

Руководство по эксплуатации

ПКИ СКИПЕТР



Переносная система контроля изоляции
и поиска замыканий на землю
в сетях оперативного постоянного тока

Российская Федерация

2020

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | ИНФОРМАЦИЯ О РУКОВОДСТВЕ | 4 |
| 1.1 | ВЫДЕЛЕНИЕ ВАЖНОЙ ИНФОРМАЦИИ | 4 |
| 2 | ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ..... | 4 |
| 2.1 | ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ | 4 |
| 2.2 | МАРКИРОВКА | 5 |
| 2.3 | СОСТАВ ПКИ СКИПЕТР..... | 5 |
| 3 | ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ | 6 |
| 3.1 | НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИНЦИП РАБОТЫ ПКИ СКИПЕТР | 6 |
| 3.2 | ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ И ОСОБЕННОСТИ ПКИ СКИПЕТР | 7 |
| 3.3 | ОСОБЕННОСТИ КЛЕЩЕЙ СКИПЕТР-КТ..... | 7 |
| 3.4 | УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ..... | 7 |
| 3.5 | ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПКИ СКИПЕТР..... | 8 |
| 4 | ИНТЕРФЕЙС..... | 9 |
| 4.1 | ИНТЕРФЕЙС УКИ СКИПЕТР-П..... | 9 |
| 4.2 | ИНТЕРФЕЙС КЛЕЩЕЙ СКИПЕТР-КТ | 10 |
| 5 | НАСТРОЙКА УКИ СКИПЕТР-П..... | 10 |
| 5.1 | НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ ИЗМЕРЕНИЯ И ОТОБРАЖЕНИЯ ИЗМЕРЯЕМЫХ ВЕЛИЧИН | 10 |
| 5.2 | НАСТРОЙКА ВРЕМЕНИ ЦИКЛА ИЗМЕРЕНИЙ ПРИ КОНТРОЛЕ..... | 11 |
| 5.3 | НАСТРОЙКА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ | 11 |
| 6 | РЕЖИМЫ РАБОТЫ | 11 |
| 6.1 | РЕЖИМЫ РАБОТЫ УКИ СКИПЕТР-П | 11 |
| 6.2 | РЕЖИМЫ РАБОТЫ КЛЕЩЕЙ СКИПЕТР-КТ | 12 |
| 7 | ПОРЯДОК РАБОТЫ | 12 |
| 7.1 | ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ | 12 |
| 7.2 | КОНТРОЛЬ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ | 13 |
| 7.3 | ПОИСК ПОВРЕЖДЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ | 14 |
| 7.3.1 | ПОДГОТОВКА КЛЕЩЕЙ К ПРОВЕДЕНИЮ ПОИСКА ПОВРЕЖДЕНИЯ..... | 14 |
| 7.3.2 | ПОИСК ПОВРЕЖДЕНИЯ | 14 |
| 7.3.3 | ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РЕЖИМА ПОИСКА | 16 |
| 7.4 | ИЗМЕРЕНИЕ ЁМКОСТИ СОПТ | 16 |
| 7.5 | КАЛИБРОВКА..... | 17 |
| 8 | ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УКИ..... | 17 |
| 9 | ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ПКИ..... | 18 |
| 10 | ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА | 18 |
| 10.1 | ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ..... | 18 |
| 10.2 | ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА СКИ | 18 |
| 11 | ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ | 19 |
| 12 | ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ..... | 19 |

1 Информация о руководстве

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения и правильной эксплуатации переносной системы контроля изоляции и поиска замыканий на землю ПКИ СКИПЕТР (в дальнейшем «ПКИ», «система», «изделие»). РЭ содержит сведения о назначении, устройстве, принципе действия ПКИ СКИПЕТР, технические характеристики, описание работы, указания по транспортированию и хранению и другие сведения об изделии, необходимые для обеспечения правильного и полного использования его технических возможностей и безопасной эксплуатации.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию и ПО изделия, не ухудшающие его характеристики, без уведомления потребителей.

1.1 Выделение важной информации

С целью акцентирования внимания на важной информации и предупреждения о возможных рисках в настоящем руководстве используются следующие специальные символы.



ВНИМАНИЕ: *Информация, указывающая на риски и опасности, при эксплуатации изделия.*



ПРИМЕЧАНИЕ: *Используется для акцентирования внимания на важной информации.*



ИНФОРМАЦИЯ: *Дополнительная информация, которая может быть полезной для оптимального применения изделия.*

2 Общая информация

Переносная система контроля изоляции и поиска замыканий на землю ПКИ СКИПЕТР предназначена для контроля сопротивления изоляции и поиска повреждения изоляции в присоединениях сети постоянного тока с системой заземления ИТ, без отключения потребителей на электростанциях, подстанциях и иных объектах. Система применяется в сетях, в которых отсутствует или отключена стационарная микропроцессорная система контроля и поиска места повреждения изоляции.

ПКИ СКИПЕТР состоит из переносного УКИ СКИПЕТР-П и специализированных токовых клещей СКИПЕТР-КТ. ПКИ СКИПЕТР поставляется в удобном пластиковом кейсе с комплектом принадлежностей.

2.1 Электробезопасность

ПКИ СКИПЕТР работает при напряжении, опасном для жизни и здоровья человека. Электротехнический персонал должен иметь группу по электробезопасности не ниже III (допуск к работам в электроустановках до 1000 В) и обязан пройти инструктаж перед началом работ.



ВНИМАНИЕ: *В случае нарушения правил по эксплуатации изделия, установленных изготовителем, может ухудшиться защита, применяемая в данном оборудовании.*



ВНИМАНИЕ: *Изделие находится под опасным напряжением – 220 В постоянного тока.*

2.2 Маркировка

Кейс имеет табличку (нанесённое на кейс несмываемое изображение) с указанием типа изделия и наименованием предприятия-изготовителя или его товарного знака.

