

## УСТРОЙСТВО КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ ТИПА "ТИЭЛЛА"

Т1 К 1200-24-50 АП,  
Т1 К 1200-12-100 АП,  
Т2 К 1500-30-50 АП,  
Т2 К 1500-15-100 АП.

### Руководство по эксплуатации

СИЭЛ.436237.009РЭ



РОССИЯ, г. Новочеркасск  
2015

## Содержание.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА .....	3
1.1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ .....	3
1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	4
1.3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ .....	6
1.4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА СТАНЦИИ .....	6
1.4.1 КОНСТРУКЦИЯ .....	6
1.4.2 ПРИНЦИП РАБОТЫ .....	6
1.4.3 РЕЖИМЫ РАБОТЫ .....	8
1.4.4 ЗАЩИТНЫЕ ФУНКЦИИ И РАБОТА В НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫХ РЕЖИМАХ .....	8
1.4.5 УПРАВЛЕНИЕ СТАНЦИЕЙ .....	9
1.5 СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ, ИНСТРУМЕНТ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ	10
1.6 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ .....	10
1.7 УПАКОВКА .....	11
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....	11
2.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ .....	11
2.2 ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ .....	11
2.3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ С ПОМОЩЬЮ ТЕРМИНАЛА .....	12
2.3.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТЕРМИНАЛЕ .....	12
2.3.2 ОКНО СОСТОЯНИЯ УСТРОЙСТВА .....	13
2.3.3 ОКНО ЗАДАННЫХ ПАРАМЕТРОВ .....	13
2.3.4 ОКНО СООБЩЕНИЙ ОБ ОШИБКАХ .....	14
2.3.5 ОКНО СЧЕТЧИКОВ ВРЕМЕНИ И ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ .....	14
2.3.6 ОКНО ИНФОРМАЦИИ ОБ УСТРОЙСТВЕ .....	14
2.3.7 ОКНО ДИАГНОСТИКИ .....	15
2.4 РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРА .....	15
2.4.1 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ - "ТЕРМИНАЛ" .....	15
2.4.2 ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ УСТРОЙСТВА В ГЛАВНОМ ОКНЕ ПРОГРАММЫ .....	16
2.4.3 КОНФИГУРАЦИЯ УСТРОЙСТВА .....	19
2.5 КОНТРОЛЬ РАБОТОСПОСОБНОСТИ УСТРОЙСТВА .....	22
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	22
3.1 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ .....	22
3.2 ПОРЯДОК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ УСТРОЙСТВА .....	22
4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ .....	23
4.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ .....	23
4.2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ .....	25
5 ХРАНЕНИЕ .....	25
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....	26
7 УТИЛИЗАЦИЯ .....	26
8 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА .....	26

Настоящее руководство по эксплуатации, предназначено для руководства при монтаже, пуско – наладке и эксплуатации устройства катодной защиты типа "ТИЭЛЛА", изготовленного по ТУ 3415-001-24211983-2014.

Расшифровка условного обозначения модификаций устройств:

T2	K	3000	-	30	-	100	ДП	Температурный диапазон: П- от минус 40 до плюс 45 °С, Р- от минус 40 до плюс 55 °С, естественная вентиляция;
								Степень защиты от проникновения А – IP00, Б – IP20, С – IP30, Л, Д – IP34, Е – IP54;
								Максимальное напряжение устройства;
								Максимальный ток устройства;
								Номинальная мощность устройства;
								Функциональное назначение устройства К - катодное, Д - дренажное;
								Вариант устройства;
								Устройство типа "ТИЭЛЛА".

Монтаж, пуско-наладочные работы, техническое обслуживание устройств имеют право проводить только специалисты имеющие группу допуска по электробезопасности не ниже III.

Источниками опасности являются контакты выходных клемм, контакты автоматов защиты и электросчетчика, находящиеся под напряжением 220 В.

**ВНИМАНИЕ! Перед пуском устройства в работу необходимо внимательно ознакомиться с настоящим «Руководством по эксплуатации».**

Устройство может иметь непринципиальные изменения, не отражённые в настоящем издании руководства, не ухудшающие его технические характеристики.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

1.1.1 Устройство катодной защиты типа "ТИЭЛЛА" (в дальнейшем - устройство) предназначено для электрохимической защиты подземных металлических сооружений от коррозии. Используется для защиты магистральных и промысловых трубопроводов газа, нефти, крупных резервуаров, тепловых сетей, трубопроводов и резервуаров любой емкости и назначения, имеющих контакт с агрессивными водными средами.

Эксплуатация устройств допускается как на открытом воздухе, так и в помещениях. Условия эксплуатации должны исключать возможность конденсации влаги на встроенных элементах (категория М5.1 по ГОСТ 15150) и соответствовать категории Д по взрывопожарной и пожарной опасности.

Условия эксплуатации:

Температура окружающего воздуха для модификаций температурного диапазона:

- П - от минус 40 до плюс 45 °С;

- Р - от минус 40 до плюс 55 °С.

Относительная влажность воздуха – до 98 % при 25 °С без конденсации влаги;

Атмосферное давление – от 84 до 106,7 кПа.

## 1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 1.2.1 Номинальный выходной ток:

Наименование	Параметр	Наименование	Параметр
T1 К 1200-24-50 АП	24 А	T2 К 1500-30-50 АП	30 А
T1 К 1200-12-100 АП	12 А	T2 К 1500-15-100 АП	15 А

### 1.2.2 Номинальное выходное напряжение:

Наименование	Параметр	Наименование	Параметр
T1 К 1200-24-50 АП	50 В	T2 К 1500-30-50 АП	50 В
T1 К 1200-12-100 АП	100 В	T2 К 1500-15-100 АП	100 В

### 1.2.3 Номинальная выходная мощность:

Наименование	Параметр	Наименование	Параметр
T1 К 1200-24-50 АП	1200 Вт	T2 К 1500-30-50 АП	1500 Вт
T1 К 1200-12-100 АП	1200 Вт	T2 К 1500-15-100 АП	1500 Вт

1.2.4 КПД - не менее 90 %.

1.2.5 Коэффициент мощности - не менее 0,95.

1.2.6 Питание - сеть переменного однофазного тока

с напряжением  $220 \pm 20\%$  В

и частотой -  $50 \pm 2\%$  Гц.

1.2.7 Температура окружающей среды от минус 40 до плюс 45 °С.

1.2.8 Режимы работы:

- стабилизация по току;

- стабилизация по напряжению;

- стабилизация по потенциалу;

- прерывистый режим с периодом (0-655 с включено, 0-655 с выключено) с дискретностью 0,01 сек;

- в любых сочетаниях.

