

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Блоки управления БУЦ-3

#### Назначение средства измерений

Блоки управления БУЦ-3 (далее – блок) предназначены для задания режимов работы, регулирования и контроля входных и выходных параметров станций катодной защиты СКЗ-ИП–Б (далее - станция) в ручном и дистанционном режимах.

#### Описание средства измерений

Блоки являются составной частью станций катодной защиты подземных металлических сооружений от электрохимической коррозии.

Блоки обеспечивают:

- 1) измерение и отображение на встроенном табло значений:
  - выходного напряжения станции;
  - выходного тока станции;
  - суммарного потенциала на защищаемом сооружении;
  - поляризационного потенциала на защищаемом сооружении;
  - напряжения питающей сети;
  - общего времени работы;
  - времени работы с заданным значением параметра (времени защиты);
- 2) задание значений уставок параметров с помощью встроенной клавиатуры:
  - выходного напряжения станции;
  - выходного тока станции;
  - суммарного потенциала на защищаемом сооружении;
  - поляризационного потенциала на защищаемом сооружении;
- 3) задание с помощью встроенной клавиатуры и световую индикацию режимов работы станции:
  - режим стабилизации выходного тока;
  - режим стабилизации выходного напряжения;
  - режим стабилизации защитного потенциала (суммарного или поляризационного);
  - режим отключения силовых блоков станции;
  - режим дистанционного управления;
- 4) световую индикацию состояния станции:
  - авария;
  - обрыв электрода сравнения;
  - режим удвоенного выходного напряжения;
- 5) передачу по интерфейсу RS-485 сигналов телеизмерения:
  - выходного напряжения станции;
  - выходного тока станции;
  - суммарного потенциала на защищаемом сооружении;
  - поляризационного потенциала на защищаемом сооружении;
  - напряжения питающей сети;
  - количества импульсов телеметрического выхода счетчика электроэнергии;
  - общего времени работы;
  - времени работы с заданным значением параметра (времени защиты);
  - температуры внутри блока управления;
- 6) передачу по интерфейсу RS-485 телесигнализации:
  - о режиме дистанционного управления;
  - об аварийном состоянии;
  - об обрыве электрода сравнения;

- о переводе в режим удвоенного выходного напряжения станции;
- о несанкционированном открывании двери станции;
- 7) прием по интерфейсу RS-485 сигналов телеуправления:
  - переключение режимов работы станции;
  - перевод в режим поддержания суммарного потенциала;
  - отключение силовых блоков станции;
- 8) прием по интерфейсу RS-485 сигналов телерегулирования:
  - уставка значения выходного тока станции;
  - уставка значения выходного напряжения станции;
  - уставка значения суммарного (поляризационного) потенциала на защищаемом сооружении;
- 9) формирование управляющего напряжения для силовых блоков станции.

Прием и передача информации по интерфейсу RS-485 осуществляется в соответствии с протоколом Modbus RTU.

Функционально блоки состоят из платы управления и платы индикации.

Плата управления включает следующие узлы:

- процессор;
- канал измерения выходного тока;
- канал измерения выходного напряжения;
- канал измерения защитного потенциала;
- канал измерения переменного напряжения сети электропитания;
- канал формирования управляющего напряжения 0-5 В;
- канал интерфейса RS-485;
- узел контроля состояния двери;
- узел счетчика электроэнергии;
- узел электропитания, включающий трансформатор и преобразователи напряжения.

Плата индикации включает следующие основные узлы:

- процессор;
- узел индикации, состоящий из табло на семисегментных индикаторах, и единичных светодиодных индикаторов;
- кнопочную клавиатуру.

Конструктивно блоки выполнены в виде металлического корпуса, состоящего из корпуса и крышки. В корпусе закреплена плата управления и соединители, обеспечивающие подключение блока к станции. На крышке закреплена плата индикации с клавиатурой, контрольные гнезда и держатель предохранителя. Корпус и крышка крепятся друг к другу четырьмя винтами. Для обеспечения невозможности несанкционированного вскрытия блока один из винтов имеет пломбировочную чашку с мастикой для нанесения клейма поверителя.

На верхней и нижней поверхности корпуса расположены разъемы, предназначенные для подсоединения питающей сети, измерительных и сигнальных цепей, цепи управления силовой частью станции и цепей интерфейса RS-485.

Конструкция корпуса блока обеспечивает защиту от проникновения посторонних предметов, соответствующую степени защиты IP40.

Общий вид блока и расположение места для нанесения отиска поверителя показаны на рисунке 1.



1 - Место пломбирования

Рисунок 1 - Общий вид блока

### Программное обеспечение

В качестве процессора платы управления применен микроконтроллер фирмы "Atmel". Все каналы измерения и формирования сигналов имеют гальваническую развязку портов от процессора.

В качестве процессора платы индикации применен микроконтроллер фирмы "Microchip"

Программирование контроллеров осуществляется на этапе настройки плат через разъемы для программирования в плате управления и плате индикации в соответствии с инструкциями по программированию ИЖСК.687243.134И21, ИЖСК.687243.049И21.

Изменение или удаление встроенного программного обеспечения через внешние разъемы невозможно. Точность измерения параметров обеспечивается заданием калибровочных коэффициентов в процессе настройки блока в соответствии с инструкцией по настройке ИЖСК.656126.006 И2. Защита от изменения калибровочных коэффициентов выполняется снятием джампера на плате управления после настройки и пломбированием блока пломбой с оттиском клейма поверителя. Калибровочные коэффициенты сохраняются в энергонезависимой памяти на плате управления блока.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Программа платы индикации BUC_AVR_izm04.hex Программа платы управления BUC_PIC_izm04.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Программа платы индикации 2 Программа платы управления 2
Цифровой идентификатор ПО	Программа платы индикации 87F2BBB5 Программа платы управления F2D73DE7

Уровень защиты программного обеспечения – «высокий» согласно Р 50.2.077 - 2014.

Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное значение напряжения питания, В	220
Номинальное значение частоты сети, Гц	50
Рабочие условия применения: - предельный рабочий диапазон температур, °С - относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %	от минус 45 до +45 до 98
Диапазон измерения входного напряжения, В Пределы основной приведенной погрешности измерения, %: - по каналу телеметрии - встроенным индикатором	160-260 ± 2,5 ± 5
Диапазон измерения суммарного потенциала, В Пределы основной приведенной погрешности измерения, %: - по каналу телеметрии - встроенным индикатором	-(0,5-3,5) ± 1 ± 2,5
Диапазон измерения поляризационного потенциала, В Пределы основной приведенной погрешности измерения, %: - по каналу телеметрии - встроенным индикатором	-(0,5-3,5) ± 1 ± 2,5
Диапазон измерения выходного напряжения, В Пределы основной приведенной погрешности измерения, %: - по каналу телеметрии - встроенным индикатором	1-100 ± 0,5 ± 2,5
Диапазон измерения выходного тока, А Пределы основной приведенной погрешности измерения, %: - по каналу телеметрии - встроенным индикатором	1-100 ± 0,5 ± 2,5

Пределы дополнительной относительной погрешности измерения в диапазоне рабочих температур, %/°С: - входного напряжения - суммарного потенциала - поляризационного потенциала - выходного напряжения - выходного тока	±0,05 ±0,005 ±0,005 ±0,01 ±0,01
Пределы относительной погрешности счёта импульсов от счётчика электроэнергии и передачи их количества по каналу телеметрии, %	± 0,1
Входное сопротивление цепи измерения защитного потенциала, МОм, не менее	10
Скорость обмена данными по интерфейсу RS-485, бит/с	9600
Масса, кг, не более	3
Габаритные размеры (ширина; высота; глубина), мм, не более	244; 160; 115

Примечание - Нормирующим значением при определении приведенных погрешностей является наибольшее значение диапазона измерений

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевой панели блока методом сеткографии, на титульном листе паспорта - типографским способом.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

- блок управления БУЦ-3;
- паспорт ИЖСК.656126.006ПС.

По требованию организаций, проводящих поверку и ремонт блоков, дополнительно поставляются:

- методика поверки ИЖСК.656126.006Д1;
- CD-диск с программой «Tester.exe».

### Поверка

осуществляется по документу ИЖСК.656126.006Д1 «Блоки управления БУЦ-3. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ "Ставропольский ЦСМ" 02.02.2015 г.

Таблица 3- Перечень основных средств поверки

Тип оборудования	Основные метрологические характеристики
Вольтметр универсальный цифровой В7-40	Постоянное и переменное напряжение от 0,01 мВ до 1000 В; ПГ ±0,1 %; Измерение силы постоянного и переменного тока от 0,01 мкА до 10 А, ПГ от ±0,15 % до ±0,5 %
Генератор импульсов Г5-82	амплитуда импульсов (0,6...60) В; период повторения импульсов (1...9,9*10 <sup>7</sup> ) мкс; погрешность установки периода повторения ±0,003 Т
Частотомер электронный ЧЗ-57	Измерение частоты в диапазоне от 1 Гц до 100 МГц; максимальное входное напряжение 10 В; минимальная длительность импульса входного сигнала 5 нс
Источник питания постоянного тока Б5-50	Постоянное напряжение (1...299) В; ток (1...299) мА; ПГ ±0,5 %; ±1 %

Линейный автотрансформатор TDGC2-0,5-B	Регулирование переменного напряжения (0...260) В; максимальный ток 2 А
ПЭВМ с установленной программой " Tester.exe "	Совместимая с IBM PC; минимальный состав: процессор Intel Pentium II 300 МГц; ОЗУ 256 Мбайт; свободный USB-порт
Преобразователь интерфейсов USB - RS-485	ИЖСК.468152.001; скорость обмена: 9600 бит/с
Кабель USB type A - USB type B	
Кабель соединительный	ИЖСК.685611.018
Пульт проверки	ИЖСК.468219.534

Примечание - Допускается использование других аналогичных средств поверки, обеспечивающих требуемую точность.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведен в паспорте ИЖСК.656126.006ПС.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к блокам управления БУЦ-3

1. ИЖСК.656126.006ТУ "Блок управления БУЦ-3. Технические условия".

### Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- выполнение работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

### Изготовитель

Публичное акционерное общество Ставропольский радиозавод "Сигнал" (ПАО "Сигнал"),  
адрес: 355037, г. Ставрополь, 2-й Юго-Западный проезд, 9а,  
тел.: (8652) 77-98-35,  
факс: (8652) 77-93-78,  
e-mail: [signal@stav.ru](mailto:signal@stav.ru)

### Испытательный центр

ГЦИ СИ ФБУ «Ставропольский ЦСМ»,  
адрес: 355035 г. Ставрополь, ул. Доваторцев, 7а  
тел. (8652) 35-21-77; 35-76-19  
факс: (8652) 95-61-94  
e-mail: [ispcntrcsm@gmail.com](mailto:ispcntrcsm@gmail.com)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ставропольский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30056-10 от 20.07.2010 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию метрологии

С.С. Голубев

М.п. " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2015 г.