УКИ СКИПЕТР-П имеет табличку, на которой указаны следующие данные:

- наименование предприятия-изготовителя или товарный знак;
- тип изделия или номер чертежа;
- заводской номер;
- дата изготовления (месяц, год);
- знак соответствия.

Клещи СКИПЕТР-КТ имеют табличку, на которой указаны следующие данные:

- наименование предприятия-изготовителя или товарный знак;
- тип изделия или номер чертежа;
- заводской номер;
- дата изготовления (месяц, год);
- знак соответствия.

2.3 Состав ПКИ СКИПЕТР

ПКИ СКИПЕТР поставляется в пластиковом кейсе с комплектом принадлежностей комплектно в следующем составе:

| № п/п | Наименование | Количество |
|-------|---|------------|
| 1 | УКИ СКИПЕТР-П | 1 шт. |
| 2 | Клещи «СКИПЕТР-КТ» для ручного поиска повреждения | 1 шт. |
| 3 | Зарядное устройство для клещей | 1 шт. |
| 4 | Комплект проводов для подключения УКИ к сети | 1 шт. |
| 5 | Кабель синхронизации | 1 шт. |
| 6 | Кейс | 1 шт. |

3 Описание системы

3.1 Назначение и принцип работы ПКИ СКИПЕТР

ПКИ СКИПЕТР позволяет осуществлять контроль сопротивления изоляции СОПТ, определение ёмкости СОПТ и поиск места повреждения изоляции в случае её снижения.

УКИ СКИПЕТР-П подсоединяется к полюсам контролируемой сети и к заземлению. При наличии в сети типовой Т-образной СКИ на основе двух резисторов сопротивлением 1,1 кОм и реле РН-51, включенного между общей точкой резисторов и землёй или иного выравнивающего Т-моста, для обеспечения корректных результатов измерения сопротивления изоляции рекомендуется среднюю точку Т-моста отключить от рабочего заземления контролируемой сети и подключить к УКИ.

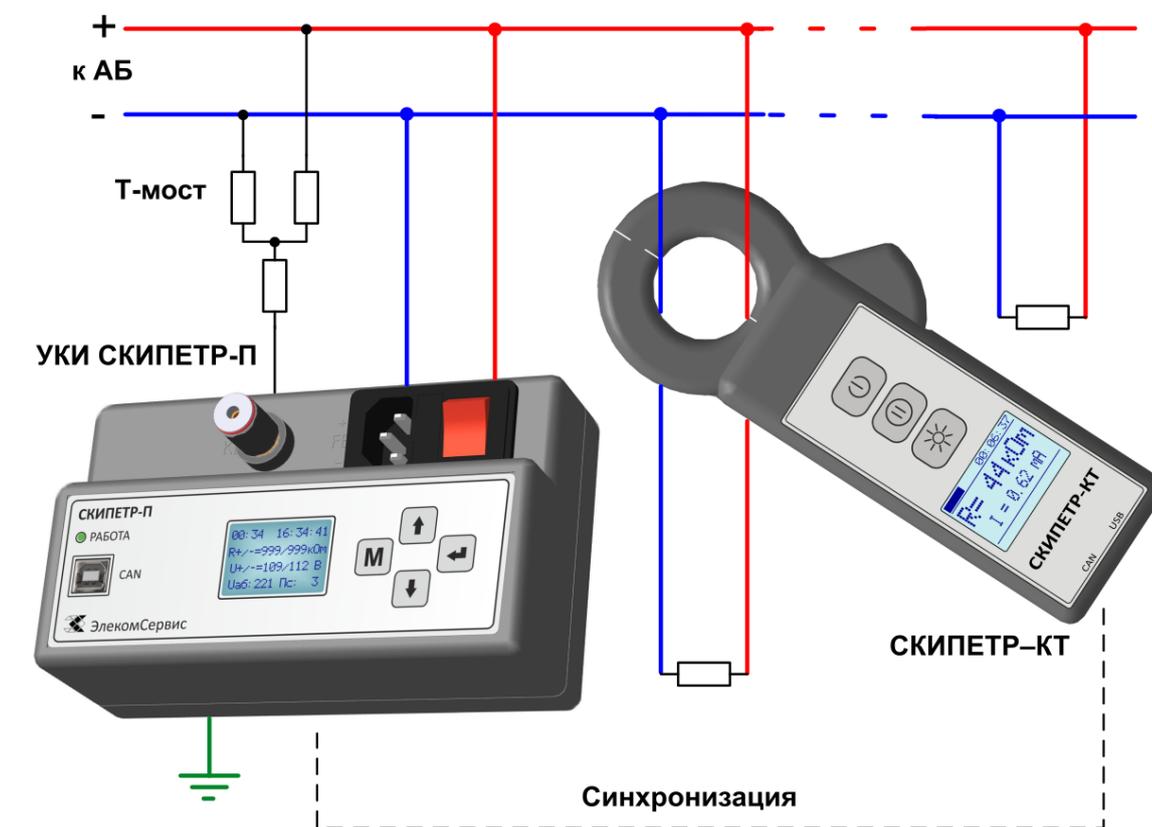


Схема поиска места повреждения изоляции.

После подачи питания УКИ СКИПЕТР-П измеряет ёмкость сети, затем автоматически переключается в режим контроля изоляции. УКИ производит контроль сопротивления изоляции методом трёх отсчётов вольтметра. Результаты измерения отображаются на ЖК экране устройства.