1.2.9 Диапазон установки выходного тока:

Наименование	Параметр	Наименование	Параметр
T1 К 1200-24-50 АП	от 0 до 24 А	T2 К 1500-30-50 АП	от 0 до 30 А
T1 К 1200-12-100 АП	от 0 до 12 А	T2 К 1500-15-100 АП	от 0 до 15 А

с дискретностью установки:

Наименование	Параметр	Наименование	Параметр
T1 К 1200-24-50 АП	не более 0,03 А	T2 К 1500-30-50 АП	не более 0,04 А
T1 К 1200-12-100 АП	не более 0,015 А	T2 К 1500-15-100 АП	не более 0,02 А

1.2.10 Точность измерения и стабилизации выходного тока при рабочем диапазоне температуры, питающем напряжении и изменении сопротивления нагрузки в пределах обеспечивающих выходное напряжение:

Наименование	Параметр	Наименование	Параметр
T1 К 1200-24-50 АП	не более 50 В	T2 К 1500-30-50 АП	не более 50 В
T1 К 1200-12-100 АП	не более 100 В	T2 К 1500-15-100 АП	не более 100 В

составляет  $\pm 1$  %.

1.2.11 Диапазон установки выходного напряжения

Наименование	Параметр	Наименование	Параметр
T1 К 1200-24-50 АП	от 0 до 50 В	T2 К 1500-30-50 АП	от 0 до 50 В
T1 К 1200-12-100 АП	от 0 до 100 В	T2 К 1500-15-100 АП	от 0 до 100 В

с дискретностью установки - не более 0,08 В.

1.2.12 Точность измерения и стабилизации выходного напряжения при рабочем диапазоне температуры, питающем напряжении и изменении сопротивления нагрузки в пределах обеспечивающих выходной ток:

Наименование	Параметр	Наименование	Параметр
T1 К 1200-24-50 АП	не более 24 А	T2 К 1500-30-50 АП	не более 30 А
T1 К 1200-12-100 АП	не более 12 А	T2 К 1500-15-100 АП	не более 15 А

составляет  $\pm 1$  %.

1.2.13 Точность измерения и стабилизации потенциала -  $\pm 0,2$  %;

1.2.14 Коэффициент пульсаций выходного тока - не более 2 %.

1.2.15 Диапазон задания уставки защитного потенциала - 0 - 10 В, с дискретностью не более 0,4 мВ.

1.2.16 Режимы короткого замыкания и обрыва нагрузки - долговременные.

1.2.17 Габариты устройства:

Наименование	Параметр	Наименование	Параметр
T1 К 1200-24-50 АП	280x181x156 мм	T2 К 1500-30-50 АП	280x204x156 мм
T1 К 1200-12-100 АП	280x181x156 мм	T2 К 1500-15-100 АП	280x204x156 мм

1.2.18 Масса устройства:

Наименование	Параметр	Наименование	Параметр
T1 К 1200-24-50 АП	5,2 кг	T2 К 1500-30-50 АП	6 кг
T1 К 1200-12-100 АП	5,2 кг	T2 К 1500-15-100 АП	6 кг

1.2.19 Степень защиты по ГОСТ14254-96 - IP00.

1.2.20 Срок эксплуатации устройства - не менее 15 лет.

### **1.3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ**

1.3.1 В состав изделия входят:

- Устройство типа "ТИЭЛЛА" - 1 шт.
- Руководство по эксплуатации \* - 1 шт.
- Паспорт - 1 шт.
- Data-кабель для связи с ПК и носитель ПО \* - 1 шт.
- Терминал Т1\* - 1 шт.

Примечания:

\* Поставляются по согласованию с Заказчиком на одно или более изделий.

### **1.4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА СТАНЦИИ**

#### **1.4.1 КОНСТРУКЦИЯ**

1.4.1.1 Серия станций катодной и усиленной дренажной защиты типа "ТИЭЛЛА"- это устройства нового поколения, выполненные по модульному принципу.

1.4.1.2 Конструктивно устройств представляет собой электронный модуль без защитного корпуса.

Модуль это функционально и конструктивно законченный блок со степенью защиты от проникновения IP00. Модуль это устройство в незащищенном варианте исполнения, для эксплуатации в дополнительном корпусе. Он представляет собой металлический каркас, в котором установлены электронные узлы. Из модуля выводятся электрические провода для подключения питания 220 В и нагрузки. Провода подключаются непосредственно к автоматам защиты, клеммным колодкам. На каркасе закреплены разъемы интерфейсов связи и клеммная колодка для подключения слаботочных сигналов: электросчетчика, датчика потенциала, телеметрии и т.д.

Таким образом, создание устройства сводится к установке модуля (или модулей) во внешний корпус, установке электрических компонентов (электросчетчик, автоматы защиты, клеммы) и соединения модуля с электрическими компонентами.

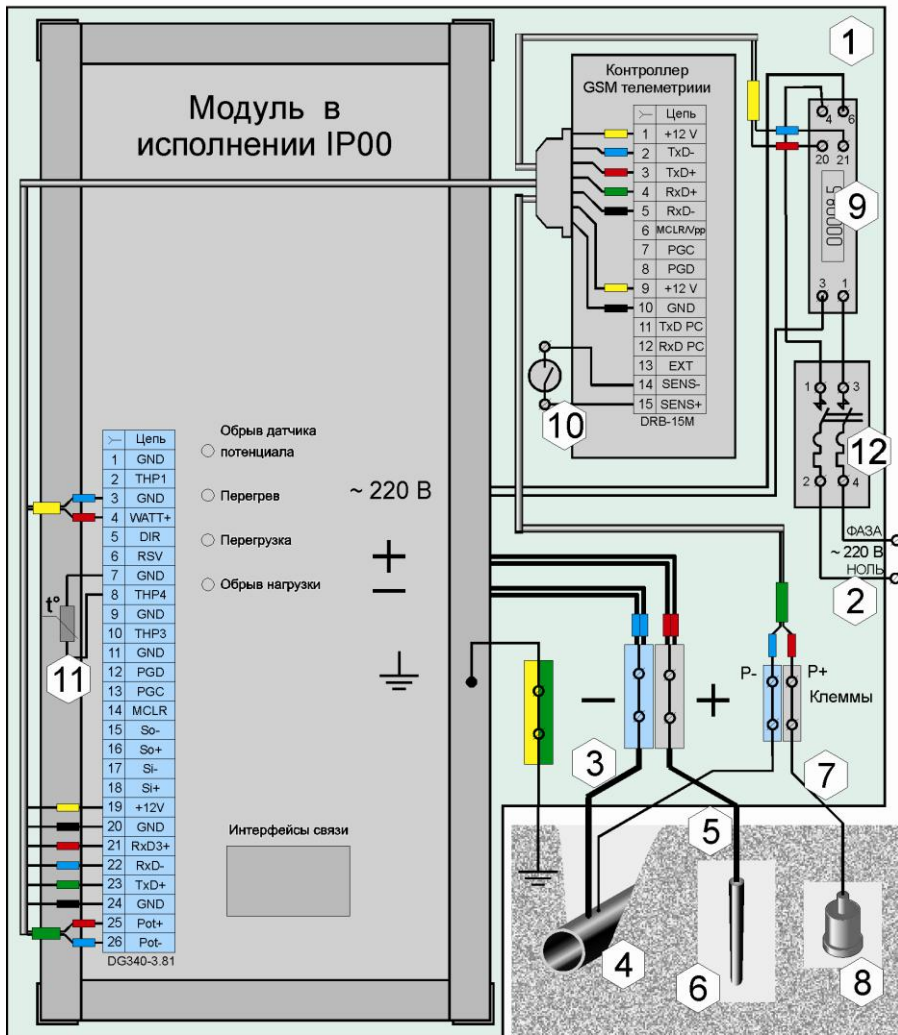
1.4.1.3 Обслуживающий персонал, не имеющий знаний в электронике, способен сделать монтаж и демонтаж, замену модулей.

