 6 – Метрологические характеристики в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току

| Сила тока, А | Предел измерений, Ом | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Ом |
|-------------------------------|----------------------|---|
| 4-х проводная схема измерений | | |
| 400 | $1 \cdot 10^{-4}$ | $\pm 0,015 \cdot R_{и.}$ |
| | $1 \cdot 10^{-3}$ | $\pm 0,0095 \cdot R_{и.}$ |
| | $1 \cdot 10^{-2}$ | |
| 6 | $1 \cdot 10^{-1}$ | $\pm 0,006 \cdot R_{и.}$ |
| | 1 | |
| 1 | 10 | $\pm 0,004 \cdot R_{и.}$ |

Продолжение таблицы 6

| Сила тока, А | Предел измерений, Ом | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Ом |
|---|----------------------|---|
| 2-х проводная схема измерений | | |
| Менее $5 \cdot 10^{-3}$ | $1 \cdot 10^2$ | $\pm 0,012 \cdot R_{и.}$ |
| | $1 \cdot 10^3$ | $\pm 0,0102 \cdot R_{и.}$ |
| | $1 \cdot 10^4$ | $\pm 0,01 \cdot R_{и.}$ |
| Примечание – $R_{и.}$ - измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом | | |

Таблица 7 – Метрологические характеристики в режиме измерений электрической емкости и тангенса угла диэлектрических потерь с модулями CP TD1, CP TD12, CP TD15

| Наименование характеристики | Значение |
|---|--|
| Диапазон выходного напряжения переменного тока, В | от 0 до 12000 ^{1) 2)} |
| Диапазон измерений электрической емкости, мкФ | от $1 \cdot 10^{-6}$ до 3 |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений электрической емкости, мкФ | $\pm 2,4 \cdot 10^{-3} \cdot C_{и.}$ ³⁾ |
| Диапазон измерений тангенса угла диэлектрических потерь | от 0 до 1 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений тангенса угла диэлектрических потерь | $\pm (5 \cdot 10^{-3} \cdot D_{и.} + 2 \cdot 10^{-4})$ ³⁾ |
| Примечания | |
| 1) – диапазон частот от 15 до 400 Гц; | |
| 2) – у модуля CP TD15 от 0 до 15000 В; | |
| 3) – в диапазоне напряжения переменного тока от 2000 до 10000 В; | |
| C _{и.} – измеренное значение электрической емкости, мкФ; | |
| D _{и.} – измеренное значение тангенса угла диэлектрических потерь | |

Пределы допускаемой дополнительной погрешности воспроизведения/измерений физических величин от изменения температуры окружающего воздуха в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С, в долях от пределов допускаемой основной погрешности – 0,5.

Таблица 8 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|--|--|
| Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц | от 85 до 264 50/60 |
| Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм | 468×233×394 |
| Масса, кг | 29 |
| Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % | от +18 до +28 80 |
| Рабочие условия измерений - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % | от –10 до +55 до 95 без конденсации |
| Средняя наработка на отказ, ч | 10000 |

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество |
|--------------------------------|----------------|------------|
| Установка многофункциональная | СРС 100 | 1 шт. |
| Комплект измерительных кабелей | – | 1 шт. |
| Руководство по эксплуатации | – | 1 экз. |
| Методика поверки | ИЦРМ-МП-117-19 | 1 экз. |

Поверка

осуществляется по документу ИЦРМ-МП-117-19 «Установки многофункциональные СРС 100. Методика поверки», утвержденному ООО «ИЦРМ» 11.11.2019 г.

Основные средства поверки: мультиметр цифровой прецизионный Fluke 8508A (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 25984-14); трансформатор напряжения измерительный эталонный NVRD (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 32397-12); трансформатор тока измерительный лабораторный ТТИ-5000.5 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 27007-04); шунт измерительный стационарный с ограниченной взаимозаменяемостью 75 ШИСВ.1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 24112-02); калибратор многофункциональный Fluke 5520A (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 51160-12); шунт измерительный стационарный взаимозаменяемый 75ШИСВ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 29211-10); катушки электрического сопротивления измерительные P310, P321, P331 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 1162-58); конденсатор воздушный образцовый P5023 из состава моста переменного тока P5026M (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 10634-86).

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

Знак поверки наносится на лицевую панель корпуса установки и (или) на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к установкам многофункциональным СРС 100

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

Изготовитель

Фирма «OMICRON electronics GmbH», Австрия
Адрес: Oberes Ried 1, A-6833 Klaus, Austria
Телефон (факс): +43-5523-507-0 (+43-5523-507-999)
Web-сайт: <http://www.omicron.at>

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ЭКРА» (ООО НПП «ЭКРА»)

Адрес: 428020, Чувашская Республика – Чувашия, г. Чебоксары, пр. И.Я. Яковлева, д. 3, помещение 541

Телефон (факс): +7 (8352) 22-01-10, 22-01-30 (+7 (8352) 22-01-10)

Web-сайт: <http://www.ekra.ru>

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии»

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский проезд, д. 2, этаж 2, пом. I, ком. 35, 36

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

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.