Поиск места повреждения осуществляется вручную при помощи токовых клещей СКИПЕТР-КТ. УКИ переводится в режим поиска, затем клещи подсоединяются к УКИ, и происходит синхронизация параметров тестового тока УКИ и соответствующих данных в клещах. После завершения синхронизации оператор проходит по присоединениям, проверяя клещами сопротивление изоляции в различных точках присоединения. Если место нарушения изоляции расположено по присоединению дальше от УКИ, чем клещи, значение сопротивления изоляции будет низким. А если место нарушения изоляции оказывается между УКИ и клещами, значение сопротивления окажется высоким.

Т.е. место повреждения изоляции располагается между точками с высоким и низким измеренным сопротивлением изоляции. Таким образом происходит локализация повреждения.

3.2 Основные функции и особенности ПКИ СКИПЕТР

- Определение сопротивления изоляции сети в целом и по полюсам.
- Определение напряжения полюсов относительно земли и перекоса напряжений.
- Определение ёмкости сети и отдельных присоединений.
- Определение сопротивления изоляции отдельного присоединения.
- Определение тока утечки в отдельном присоединении.
- Работа в сетях общей ёмкостью до 300 мкФ.
- Отсутствие наложенного напряжения.
- Интуитивно понятный, лаконичный интерфейс.
- Возможность совместной работы с типовой Т-образной СКИ на основе реле РН-51 или любым другим низкоомным Т-мостом.
- ЖК экран на УКИ для индикации всех измеряемых величин и настройки устройства.
- ЖК экран на клещах для отображения значения сопротивления изоляции, тока и ёмкости.
- Отсутствие необходимости постоянной проводной связи УКИ с клещами.
- Определение симметричных замыканий (на обоих полюсах СОПТ).
- Определение объединения одноимённых полюсов двух АБ.
- Определение объединения нескольких присоединений в одной сети.



3.3 Особенности клещей СКИПЕТР-КТ

- Определение и отображение сопротивления изоляции в отдельном проводнике либо по двум проводам одного присоединения.
- Определение и отображение значения тока утечки.
- Определение и отображение ёмкости присоединения.
- Проведение измерений без постоянной проводной связи с УКИ.
- Автоматическая калибровка измерительного датчика при каждом включении клещей.
- Автоматическое отключение клещей после 60 минут бездействия (ненажатия кнопок).
- Возможность измерения и отображения тока утечки в присоединении без синхронизации с УКИ (без расчёта сопротивления).
- Возможность определения места повреждения изоляции по величине тока утечки, в т.ч. при сопротивлении изоляции до 500 кОм.

3.4 Условия эксплуатации

ПКИ СКИПЕТР предназначен для работы в следующих условиях.

Вид климатического исполнения и категория размещения – УХЛ4.2 по ГОСТ 15150-69, при этом:

- высота над уровнем моря не более 2000 м;
- диапазон рабочей температуры от +1°C до +40°C;
- относительная влажность при температуре +25°C не более 80%.

Степень загрязнения 1 по ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004), СТБ МЭК 60439-1-2007 (загрязнение отсутствует или имеется только сухое непроводящее загрязнение).

Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих изоляцию и металл.

Степень защиты:

- по оболочке IP20;
- по выводам IP00.

Группа механического исполнения – М40 по ГОСТ 17516.1:

- вибрационные нагрузки на частотах от 0,5 до 100 Гц с ускорением 1g;
- одиночные удары с ускорением 3g.

3.5 Технические характеристики ПКИ СКИПЕТР

Технические характеристики УКИ СКИПЕТР-П

| Параметр | Значение |
|--|--------------------------------|
| Номинальное напряжение контролируемой сети постоянного тока, В | 220 (110) |
| Диапазон допустимого напряжения сети постоянного тока, В | 87 – 300 |
| Диапазон показаний при контроле сопротивления изоляции полюсов сети, кОм | 0 – 999 |
| Погрешность определения сопротивления изоляции полюса с меньшим сопротивлением, не более и не менее | 5 – 20 % ¹ 1 кОм |
| Максимальный тестовый ток, мА | 1,8 |
| Максимальная ёмкость сети относительно земли, мкФ | 300 |
| Потребляемая мощность, Вт, не более | 3 |
| Габаритные размеры, мм, не более: | 170×103×70 |
| Масса, кг, не более | 0,48 |

Технические характеристики клещей СКИПЕТР-КТ

| Параметр | Значение |
|--|--------------------------------|
| Номинальное напряжение контролируемой сети постоянного тока, В | 220 (110) |
| Диапазон показаний при поиске места повреждения изоляции, кОм | 0 – 250 |
| Дискретность отображения сопротивления изоляции, кОм | 1 |
| Погрешность определения сопротивления изоляции присоединений, не более и не менее | 5 – 20 % ² 1 кОм |
| Максимальная емкость отдельного присоединения, мкФ | 10 ³ |
| Минимальный тестовый ток для расчёта сопротивления, мкА | 20 |
| Диаметр отверстия между губками для измерения тока, мм | 35 |

¹В зависимости от ёмкости и сопротивлении изоляции полюсов сети.

²В зависимости от ёмкости и сопротивлении изоляции присоединения.

³ При сопротивлении изоляции до 50 кОм.