#### **1.4.2 ПРИНЦИП РАБОТЫ**

1.4.2.1 С точки зрения схемотехники, устройство представляет собой источник стабилизированного тока на основе импульсного высокочастотного преобразователя с микропроцессорным управлением. В выходных каскадах используются высокочастотные MOSFET транзисторы. Инвертор устройства работает на высокой частоте 100 кГц. Это позволило добиться малых

габаритов, высокого КПД (более 90%). Управляющими элементами являются PIC-контроллеры фирмы Microchip. Они отличаются высокой надежностью, большой степенью интеграции, устойчивостью к помехам.

Схема электрическая устройства типа "ТИЭЛЛА" на основе одного модуля



- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| 1 - устройство типа "ТИЭЛЛА";      | 7 - подключение датчика потенциала;               |
| 2 - силовое подсоединение ~220 В;  | 8 - медно-сульфатный электрод сравнения;          |
| 3 - подвод защитного тока (минус); | 9 - счетчик электро-энергии с импульсным выходом; |
| 4 - защищаемый трубопровод;        | 10 - датчик охраны типа сухой контакт;            |
| 5 - анодный кабель (плюс);         | 11 - датчик температуры воздуха внутри станции;   |
| 6 - анодный заземлитель;           | 12 - выключатель автоматический.                  |

Рис. 1

### 1.4.3 РЕЖИМЫ РАБОТЫ

1.4.3.1 Устройства работают в следующих режимах и в любых сочетаниях этих режимов:

- стабилизация по току;
- стабилизация по напряжению;
- стабилизация по потенциалу;
- прерывистый режим работы.

Например, возможно задать стабилизацию по двум параметрам - выходной ток 10 А, напряжение 30 В. Это означает, что ток будет стабилизироваться на уровне 10 А до тех пор, пока напряжение не достигнет 30 В. Далее ток начнет снижаться, что бы не допустить превышение заданного напряжения. Это позволяет также ограничивать выходную мощность прибора. Можно задать стабилизацию по потенциалу с ограничением по току, напряжению, мощности и в прерывистом режиме.

### 1.4.4 ЗАЩИТНЫЕ ФУНКЦИИ И РАБОТА В НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫХ РЕЖИМАХ

1.4.4.1 В устройствах постоянно производится самодиагностика и контроль состояния подключенных модулей и датчиков и выбирается оптимальный, безопасный режим работы. Результаты контроля и диагностики отображаются с помощью светодиодов на передней панели.

При включении на передней панели устройства должны последовательно сверху вниз загораться и гаснуть светодиоды индикации состояния - в течение, примерно, 1 сек. После чего они переходят в нормальный режим индицирования. Если этого не происходит - устройство не исправно.

На передней панели выведено 4 светодиода индикации состояния устройства:

- ошибка - перегрев;
- ошибка - обрыв нагрузки;
- ошибка - перегрузка;
- ошибка - обрыва датчика потенциала.

При отсутствии ошибки светодиоды излучают зеленый цвет, при наличии ошибки - красный. Отсутствие свечения - признак неисправности устройства.

В устройстве реализованы несколько уровней защиты.

1.4.4.2 Защита от перенапряжения по сети 220В – ограничение на уровне 305 В не менее 190 Дж. Дополнительно устройство может комплектоваться вторым уровнем защиты на пробивных стабилитронах (супрессорах).

1.4.4.3 Защита от перенапряжений по выходам - ограничение на уровне 240 В не менее 108 Дж.

1.4.4.4 Защита измерительных входов – допустимое длительное напряжение между измерительными входами и между измерительными



входами и корпусом (землей) не менее 1 кВ. По требованию заказчика может быть введено ограничение напряжения, хотя при таких допустимых перегрузках это не требуется.

1.4.4.5 Защита от перегрузок по току. Перегрузки по току в принципе невозможны. При резких изменениях нагрузки управляющий контроллер предотвращает возможные перегрузки. Никогда в выходных транзисторах устройств не возникают не допустимые токи, даже импульсные.

1.4.4.6 Защита от внешних КЗ. Устройства могут работать в режиме короткого замыкания сколь угодно длительное время. Собственно защиты от КЗ не существует. Выходной каскад устройства работает как источник тока, который обеспечивает стабилизацию тока в режиме КЗ с той же точностью, как и на нагрузке.

1.4.4.7 Защита от обрыва нагрузки. При обрыве нагрузки устройство снимает напряжение с выхода для безопасной работы обслуживающего персонала. При восстановлении нагрузки устройство возобновляет свою работу автоматически.

1.4.4.8 Защита от перегрева. Устройство контролирует температуры всех силовых элементов для защиты от перегрева. Всего в устройстве контролируется температура 5 точек.

1.4.4.9 Защита от обрыва измерительных цепей электрода сравнения потенциала. Устройство контролирует состояние датчика защитного потенциала и при его обрыве переходит в режим стабилизации тока с заранее заданными параметрами.

1.4.4.10 Все параметры защит могут быть изменены пользователем.

## 1.4.5 УПРАВЛЕНИЕ СТАНЦИЕЙ

1.4.5.1 Управление станциями может осуществляться от:

- внешнего терминала;
- компьютера;
- контроллера GSM телеметрии.

Пользователю доступна следующая информация:

- измеренный выходной ток;
- измеренное выходное напряжение;
- измеренный защитный потенциал;
- температура силовых элементов устройства;
- измеренное сопротивление нагрузки;
- измеренная выходная мощность;
- заданный ток стабилизации;
- заданное напряжение стабилизации;
- заданный потенциал стабилизации;
- заданный режим стабилизации (то току, напряжению, потенциалу, прерывистый);

- заданные временные параметры прерывистого режима;
- время наработки прибора;
- время защиты газопровода;
- значение счетчика электроэнергии;
- изменение значения потенциала во времени в виде графика;
- информация о выявленных ошибках в ходе самодиагностики прибора;
- заводской номер;
- дата выпуска;
- идентификационные данные пользователя.

Для опытных пользователей предоставляется возможность просмотра и коррекции технологических параметров (калибровочных коэффициентов, границ срабатывания защит, коэффициентов регуляторов и т.д.) Например, поменяв коэффициенты регуляторов можно выбрать оптимальную по быстрдействию реакцию на возмущающие факторы.

Устройство содержит 3 равнозначных цифровых интерфейса связи с возможностью доступа ко всем ресурсам. Через них можно обратиться к любой ячейке памяти контроллера, т.е. сосчитать любой, в том числе и промежуточный, параметр программы. Через эти интерфейсы может происходить управление устройством извне. Устройство может включаться в более сложную иерархическую систему. Через интерфейсы связи может модернизироваться программа контроллера, меняться программное обеспечение устройства.