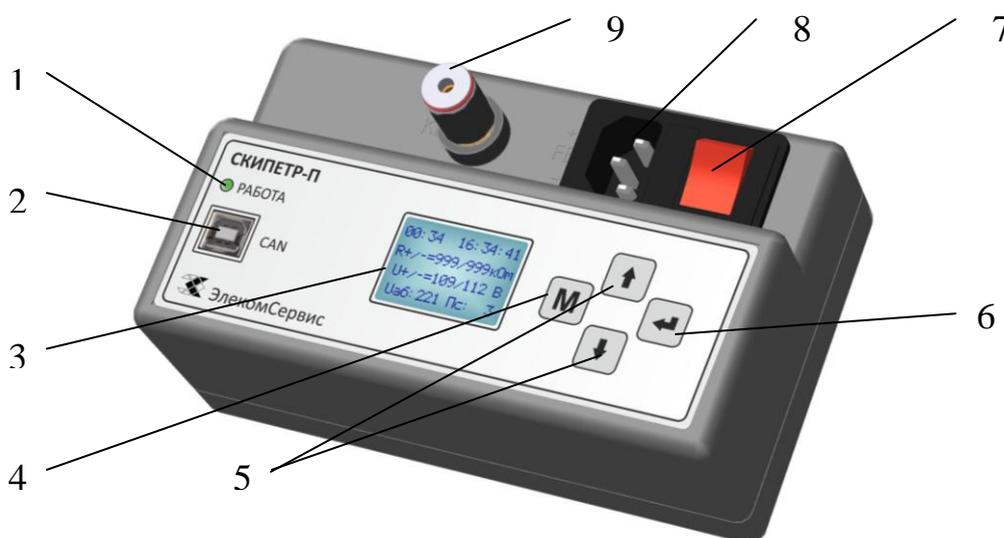
| Параметр | Значение |
|-----------------------------------|-------------------|
| Тип аккумулятора | Встроенный Li-Pol |
| Габаритные размеры, мм, не более: | 205×85×30 |
| Масса, кг, не более | 0,38 |

Габаритные размеры ПКИ СКИПЕТР в кейсе, мм, не более 357×305×1100

Масса ПКИ СКИПЕТР в кейсе, кг, не более 2,4

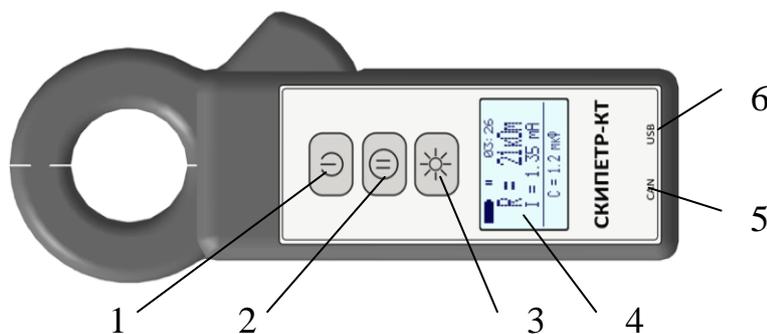
4 Интерфейс

4.1 Интерфейс УКИ СКИПЕТР-П



| | |
|---|---|
| 1 | Светодиод «РАБОТА» имеет два режима: - горит постоянно зеленым цветом при отсутствии неисправностей; - мигает оранжевым цветом в режиме поиска. |
| 2 | Разъём CAN для синхронизации клещей СКИПЕТР-КТ. |
| 3 | Информационный экран с подсветкой |
| 4 | Кнопка «МЕНЮ/ОТМЕНА» для вызова главного меню или возврата в предыдущий раздел меню. |
| 5 | Кнопки навигации «ВНИЗ», «ВВЕРХ» для перемещения по меню или изменения значений параметров. |
| 6 | Кнопка «ВВОД» для выбора пункта меню или подтверждения изменения значения параметра. |
| 7 | Выключатель питания УКИ. |
| 8 | Разъём для подключения к полюсам контролируемой сети и шине заземления. |
| 9 | Разъём для подключения Т-образной СКИ или Т-моста. |

4.2 Интерфейс клещей СКИПЕТР-КТ



| | Название | Назначение |
|---|--------------------------------------|---|
| 1 | Кнопка включения /отключения питания | Включение – удерживать до включения подсветки. Выключение – удерживать до пропадания индикации и звукового сигнала. |
| 2 | Кнопка выбора режима | Последовательное переключение между режимами: <ul style="list-style-type: none"> • непрерывное измерение, • пауза – фиксация последнего измеренного значения, • авто – автозахват устоявшегося измеренного значения. |
| 3 | Кнопка вкл./откл. подсветки | Включение и отключение подсветки ЖК индикатора. |
| 4 | ЖК индикатор | Отображение значений сопротивления изоляции, тестового тока, ёмкости и сервисной информации. |
| 5 | Разъём CAN | Разъём для подключения кабеля синхронизации с УКИ. |
| 6 | Разъём USB | Разъём для зарядки аккумулятора. |

5 Настройка УКИ СКИПЕТР-П

УКИ СКИПЕТР-П позволяет настроить ряд параметров. Настраиваемые параметры расположены в меню НАСТРОЙКИ. Все параметры задаются в соответствующих пунктах меню, отображаемого на экране устройства. Изменение какого-либо параметра должно подтверждается нажатием кнопки ВВОД. При нажатии кнопки МЕНЮ происходит возврат в предыдущий пункт меню.



5.1 Настройка параметров измерения и отображения измеряемых величин

Настройки устройства расположены в разделе ОПЦИИ.

| Обозначение | Параметр | Описание | Значение по умолчанию |
|---------------|--|---|-----------------------|
| Т-мост | Работа УКИ СКИПЕТР-П совместно с выравнивающим Т-мостом. | При отсутствии Т-моста опция должна быть отключена и включается при его наличии. При отсутствии Т-моста и включенной опции погрешность измерений может возрасти. При использовании Т-моста и отключенной опции, УКИ будет измерять сопротивление непосредственно Т-моста. | ОТКЛ |

| Обозначение | Параметр | Описание | Значение по умолчанию |
|----------------|--|--|-----------------------|
| | | Принимает одно из двух значений: ВКЛ – при использовании Т-моста ОТКЛ – при отсутствии в сети Т-моста. | |
| Робщ | Контроль по общему сопротивлению изоляции сети или по полюсам. | ВКЛ – индикация на экране общего сопротивления изоляции сети. Оно рассчитывается как параллельное сопротивление плюсовой и минусовой шин относительно земли. ОТКЛ – индикация на экране сопротивления изоляции отдельно по плюсовой и минусовой шинам СОПТ. | ОТКЛ |
| Перекас | Выбор отображения и сигнализации перекаса | Принимает одно из двух значений: Псопт – перекас отображается без учёта влияния УКИ; Пмакс – перекас отображается с учётом влияния УКИ. | Псопт |

5.2 Настройка времени цикла измерений при контроле

УКИ СКИПЕТР-II позволяет настроить время цикла контроля сопротивления изоляции. В разделе меню ВРЕМЯ можно либо выбрать одно из фиксированных значений в интервале от 10 с до 1 мин, либо выбрать автоматический способ определения времени цикла контроля. По умолчанию установлено значение 10 с. Этого времени может оказаться недостаточно, если СОПТ имеет большую ёмкость и/или в сети отсутствует Т-мост. При автоматическом определении времени цикла контроля УКИ выбирает его в зависимости от ёмкости сети. Если выбрано автоматическое определение времени, то УКИ при включении проверяет ёмкость и только после этого выбирает необходимое время цикла контроля.

5.3 Настройка дополнительных параметров

Остальные настройки устройства расположены в разделе ДРУГИЕ НАСТРОЙКИ.

Контраст – контрастность экрана УКИ;

Яркость – яркость экрана УКИ.



6 Режимы работы

6.1 Режимы работы УКИ СКИПЕТР-II

В УКИ СКИПЕТР-II предусмотрены следующие 3 режима работы:

- Режим контроля сопротивления изоляции – режим работы УКИ, при котором производится непрерывный контроль сопротивления изоляции. Этот режим включается автоматически после подачи питания и измерения ёмкости сети.
- Режим поиска повреждений – режим работы УКИ, при котором производится непрерывный поиск повреждения изоляции. Этот режим используется при ручном поиске замыканий на землю с помощью токоизмерительных клещей СКИПЕТР-КТ.

- Режим измерения ёмкости СОПТ – сервисный. В этом режиме УКИ измеряет ёмкость СОПТ. Меню режимов работы вызывается нажатием кнопки ВНИЗ или ВВЕРХ в любом режиме работы УКИ. В этом меню можно выбрать и включить любой режим.

6.2 Режимы работы клещей СКИПЕТР-КТ

Токовые клещи СКИПЕТР-КТ имеют три режима измерения.

- Непрерывное измерение. После включения клещи переходят в режим непрерывного измерения. В этом режиме клещи постоянно измеряют тестовый сигнал, генерируемый УКИ. Если клещи синхронизированы с УКИ, также рассчитывается значение сопротивления изоляции и ёмкости. Измеренные значения постоянно индицируются на экране устройства.
- ПАУЗА. В момент перехода в этот режим все измерения прекращаются. На экране устройства индицируются последние измеренные значения тока, ёмкости и сопротивления.
- АВТО. В этом режиме устройство проводит ряд измерений. После определения устоявшихся значений тока и сопротивления устройство автоматически переходит в режим ПАУЗА, отображая на экране эти устоявшиеся значения.

Выбор режима осуществляется последовательным нажатием кнопки выбора режима в следующем порядке: непрерывное измерение – ПАУЗА – АВТО. Текущий режим работы клещей отображается в строке состояния на экране: режим ПАУЗА – пиктограммой «  », режим АВТО – пиктограммой « **АВТ** », режим непрерывного измерения специального обозначения не имеет.

7 Порядок работы

7.1 Подготовка к работе

Перед включением произведите внешний осмотр УКИ и убедитесь в отсутствии механических повреждений. Проверьте, что напряжение контролируемой сети соответствует требуемому напряжению питания устройства. Убедитесь, что выключатель питания УКИ находится в отключенном положении.

Подсоедините к УКИ разъём подключения к сети. Подсоедините УКИ к контролируемой сети при помощи штекеров или зажимов-крокодилов. Цвет проводов и зажимов соответствует общепринятым обозначениям: красный – плюс, чёрный – минус, жёлто-зелёный – земля. Соблюдайте полярность напряжения, подаваемого на УКИ!

При наличии в СОПТ выравнивающего Т-моста или СКИ на основе реле РН-51 для корректного расчёта и отображения результатов контроля сопротивления изоляции отключите среднюю точку Т-моста от рабочего заземления и подключите её к разъёму КЕ УКИ СКИПЕТР-П.



ВНИМАНИЕ: *Перед отключением средней точки Т-моста от заземления, необходимо защитно-коммутационным аппаратом СОПТ временно отключить плечи Т-моста от контролируемой сети во избежание поражения электрическим током, произвести переключение средней точки, и снова подключить Т-мост к контролируемой сети.*

Для того чтобы настроить совместную работу УКИ СКИПЕТР-П с Т-мостом, в меню УКИ включите опцию **Т-мост** (см.п. 5.1).



ПРИМЕЧАНИЕ: В зависимости от того, включена ли в меню устройства опция **T-мост** или нет, УКИ использует различные алгоритмы измерения сопротивления изоляции сети и полюсов при контроле. Поэтому при отсутствии в СОПТ типовой системы контроля изоляции или её аналога необходимо отключать опцию **T-мост** для уменьшения погрешности измерений.