## **1.5 СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ, ИНСТРУМЕНТ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ**

1.5.1 Для проверки работоспособности устройства необходимы следующие приборы и оснастка:

- амперметр постоянного тока любого типа с максимальным пределом шкалы не менее 60А, класс точности 0,5;
- вольтметр постоянного напряжения любого типа с максимальным пределом шкалы не менее 200В, класс точности КЛ 1.;
- цифровой мультиметр класс точности КЛ 1.
- эквивалент нагрузки ЭН в виде омического сопротивления 5 Ом , 500Вт с выводами сечением не менее 4мм<sup>2</sup> , длиной выводов не менее 400мм.;
- щетка на длинной ручке с жестким ворсом;
- пылесос любой модели с мощностью всасывания не менее 300Вт
- аэрозольное средство для уничтожения насекомых (осы, пчелы).

## **1.6 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ**

1.6.1 Этикетка на корпусе устройства содержит следующие данные:

- наименование изготовителя и его товарный знак;
- знак соответствия;

- обозначение типа;
- номинальное выходное напряжение;
- номинальный выходной ток;
- номинальная выходная активная мощность;
- напряжение и частота питающей сети;
- степень защиты;
- масса устройства;
- обозначение технических условий;
- порядковый номер и год изготовления;
- страна изготовления.

1.6.2 Маркировка устройства при транспортировании должна иметь манипуляционный знак - верх, наименование грузополучателя, адрес пункта назначения, ФИО и телефон контактного лица, наименование организации изготовителя, тип и количество упакованных изделий, адрес и телефон организации изготовителя, дополнительная информация об отличительных признаках груза (например, "Ключи здесь", "Терминал здесь").

1.6.3 На устройстве не предусмотрено пломбирование от несанкционированного вскрытия.

1.6.4 Автоматический выключатель ЕКФ ВА 47-63 и счетчик электроэнергии СЕ101 R5 должны быть опломбированы поставщиком электроэнергии при подключении устройства к питающей сети в соответствии с нормативами этой организации.

## **1.7 УПАКОВКА**

1.7.3 Допускается транспортировать устройства без упаковки всеми видами транспортных средств, при условии, исключающем возможность воздействия атмосферных осадков и агрессивных сред, с соблюдением мер предосторожности против механических повреждений.

## **2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ**

### **2.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ**

2.1.1 Условия эксплуатации должны соответствовать техническим характеристикам, перечисленным в пунктах 1.1 и 1.2. Дополнительных эксплуатационных ограничений нет.

### **2.2 ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ**

2.2.1 Устройство должно располагаться во внешнем корпусе, обеспечивающем требуемую защиту от проникновения и климатических условий.

Монтажная электрическая схема подключения устройства приведена на Рис. 1.

Для подключения устройства надо:

- Перед установкой устройства разомкните автоматический выключатель питания.
- Закрепить модуль на вертикальном основании;
- Подключить провод заземления к клемме заземления, расположенной на DIN рейке.
- Подключить кабель от защищаемого сооружения к клемме "-", а от анодного заземлителя к клемме "+".
- Подключить кабель от сети питания к счетчику электроэнергии.
- Подключить датчик потенциала к клеммам "P+", "P-" на DIN рейке.
- Включить устройство и убедиться, что внутренняя диагностика устройства прошла успешно (см. пункт 4.1.2).
- Подключить терминал и задать режим работы устройства (см. пункт 2.3).
- Отключить терминал.

## 2.3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ С ПОМОЩЬЮ ТЕРМИНАЛА

### 2.3.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТЕРМИНАЛЕ

2.3.1.1 Для управления устройством существует терминал, который не имеет всех возможностей ПК, но позволяет управлять прибором на объекте.

Терминал выполнен в пластмассовом корпусе 128x94x25мм. Терминал подключается к прибору через любой из двух 8-ми контактных разъемов RJ45, расположенных на передней панели прибора.



Информация на дисплее терминала выводится в виде окон. Выбор окна осуществляется кнопками выбора окон (стрелка вверх и стрелка вниз). Терминал имеет 5 типов окон:

- ОКНО СОСТОЯНИЯ УСТРОЙСТВА;
- ОКНО ЗАДАННЫХ ПАРАМЕТРОВ;
- ОКНО СООБЩЕНИЙ ОБ ОШИБКАХ;
- ОКНО СЧЕТЧИКОВ ВРЕМЕНИ И ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ;
- ОКНО ИНФОРМАЦИИ ОБ УСТРОЙСТВЕ;
- ОКНО ДИАГНОСТИКИ.

Название окна можно посмотреть нажав кнопку "+".

## 2.3.2 ОКНО СОСТОЯНИЯ УСТРОЙСТВА

2.3.2.1 Окно состояния прибора позволяет контролировать следующие параметры:

- измеренный выходной ток;
- измеренное напряжение;
- измеренное значение потенциала;
- выходная мощность прибора;
- сопротивление нагрузке;
- температура радиатора инвертора;
- строка ошибок.

Строка ошибок отображает результаты диагностики прибора, прочерк означает отсутствие ошибки, а какая-либо буква - наличие ошибки.

Каждой ошибке соответствует следующая буква:

- t - ошибка измерения температуры радиатора;
- к - ошибка контроллера потенциала;
- н - ошибка перегрева;
- о - ошибка обрыва нагрузки;
- п - ошибка перегрузка;
- д - ошибка обрыва датчика потенциала.

## 2.3.3 ОКНО ЗАДАННЫХ ПАРАМЕТРОВ

2.3.3.1 Окно позволяет контролировать следующие параметры:

- измеренный выходной ток;
- измеренное напряжение;
- измеренное значение потенциала;
- заданный ток;
- заданное напряжение;
- заданный потенциал;
- режим стабилизации по току, напряжению, потенциалу.
- включение прерывистого режима.

Для изменения заданных параметров необходимо:

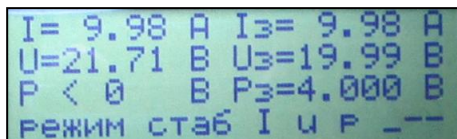
1. Нажать кнопку "Выбор".

2. Кнопками "Выбор окна" выбрать редактируемый параметр. Выбор осуществляется последовательным переходом по параметрам:

- заданный ток;
- заданное напряжение;
- заданный потенциал;
- режим стабилизации по току;
- режим стабилизации по напряжению;
- режим стабилизации по потенциалу;
- включение прерывистого режима.

Редактируемый параметр мигает

3. Кнопками "+", "-" установить требуемое значение параметра. При



I= 9.98 A I<sub>з</sub>= 9.98 A  
U=21.71 В U<sub>з</sub>=19.99 В  
P < 0 В P<sub>з</sub>=4.000 В  
РЕЖИМ СТАБ I U P ---

выборе режима стабилизации заглавная буква означает включение режима, прописная - выключение. Символ "\_ \_" означает включение прерывистого режима, а символ "--" - выключение.

4. Для выхода из режима надо нажать кнопку "Выбор". При этом появиться сообщение "ЗАПИСАТЬ ? - НЕТ". Если еще раз нажать кнопку "Выбор" терминал выйдет из режима редактирования без записи. Если нажать кнопку "+" или "-" сообщение измениться на "ЗАПИСАТЬ ? - ДА". Нажав кнопку "Выбор" редактируемые параметры будут сохранены.