7.2 Контроль сопротивления изоляции

Подайте питание на УКИ. Сразу после включения, УКИ измерит ёмкость сети и начнёт измерение сопротивления изоляции. В режиме контроля изоляции, УКИ измеряет напряжение АБ и напряжения полюсов сети относительно земли. По полученным данным рассчитывает перекося напряжений полюсов относительно земли и сопротивление изоляции.

УКИ СКИПЕТР-II позволяет выбрать один из двух способов отображения сопротивления изоляции сети – по полюсам или по общему сопротивлению изоляции сети. Общее сопротивление изоляции сети рассчитывается как сопротивление изоляции параллельно соединённых сопротивлений изоляции положительного и отрицательного полюсов. Общее сопротивление изоляции сети будет всегда ниже сопротивления изоляции любого из полюсов. Способ контроля сопротивления изоляции определяется значением параметра «Робщ», назначаемого в меню «Опции» (см. п.5.1).

УКИ СКИПЕТР-II позволяет выбрать один из двух способов отображения напряжения полюсов сети относительно земли и перекося – с учётом влияния УКИ на сеть и без учёта влияния УКИ. УКИ при работе вызывает искусственный перекося напряжений. Поэтому при выборе отображения перекося с учётом влияния УКИ перекося будет определяться всегда, даже при равном и высоком сопротивлении изоляции полюсов сети, т.е. по значению перекося нельзя будет судить о состоянии сопротивления изоляции. Однако в этом случае УКИ будет отображать истинные значения напряжений по полюсам. При выборе отображения перекося без учёта влияния УКИ соотношение напряжений полюсов будет соответствовать соотношению сопротивлений полюсов сети. Способ отображения перекося определяется значением параметра «Перекося», назначаемого в меню «Опции» (см. п.5.1), где «Пм» соответствует отображению перекося с учётом влияния работы УКИ (Пмакс), а «Пс» – без учёта влияния работы УКИ (Псопт). Отображение перекося с учётом влияния УКИ (Пмакс) возможно только при включенной опции «T-мост».

Во время цикла контроля изоляции на экране УКИ отображаются результаты предыдущего цикла измерений и таймер цикла контроля. Таймер цикла контроля отображает время до завершения текущей операции. Представление результатов измерений на экране определяется выбранным способом контроля сопротивления изоляции СОПТ (см. примеры ниже). Если результатов предыдущих измерений нет (первый цикл после включения), вместо значений будут прочерки.

Результаты измерений при контроле по общему сопротивлению изоляции сети:

00:34 – таймер цикла контроля, мм:сс;

Робщ – общее сопротивление изоляции сети, кОм;

Uаб – напряжение контролируемой сети, В;

Пс – перекося напряжений, В (пример для случая отображения перекося без учёта влияния УКИ).



Результаты измерений при контроле по полюсам сети:

00:34 – таймер цикла контроля, мм:сс;

R+/- – сопротивление изоляции плюсовой и минусовой шины, кОм;

U+/- – напряжения полюсов относительно земли, В.

Uаб – напряжение контролируемой сети, В;

Пм – перекос напряжений, В (пример для случая отображения перекоса с учётом влияния УКИ).



```

00: 34
R+/- = 129/410 kOhm
U+/- = 61 / 166 V
Uab: 227   Pm: 105
  
```

7.3 Поиск повреждения изоляции

Поиск места замыкания запускается включением режима поиска повреждения в меню выбора режимов УКИ. Экран (меню) выбора режимов появляется при нажатии кнопки ВВЕРХ или ВНИЗ во всех режимах (кроме нахождения в меню УКИ). Во время поиска на экране отображается надпись «Поиск»



```

Поиск
1247 mA
  
```

и значение тока инъекции. Больше никаких действий с УКИ предпринимать не требуется, дальнейшая работа по поиску выполняется только клещами СКИПЕТР-КТ.

7.3.1 Подготовка клещей к проведению поиска повреждения

Включите клещи длительным нажатием на кнопку включения питания. Когда включится подсветка экрана, отпустите кнопку.

После включения на экране клещей на несколько секунд появится заставка, отображающая модель и версию ПО. Затем в строке состояния справа появится надпись «НЕ СИНХ», а в нижней строке экрана появится сообщение «АВТОКАЛИБРОВКА». Также на экране будет отображаться измеренное значение калибровочного тока.

После завершения автокалибровки клещи издадут короткий звуковой сигнал и сообщение «АВТОКАЛИБРОВКА» в нижней строке экрана пропадёт. Вместо него на несколько секунд отобразятся значения вычисленных при автокалибровке коэффициентов, затем появится сообщение «СИНХРОНИЗИРУЙ!». Значение тока на экране уменьшится до 0 мА.



ПРИМЕЧАНИЕ: Автокалибровка – это подстройка измерительной системы клещей под параметры трансформатора тока, которые могут меняться при смыкании-размыкании губок.

Во время автокалибровки губки клещей не должны ничего охватывать, но должны быть сомкнуты, сами клещи необходимо держать неподвижно, кабель синхронизации должен быть отсоединён. В противном случае последующие измерения будут неточными.

7.3.2 Поиск повреждения

Запустите режим поиска на УКИ.

Подсоедините кабель синхронизации сначала к разъёму CAN токовых клещей, а затем к разъёму CAN УКИ. В строке состояния на экране клещей появится надпись «СИНХР». Затем прозвучит короткий звуковой сигнал, и в нижней строке экрана появится сообщение «ЖДИТЕ!».

Дождитесь второго звукового сигнала, подтверждающего успешное завершение синхронизации, при этом сообщение «ЖДИТЕ!» пропадёт и появится строка для отображения ёмкости, надпись «СИНХР» в строке состояния останется.