## 2.3.4 ОКНО СООБЩЕНИЙ ОБ ОШИБКАХ

2.3.4.1 Окно расшифровывает ошибки выявленные в результате самодиагностики прибора. В окне состояния прибора они отображаются сжато в кодовом виде.

В данном окне возможны следующие варианты сообщений об ошибках или их сочетаний:

- ошибка измерения температуры радиатора инвертора;
- ошибка контроллера потенциала;
- ошибка перегрева;
- ошибка обрыв нагрузки;
- ошибка перегрузка;
- ошибка обрыва потенциала.

Либо выдается сообщение - "Ошибок нет".

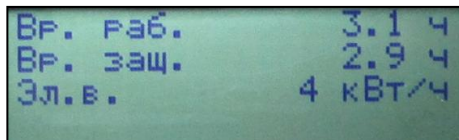


## 2.3.5 ОКНО СЧЕТЧИКОВ ВРЕМЕНИ И ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

2.3.5.1 Окно отображает следующие параметры:

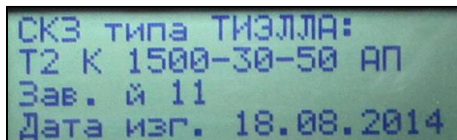
- время работы прибора;
- время защиты;
- счетчик электроэнергии внешний.

Время защиты определяется как время котором происходила защита объекта ЭХЗ. Объект считается незащищенным, если ток вышел за пределы параметра "Критерий времени защиты".



## 2.3.6 ОКНО ИНФОРМАЦИИ ОБ УСТРОЙСТВЕ

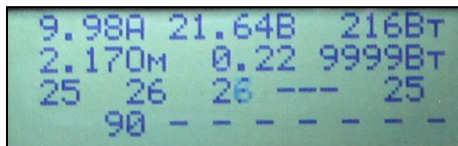
2.3.6.1 Окно отображает информацию о приборе, как заданную производителем, так и пользователем. Прокрутка строк осуществляется кнопками "+", "-".



### 2.3.7 ОКНО ДИАГНОСТИКИ

2.3.7.1 Окно отображает параметры:

- измеренный выходной ток;
- измеренное напряжение;
- выходная мощность прибора;
- сопротивление нагрузке;
- КПД;
- потребляемая мощность;
- показания датчиков температур;
- ошибки и контрольные значения для наладки.



## 2.4 РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРА

2.4 Устройство содержит три равноценных интерфейса связи. Два из них выведены на лицевую панель для подключения через разъем RJ45. К третьему подключается контроллер телеметрии через разъем DB15. К любому интерфейсу может быть подключен терминал, ПК, контроллер телеметрии и т.п.

### 2.4.1 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ - "ТЕРМИНАЛ"

2.4.1. Вместе с устройством поставляется программа "Терминал", позволяющая контролировать и/или управлять всеми рабочими параметрами устройства. Программный пакет можно скачать с сайта производителя <http://www.sielectr.ru>.

Для подключения и управления устройством от компьютера следует:

- а) Подсоединить к выключенному устройству компьютер с помощью Data-кабеля (поставляется бесплатно каждому покупателю).
- б) Включить устройство.
- в) Запустить на компьютере программу "Терминал".
- г) Произвести необходимые действия с помощью программы.
- д) Отключить устройство.
- е) Отключить data-кабель.

Для установки программы на компьютер следует:

- скопируйте ПО с носителя на компьютер;
- установите драйвер data-кабеля; для подключения через USB разъем (если на ПК имеется свободный выход COM порта, лучше использовать вариант data-кабеля с подключением через COM порт);
- определить свободный COM порт компьютера;
- укажите в файле Config.txt номер COM порта в строке, например:  
Port=1.
- укажите в файле Config.txt пароль для полного доступа ко всем возможностям программы.

Для защиты от неквалифицированного доступа введен пароль доступа.

Возможны 2 уровня управления параметрами устройства. Без знания пароля в устройстве нельзя изменить технологические уставки и конфигурацию.

Программное обеспечение состоит из файлов:

- исполняемый модуль "Терминал.exe".
- база данных "BD.mdb" в формате Microsoft Office ACCESS 2003/2007/2010.
- файл конфигурации "Config.txt".
- файл Connect.udl для создания и проверки строки подключения объекта данных ActiveX (ADO), которое использует драйвер ODBC или поставщика OLE DB для подключения к определенному источнику данных - базе данных.
- каталог "Driver PL2303" с драйвером для data-кабеля, соединяющего устройство типа "ТИЭЛЛА" и ПК.
- файл с документом "Руководство оператора" в формате Microsoft Office WORD 2003/2007/2010.

## 2.4.2 ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ УСТРОЙСТВА В ГЛАВНОМ ОКНЕ ПРОГРАММЫ

2.4.2. Программа имеет интуитивно понятный интерфейс пользователя.

Нажатием на соответствующие кнопки можно открыть окна программы:

- главное окно с основными параметрами работы устройства;
- окно конфигурации технологических уставок во FLASH памяти устройства;
- вспомогательное окно восстановления технологических уставок по прототипу;
- вспомогательное окно выбора COM порта подключения.

Программа позволяет изменить и записать режим работы устройства.

При нажатии на кнопку "Изменить режим" фон параметров которые можно изменить окрашивается в желтый цвет. После редакции следует нажать кнопку "Записать режим".

Программа непрерывно опрашивает устройство и выводит измеренные величины в соответствующих окнах. При открытии дочерних окон опрос устройства прекращается.

При нажатии на кнопку "Изменить режим" фон параметров, которые можно изменить, окрашивается в желтый цвет. После редакции следует нажать кнопку "Записать режим".

Главное окно программы отображает следующие величины:

- ПАРАМЕТРЫ РЕЖИМА РАБОТЫ

- измеренный выходной ток;
- измеренное выходное напряжение;
- измеренный защитный потенциал;
- заданный ток стабилизации;
- заданное напряжение стабилизации;
- заданный потенциал стабилизации;
- заданный режим стабилизации: току, напряжению, потенциалу,



Мониторинг и конфигурирование систем ЭЭС (полный доступ)

Изменить режим    Записать режим    Конфигурация ТУ во FLASH памяти    Параметры датчиков температур

Режим работы    АЦП

Измерено	Задано	Стабильн.
Ток (А) <b>24,00</b>	23,9765625 <b>24,00</b>	23,730 -0,005 <input checked="" type="checkbox"/>
Напряжение (В) <b>52,15</b>	52,1270752 <b>20,00</b>	19,9880371 <input type="checkbox"/>
Потенциал (В) <b>0,00</b>	-0,0045767 <b>4,00</b>	3,9996731 <input type="checkbox"/>
Ведущий (А) <input type="checkbox"/>	23,9765625	<input type="checkbox"/>
Ведомый (А) <input type="checkbox"/>	0	0 <input type="checkbox"/>
Прерывистый режим <input type="checkbox"/>	Вкл. (мс) 1000	Выкл. (мс) 2000 <input type="checkbox"/>

Тип станции:  
T2 K 1500-30-50 AP

Зав. №: 11  
Дата выпуска: 18.08.2014  
Тип корпуса: IP00  
Число модулей: 1  
Код типа: 3  
Код корпуса: 1

Модуль 1:  
T2 K 1500-30-50 AP  
Зав. №: 11  
Дата выпуска: 18.08.2014  
Тип корпуса: IP00  
Число модулей: 1  
Код корпуса: 1

Модуль 2:

Информация пользователя:  
\*\*\*\*\*

**АВАРИЙНЫЙ СТОП**

Быстрый ток, А 23,730  
Высший потенциал, В -0,005   
Признак релейный/ШИМ   
ШИМ релейного реж. (код/%) 255 100  
ШИМ инвертора (код/%) 120 47  
Коррекция тока 8,959  
Счетчик ожид. синхр. 20  
Вход счет. эл. энергии

Регуляторы

Заданный ток быстр. реж., А	23,98
Заданный ток с учет. реж., А	23,98
Интегральная часть быстрого регулятора тока	1012
Интегральная часть релейного режима (у.е./%)	65280
Интегральная часть потенциала (у.е./А)	6381,2
Интегральная часть напряжения (у.е./А)	11173888
Интегральная часть	383,63
напряжения (у.е./А)	43648
	383,63

Счетчик времени работы, ч 3,1    Счетчик времени защиты, ч 2,9

Энергетические параметры

Выходная мощность, кВт	Потребляемая мощность, Вт	КПД, %	Сопроотивление нагрузки, Ом	Счетчик эл. энергии, кВт*ч	Счетчик эл. энергии, кВт*ч
<b>1249,8</b>	<b>1378</b>	<b>90,7</b>	<b>2,2</b>	<b>4</b>	<b>2,9</b>

Защита от перегрева

Инвертор	ККМ	Выпрямит.	Датчик 3	Датчик 4
Пороги вкл./выкл. $<100 >105 <100 >105 <100 >105 <60 >65$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Защита разрешена	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Датчик подключен	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Измерено	<b>24</b>	<b>27</b>	<b>29</b>	<b>28</b>
Защита				

Ошибки

Обрыв нагрузки	Обрыв ведомого	Перегрев датчика 3	Контроллер потенциала
Перегрузка	Перегрев инвертора	Перегрев датчика 4	Защиты для СВЗ
Обрыв дат. потенциала	Перегрев ККМ	Датчика темпер. инверт.	Безопасный режим
Перегрев	Перегрев выпрямителя	Контроллера температуры	Контрольной суммы ТУ

Версия ПО 8.14. . Разработк.: ООО НПФ СИЭЛ - Рабжина Е.А. г. Новоочеркасск Т. 8(863)5257505

Рис. 2

Возможно задание режима стабилизации сразу по нескольким параметрам. СТАБИЛИЗАЦИЯ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПО ПЕРВОМУ ДОСТИГНОТОМУ ИЗ УКАЗАННЫХ ПАРАМЕТРОВ. Например, можно задать стабилизацию потенциала на уровне 3 В и токе не превышающем 10 А. (Поставить галочки в "Г" и "Р", остальные сбросить, значение напряжения стабилизации не используется - можно оставить любым). В этом случае, если ток достигнет 10 А прибор перейдет в режим ограничения тока и потенциал будет меньше заданного.

- параметры прерывистого режима - время включения и выключения инвертора, состояние работы инвертора - включено/выключено; В прерывистом режиме прибор периодически выключается. Временное соотношение включен/выключен можно изменять в окне "Конфигурация технологических уставок во FLASH памяти".

- измеренный выходной ток ведущего и ведомого модулей;
- заданный выходной ток ведущего и ведомого модулей;

#### • ПАРАМЕТРЫ ЗАЩИТЫ ОТ ПЕРЕГРЕВА

-измеренные температуры радиаторов внутренних модулей и воздуха внутри устройства (Датчик 4);

- пороги включения и выключения защиты от перегрева;
- разрешение защиты от перегрева;
- состояние - перегрев/норма;

#### • ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

- выходная мощность;
- потребляемая мощность;
- КПД;
- сопротивление нагрузки;
- показания счетчика электроэнергии;
- время работы устройства;
- время защиты устройства;

#### • ОШИБКИ

Прибор постоянно осуществляет диагностику, как своих внутренних узлов, так и внешних датчиков. При возникновении ошибки на панели "Ошибки" соответственно появляется флаг красного цвета.

- обрыв нагрузки;
- перегрузка;
- обрыв датчика потенциала;
- перегрев;
- обрыв ведомого;
- перегрев инвертора;
- перегрев корректора коэффициента мощности (ККМ);
- перегрев выпрямителя;
- перегрев датчика 3;

- перегрев датчика 4;
- датчика температуры инвертора;
- контроллера температуры;
- контроллера потенциала;
- защиты для СВЗ;
- безопасный режим;
- контрольной суммы ТУ.

- ПАРАМЕТРЫ АЦП

- ПАРАМЕТРЫ РЕГУЛЯТОРОВ

Параметры АЦП и регуляторов используются при наладке и ремонте устройства и подробно описаны в "Руководстве оператора" (см. сайт <http://siselectr.ru>)

- ИНФОРМАЦИЮ ОБ УСТРОЙСТВЕ

- тип устройства;
- заводской номер;
- дата выпуска;
- тип и код корпуса
- число модулей;
- код типа;

- ИНФОРМАЦИЮ О МОДУЛЯХ В СОСТАВЕ УСТРОЙСТВА

- тип модуля;
- заводской номер;
- дата выпуска;
- тип и код корпуса
- код типа;

- ИНФОРМАЦИЮ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Пользователь может записать в устройство любую нужную ему информацию длиной 2047 символов.

Окно имеет строку состояния программы в которой отображаются состояние обмена ПК и устройства, ошибки (если они есть), режим синхронизации устройства.

## 2.4.3 КОНФИГУРАЦИЯ УСТРОЙСТВА

2.4.3.1 Параметры дочерних окон может изменять только опытный пользователь. Некорректные изменения выведут устройство из строя. В данном документе будут приведены только названия параметров.

Более подробное описание смотри в в "Руководстве оператора" (см. сайт <http://siselectr.ru>)

При наведении курсора на название параметра появляется окно с описанием.