ПРИМЕЧАНИЕ: Синхронизация – это сохранение в клещах параметров тестового тока УКИ и вычисление необходимых поправочных коэффициентов. Во время синхронизации губки клещей не должны ничего охватывать, но должны быть сомкнуты, сами клещи необходимо держать неподвижно.

Отсоедините клещи от УКИ. Через несколько секунд в строке состояния отобразится счётчик, ведущий отсчет времени с момента последней синхронизации

Предельное время одного сеанса синхронизации – 60 минут. По прошествии 60 минут с момента синхронизации и отключения кабеля синхронизации клещи перестают рассчитывать сопротивление. В строке состояния появится надпись «НЕ СИНХ», в нижней строке экрана появится сообщение «СИНХРОНИЗИРУЙ!». При этом клещи продолжают измерять и отображать на экране тестовый ток. Для продолжения поиска места повреждения с отображением сопротивления изоляции необходимо провести повторную синхронизацию.

Измерения можно проводить, как отсоединив клещи от УКИ, так и не отключая клещи от УКИ (с постоянно подключенным кабелем синхронизации). В случае постоянного подключения клещей к УКИ обеспечивается постоянная синхронизация, поэтому 60-минутный таймер не запускается.

Для удобства измерения переведите клещи в режим ПАУЗА.

Обхватите клещами один или два провода контролируемого присоединения. Ориентация клещей относительно направления тока значения не имеет.

Переведите клещи в режим АВТО. Во время измерения необходимо держать токовые клещи СКИПЕТР-КТ неподвижно. По окончании измерения клещи перейдут в режим ПАУЗА, прозвучит тройной звуковой сигнал и три раза мигнет экран. Значения сопротивления изоляции, тока и ёмкости отображаются на экране (при токе менее 20 мкА значение R не отображается). Время измерения в автоматическом режиме составляет от 5 с до 10 с в зависимости от сопротивления изоляции и ёмкости контролируемого присоединения.



ПРИМЕЧАНИЕ: Датчик клещей детектирует изменения окружающего магнитного поля.

Поэтому при любом перемещении включенных клещей они могут показывать на экране некоторое значение тока. Для исключения влияния изменения окружающего магнитного поля при измерении сопротивления изоляции необходимо зафиксировать клещи на 10-12 с.

ИНФОРМАЦИЯ:

1. Для повышения достоверности показаний рекомендуется проводить несколько измерений в каждой точке. Для повторного измерения достаточно перевести клещи из режима ПАУЗА в режим АВТО.
2. При невозможности определить значение R в режиме АВТО клещи через 20 с переходят в режим ПАУЗА.

Повторите измерения в последующих точках до тех пор, пока значение сопротивления изоляции не увеличится. Это будет означать, что место повреждения находится на участке между двумя последними точками измерения.

Тщательно обследуйте участок между последней и предпоследней точками измерения.

Выключите клещи длительным нажатием на кнопку включения. Если клещи не выключить вручную, через 60 минут бездействия (после нажатия какой-либо кнопки) они выключатся автоматически. При этом за 60 с перед автоотключением будет произведён звуковой сигнал и в нижней строке экрана появится сообщение «ВЫКЛЮЧЕНИЕ!».

Если после проведения синхронизации и отключения клещей от УКИ произошло изменение параметров сети (например, было включено или отключено какое-либо присоединение или оборудование, или произошло ещё одно замыкание), необходимо провести повторную синхронизацию. В противном случае дальнейшие измерения сопротивления будут недостоверными.



ИНФОРМАЦИЯ: Косвенным свидетельством изменения параметров сети может являться значительное изменение значения сопротивления при повторном измерении в одной и той же точке.

7.3.3 Дополнительные возможности режима поиска

Токовые клещи СКИПЕТР-КТ позволяют проводить измерения без синхронизации с УКИ, контролируя только значение тестового тока в различных участках цепи. В этом случае сопротивление и ёмкость не рассчитываются, а о состоянии изоляции можно судить косвенно, по измеренному току. Чем выше будет измеренный ток, тем ниже сопротивление изоляции. Непосредственно после места замыкания значение тока резко снизится.

Определение объединения полюсов разных присоединений. При наличии снижения проверить все присоединения. Если снижение обнаружится в нескольких, это может быть признаком закольцованности этих присоединений.

Определение объединения полюсов разных СОПТ (при наличии в СОПТ Т-мостов).

Подключить УКИ к одному ЩПТ и измерить сопротивление изоляции. Если сопротивление изоляции сильно понижено и сравнимо с сопротивлением Т-моста, то это может быть признаком объединения двух ЩПТ (УКИ определяет второй Т-мост как снижение сопротивления изоляции). Далее надо обследовать присоединения первой и второй сети, чтобы определить, какие фидеры соединены.

7.4 Измерение ёмкости СОПТ

УКИ СКИПЕТР-П позволяет произвести измерение ёмкости СОПТ. Для этого предусмотрен специальный режим. Режим измерения ёмкости включается в меню выбора режимов. Также УКИ автоматически измеряет ёмкость сети сразу после включения.

Во время измерения ёмкости на экране отображается надпись «ёмкость СОПТ» и измеренное значение. Первоначальное измерение ёмкости требует некоторого времени. Поэтому в течение первых нескольких секунд значение ёмкости на экране будет отсутствовать. Затем появится значение ёмкости, которое может незначительно колебаться относительно среднего значения.

ёмкость СОПТ
19.5 мкФ

7.5 Калибровка

Для повышения точности измерений в УКИ СКИПЕТР-П предусмотрена возможность калибровки – подстройки величины измеряемого напряжения.