### Коррекция измерителей

Аддитивная коррекция тока, А	0
Мультипликативная коррекция тока	0,974
Аддитивная коррекция напряжения, В	0
Мультипликативная коррекция напряжения	0,9319
Мультипликативная коррекция потенциала	1,0025
Аддитивная коррекция температуры, °С	0
Мультипликативная коррекция температуры	0,46387

Считать

Записать

### Параметры регуляторов

Максимальный допустимый ШИМ	1023
Максимальный допустимый заданный регуля	30,30469
Пропорциональный коэффициент регулятора	1
Интегральный коэффициент регулятора тока	0,5
Максимальная ошибка рассогласования тока	1023
Интегральный коэффициент регулятора напр	0,5
Максимальная ошибка рассогласования напр	1023
Интегральный коэффициент регулятора поте	0,98999
Максимальная ошибка рассогласования напр	32767
Интегральный коэффициент быстрого регуля	0,00879
Интегральный коэффициент медленной петл	0,01563

Считать

Записать

### Параметры датчиков температур

	Вкл.	Выкл.	Подкл.	Защита
Датчик инвертора, °С	100	105	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Датчик ККМ, °С	100	105	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Датчик выпрямителя, °С	100	105	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Датчик 3, °С	100	105	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Датчик 4, °С	60	65	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Считать

Записать

Считать прототип из БД

### Параметры защиты

Напряжение включения при контроле обрыв	5,03296
Напряжение выключения при контроле обры	51,98328
Ток выключения при контроле обрыва, А	0,80859
Напряжение ограничения при обрыве, В	12,0072
Ток контроля в режиме обрыв, А	0,21094
Ток контроля обрыва датчика потенциала , А	4,99219
Напряжение контроля обрыва датчика потен	0,50001
Ток при обрыве датчика потенциала, А	4,99219
Допустимое отклонение параметра для подос	12,5

Считать

Записать

### Параметры прерывистого режима и др.

Время работы для прерывистого режима, мс	2000
Время отключения для прерывистого режима	1000
Время периода сканирования регистратора п	500

Считать

Записать

### Режим синхронизации

Один  Ведущий  Ведомый

Считать

Записать

### Параметры счетчика эл. энергии

Коэффициент внешнего счетчика	3200
-------------------------------	------

Считать

Записать

### Информация пользователя:

Информация пользователя:  
 \*\*\*\*\*

Создать

Считать

Записать

Считать FLASH

Записать FLASH

Рис. 3

Технологические уставки устройств типа "ТИЭЛЛА":

- ПАРАМЕТРЫ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ИЗМЕРИТЕЛЕЙ

- Аддитивная коррекция тока, А.
- Мультипликативная коррекция тока.
- Аддитивная коррекция напряжения, В.
- Мультипликативная коррекция напряжения.
- Мультипликативная коррекция потенциала.
- Аддитивная коррекция температуры, °С.
- Мультипликативная коррекция температуры.

- ПАРАМЕТРЫ РЕГУЛЯТОРОВ

- Максимальный допустимый ШИМ.
- Максимальный допустимый заданный регулятору ток.

- Пропорциональный коэффициент регулятора тока релейного режима.
  - Интегральный коэффициент регулятора тока релейного режима.
  - Максимальная ошибка рассогласования тока.
  - Интегральный коэффициент регулятора напряжения.
  - Максимальная ошибка рассогласования напряжения.
  - Интегральный коэффициент регулятора потенциала.
  - Максимальная ошибка рассогласования напряжения.
  - Интегральный коэффициент быстрого регулятора тока ШИМ режима.
  - Интегральный коэффициент медленной петли регулятора тока ШИМ режима.
- ПАРАМЕТРЫ ЗАЩИТ
    - Напряжение включения при контроле обрыва, В.
    - Напряжение выключения при контроле обрыва, В.
    - Ток выключения при контроле обрыва, А.
    - Напряжение ограничения при обрыве, В.
    - Ток контроля в режиме обрыв, А.
    - Ток контроля обрыва датчика потенциала, А.
    - Напряжение контроля обрыва датчика потенциала, В.
    - Ток при обрыве датчика потенциала, А.
    - Допустимое отклонение параметра для подсчета времени защиты.
- ПАРАМЕТРЫ ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУР
    - Датчик инвертора.
    - Датчик ККМ.
    - Датчик выпрямителя.
    - Датчик 3.
    - Датчик 4.
- ПРОЧИЕ УСТАВКИ
    - Время работы для прерывистого режима, мс.
    - Время отключения для прерывистого режима, мс.
    - Время периода сканирования регистратора потенциала, мс.
    - Коэффициент импульсного выхода внешнего счетчика электроэнергии.
    - Режим синхронизации.
    - Информация пользователя.

Окно "Восстановление технологических уставок" также требуют углубленного знания алгоритмов работы устройства и подробно описаны в документе "Руководстве оператора" (см. сайт <http://sielectr.ru>).

**ВНИМАНИЕ! НЕКОРРЕКТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПОВЛИЯЮТ НА ТОЧНОСТЬ И ИСПРАВНОСТЬ УСТРОЙСТВА!!!**

## **2.5 КОНТРОЛЬ РАБОТОСПОСОБНОСТИ УСТРОЙСТВА**

2.5.1 Выключить устройство с помощью автоматического выключателя

2.5.2 Произвести технический осмотр устройства, см. пункт. 3.2.2

2.5.3 Включить устройство с помощью автоматического выключателя.

2.5.4 Проконтролировать пробегание свечения светодиодов индикации состояния устройства, см. пункт. 1.4.4.1.

2.5.5 Проконтролировать свечение светодиодов индикации состояния устройства зеленым цветом, см. пункт 4.1.4.

2.5.6 Подключить терминал к устройству и убедиться в отсутствии ошибок внутренней диагностики, см. пункты 2.3.2 и 2.3.4.

2.5.7 Убедиться в соответствии заданного режима реальному режиму работы устройства, см. пункты 2.3.2, 2.3.3, 2.3.7.

2.5.8 Произвести контрольные измерения основных параметров работы устройства, см. пункт 3.2.3.

## **3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

### **3.1 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ**

3.1.1 Эксплуатация устройства должна производиться в соответствии с требованиями документа "Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок" от 24. 07. 2013 г.

3.1.2 Перед вводом в эксплуатацию устройство должно быть надежно заземлено. В процессе эксплуатации необходимо проводить систематический контроль заземляющего проводника.

#### **3.1.3 ВНИМАНИЕ! КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩЕНО:**

**- ЭКСПЛУАТИРОВАТЬ НЕЗАЗЕМЛЕННОЕ УСТРОЙСТВО!**

**- ПРОИЗВОДИТЬ ТЕХНИЧЕСКИЙ ОСМОТР ВКЛЮЧЕННОГО УСТРОЙСТВА!**

**- ПРОНИКНОВЕНИЕ МЕЖДУ КОНСТРУКТИВНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ ПОСТОРОННИХ ПРЕДМЕТОВ!**

### **3.2 ПОРЯДОК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ УСТРОЙСТВА**

3.2.1 Технический осмотр устройства и контрольные измерения следует проводить не реже двух раз в месяц при отсутствии средств телемеханического контроля. При наличии таких средств один раз в 3 месяца, если иное не оговорено в служебных инструкциях. Основное назначение работ - содержание устройств в состоянии полной работоспособности, предупреждение их преждевременного износа и отказов в работе.

3.2.2 При техническом осмотре проводят:

-удаление грязи и пыли, накопившейся на корпусе и вентиляционных щелях снаружи и внутри;

-выявление запаха гари, подгаров и следов перегрева на элементах устройства и их устранение. При невозможности устранения на месте - передача в ремонт;

-осмотр всех доступных для наблюдения конструктивных элементов с целью выявления внешних дефектов, отсутствия механических повреждений. Восстановление защитного лакокрасочного покрытия;

-проверку и очистку контактных соединений и разъемов;

-осмотр изоляции проводов внутреннего монтажа и подводящих кабелей от повреждений, в том числе грызунами и насекомыми;

-проверку крепления панели, модулей устройства, коммутирующих элементов на DIN рейке, плотности контактов заземляющего и других подведенных кабелей. При необходимости -подтянуть;

-проверка исправности монтажа;

-отсутствия раскопок на трассе подведенных кабелей;

3.2.3 При контрольных измерениях проводят:

-измерение тока и напряжения на выходе устройства с помощью терминала;

-снятие показаний счетчика электроэнергии ;

-измерение поляризованного или суммарного потенциала трубопровода в точке подключения устройства;

-производство записи в журнале установки о результатах выполненной работы.

3.2.4 Проверка эффективности работы устройства должна проводиться не реже, чем 2 раза в год, а также при изменении параметров работы устройства и при изменениях коррозионных условий, связанных с:

- прокладкой новых подземных сооружений;

- изменением конфигурации газовой и рельсовой сети в зоне действия защиты;

- установкой ЭХЗ на смежных коммуникациях.

3.2.5 Контроль эффективности электрохимической защиты устройством подземных стальных трубопроводов производится по поляризованному потенциалу или при отсутствии возможности его измерений - по суммарному потенциалу трубопровода в точке подключения устройства и на границах создаваемых им зон защиты в соответствии со служебными инструкциями.

3.2.6 При обнаружении неэффективной работы устройства (сокращение зоны действия, потенциалы отличаются от допустимых защитных) необходимо произвести регулирование режима работы установки.

## **4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ**

### **4.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ**

4.1.1 Лица, осуществляющие ремонт, должны иметь соответствующее образование и навыки работы с источниками вторичного электропитания

мощностью до 5 кВт и током нагрузки до 100А, построенными на базе импульсных высокочастотных преобразователей.

4.1.2 Текущий ремонт устройства следует проводить не реже одного раза в год. При этом проводят:

- все работы по техническому осмотру, см. пункт 3.2.2;
- измерение сопротивления изоляции устройства между гальванически развязанными цепям. Устройство отключить от нагрузки и отключить с помощью автоматических выключателей питающую сеть. Сопротивление измеряется мегомметром с напряжением 1000 В между контактами выходного разъема и контактами входа питания сети ~ 220 В (после автомата). Сопротивление изоляции должно быть не менее 10 МОм.
- проверку режима снятия опасного напряжения с выхода устройства при обрыве нагрузки. Для этого в отключенном устройстве отсоединить выходной разъем, включить устройство и убедиться, что напряжение на его выходе составляет безопасную величину не более 15В.

4.1.3 При выявлении неисправности устройства попытаться устранить их на месте его подключения в соответствии с таблицей № 2.

4.1.4 При невозможности устранения неисправности устройства демонтировать станции для капитального ремонта в лаборатории в соответствии с таблицей № 2.

4.1.5 Порядок действий при возникновении неисправностей, которые могут быть устранены силами эксплуатирующей организации:

Таблица №2

Описание отказа	Возможные причины	Способ устранения
Светодиоды индикации не светятся	Нет питающего напряжения	Проверить питание устройства от 220 В.
Светодиоды индикации не пробегает при включении устройства, но светятся.	Не исправен процессор управления	Заменить модуль
Светодиод индикации состояния "Обрыв нагрузки" излучает красный свет.	Оборван анодный заземлитель или защищаемый трубопровод.	Устранить обрыв
Светодиод индикации состояния "Обрыв датчика потенциала" излучает красный свет.	Оборван датчик потенциала.	Устранить обрыв
Светодиод индикации состояния "Перегрев" излучает красный свет.	В устройстве сработала защита от перегрева.	Подключить устройство к компьютеру и откорректировать уставки защиты



Описание отказа	Возможные причины	Способ устранения
		устройства от перегрева. Установить над устройством навес или переместить его в тень.
Светодиод индикации состояния "Перегрузка" излучает красный свет.	Устройство не способно обеспечить выбранный режим защиты. Разрушен анодный заземлитель.	Заменить анодный заземлитель.
Терминал не отображает параметры устройства	Загрязнен или поломан разъем подключения терминала	Очистить и проверить разъем терминала. Включить терминал в дублирующий разъем.
Устройство не выдает требуемый ток (потенциал, напряжение)	Анодный заземлитель разрушен либо оборван. Устройство не может поддерживать требуемый режим.	Откорректировать режим работы. Проверить качество анодного заземлителя и надежность подключения.
Устройство не работает в заданном режиме.	Неисправен модуль	Заменить модуль
Устройство не работает в заданном режиме.	Режим задан не верно.	Подключить компьютер и с помощью программы "Терминал" диагностировать устройство и задать режим работы.

4.1.6 Неисправные модули передать в ремонт предприятию изготовителю.

## 4.2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

4.2.1 При проведении ремонтных работ должны быть обеспечены технические и организационные меры, предусмотренные ГОСТ12.1.019-79 для обеспечения безопасного ведения работ в действующих электроустановках до 1000В без снятия напряжения.

## 5 ХРАНЕНИЕ

5.1 Хранить устройства допускается в неотапливаемых хранилищах в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом по группе

2С в соответствии с ГОСТ 15150- 69. В помещениях для хранения не должно быть токопроводящей пыли, паров и газов, вызывающих коррозию и разрушение изоляции.

5.2 Максимальный срок хранения устройств со дня приемки – 2 года. При намерении хранить более 6 месяцев - необходимо подвергнуть устройства консервации. Для этого необходимо использовать ингибиторы коррозии металла.

## **6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

6.1 Устройства в упаковке предприятия-изготовителя можно транспортировать в вертикальном, закрепленном положении в любых закрытых транспортных средствах на любые расстояния в соответствии с требованиями, которые действуют для данного вида транспорта. В части воздействия механических факторов по группе Л по ГОСТ 23216.

6.2 Условия транспортировки в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям хранения.

## **7 УТИЛИЗАЦИЯ**

7.1 Специальных требований по утилизации устройств нет. Устройства не содержат материалов и веществ, опасных для жизни и здоровья людей и окружающей среды. Утилизация должна осуществляться специализированными лицензированными предприятиями.

## **8 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА**

8.1 Предприятие изготовитель в течение 5-ти лет со дня продажи гарантирует безотказную работу устройства и безвозмездно заменяет или ремонтирует вышедшее из строя устройство при условии соблюдения потребителем правил его покупки, эксплуатации, транспортирования и хранения.

Ремонт осуществляется на предприятии изготовителе по адресу:

---

ООО НПП "СИЭЛ"

346414 Россия, Ростовская обл., г. Новочеркасск, ул. Трамвайная, д. 57.

Тел/факс. +7(8635) 25-75-05

E-mail: sielectr@mail.ru <http://www.sielectr.ru>

---

8.2 Для ремонта необходимо выслать неисправные устройства любой транспортной компанией до терминала г. Ростов-на-Дону. Доставку от терминала до места ремонта осуществит предприятие-изготовитель.



---

ООО НПП "СИЭЛ", РОССИЯ, 346400 Ростовская обл.,  
г. Новочеркасск, ул. Трамвайная 57, тел/факс +7 (8635) 25-75-05  
E-mail: [sielectr@mail.ru](mailto:sielectr@mail.ru) <http://www.sielectr.ru>

---