ИНФОРМАЦИЯ:

1. Калибровка необходима, если значение напряжения сети, измеренное УКИ, отличается от измеренного штатными средствами измерения на ЩПТ.
2. Если предполагается производить контроль сопротивления изоляции СОИТ, имеющей СКИ на основе реле РН-51 или иной низкоомный Т-мост, калибровку необходимо производить с подключенным Т-мостом и включенной опцией “Т-мост”.

Для проведения калибровки выполните следующие действия:

- Перейдите в раздел меню КАЛИБРОВКА: МЕНЮ \Rightarrow КАЛИБРОВКА
На экране появится предупреждающая надпись о необходимости отключения заземления от разъёма FE.
- Отключите жёлто-зелёный провод от шины заземления.
- Произведите измерение напряжения питания аккумуляторной батареи вольтметром и введите его значение в УКИ, используя кнопки ВВЕРХ и ВНИЗ.

В примере:

- **218 В** – значение напряжения АБ, введённое вручную;
- **220 В** – значение напряжения АБ, измеренное УКИ.
- Нажмите кнопку **ВВОД**.
- Подсоедините жёлто-зелёный провод к шине заземления.



8 Программное обеспечение УКИ

УКИ СКИПЕТР-П предоставляет пользователю возможность просмотра версии программного обеспечения.

Для просмотра текущей версии ПО УКИ перейдите в пункт меню О ПРИБОРЕ.



9 Возможные неисправности ПКИ

Список возможных неисправностей и способы их устранения

| № п/п | Признак | Возможная причина | Способ устранения |
|-------|----------------------------------|----------------------------------|--|
| 1 | Индикатор РАБОТА УКИ не светится | Отсутствует питание | Проверьте наличие и полярность напряжения питания на клеммах изделия |
| | | Перегорел плавкий предохранитель | Заменить предохранитель на аналогичный номиналом 3,15 А |
| | | Неисправен контроллер УКИ | Обратитесь к производителю |
| 2 | Клеши не включаются | Разряжен аккумулятор | Зарядите аккумулятор |

10 Техническое обслуживание и периодическая проверка

Для обеспечения исправного состояния ПКИ в течение установленного срока службы необходимо не реже одного раза в три года производить профилактическое техническое обслуживание и функциональную проверку ПКИ.

10.1 Профилактическое техническое обслуживание

Состав профилактического технического обслуживания:

- внешний осмотр компонентов ПКИ (УКИ, клещи) на отсутствие механических повреждений;
- проверка состояния проводов связи и заземляющих проводников.



ВНИМАНИЕ: Персонал, проводящий работы в электроустановках, должен быть обеспечен всем необходимым инструментом и средствами защиты, а также обучен правилам их применения.



10.2 Периодическая функциональная проверка СКИ

Для проведения проверки используется тестовое сопротивление номиналом 20 кОм, с допустимой мощностью рассеивания не менее 5 Ватт.

Порядок проведения функциональной проверки.

- Установить тестовое сопротивление между плюсовым или минусовым полюсом отдельного присоединения и шиной заземления.
- Подключить УКИ СКИПЕТР-П к шинам сети.
- Убедиться, что в режиме контроля УКИ определяет снижение сопротивления изоляции.
- Перевести УКИ в режим поиска и убедиться, что при помощи клещей симитированное снижение сопротивления определяется корректно.

11 Транспортирование, хранение и утилизация

Перевозку ПКИ СКИПЕТР в транспортной таре следует осуществлять в закрытых транспортных средствах. При выполнении погрузочно-разгрузочных работ необходимо соблюдать требования транспортной маркировки, нанесенной на каждое грузовое место.

Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов в закрытом транспорте – 5 по ГОСТ 15150-69.

Условия транспортирования в части воздействия механических факторов – С по ГОСТ 23216-78.

Условия хранения в части воздействия климатических факторов в закрытых помещениях – 2 по ГОСТ 15150-69.

Компоненты СКИ не требуют специальных способов утилизации, т.к. не имеют материалов и веществ, представляющих опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды во время и после окончания срока эксплуатации.

12 Гарантии изготовителя

Предприятие-изготовитель гарантирует работоспособность ПКИ СКИПЕТР при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, хранения, транспортирования, установленных ТУ 4220-005-67719870-2019 и эксплуатационной документацией.

Гарантийный срок на ПКИ СКИПЕТР составляет:

- для УКИ СКИПЕТР-П – **36 месяцев** с даты изготовления;
- для клещей СКИПЕТР-КТ – **12 месяцев** с даты изготовления.

Для заметок

Изделие ПКИ СКИПЕТР

Этикетка

ЭКС.003.700 ЭТ

1. Основные сведения об изделии

Изделие ПКИ СКИПЕТР ЭКС.003.700 в составе:

УКИ СКИПЕТР-П ЭКС.003.710 № 003710/_____

Клещи токовые СКИПЕТР-КТ ЭКС.003.400 № 003400/_____

Дата выпуска (изготовления): _____ . 20 ____ г.

2. Свидетельство о приемке

Изделие изготовлено в соответствии с действующей технической документацией и признано годным для эксплуатации.

ОТК

МП _____
личная подпись расшифровка подписи

ООО "ЭЛЕКОМСЕРВИС"

www.elecomservis.ru

620028 г. Екатеринбург, ул. Шевченко, 9Ж

тел. общий (многоканальный): +7 (343) 287-48-27

Отдел продаж: marketing@elecomservis.ru

Тех.поддержка: support@elecomservis.ru



Произведено:

ООО «ЭлекомСервис»,

620027, г. Екатеринбург, ул. Шевченко, д.9Ж

тел. +7 (343) 287-48-27

support@elecomservis.ru