

Государственное производственное объединение по топливу и газификации  
«БЕЛТОПГАЗ»  
Научно-производственное республиканское унитарное предприятие  
«БЕЛГАЗТЕХНИКА»

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер

РУП «БЕЛГАЗТЕХНИКА»

Г.Н. Винокуров

05 2019 г.



Комплекс мониторинга защитного потенциала  
металлических трубопроводов КМЗП

Инструкция по настройке  
14-18.3.00.00.000 И1


Начальник конструкторского  
отдела КИП и А

 А.А. Тясто  
14.05.2019

Начальник технического отдела

 И.М. Кравченко  
15.05.2019


Начальник ОТК

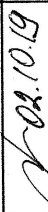
 Д.М. Медведев  
16.05.2019

Мастер ОП22/2

 Д.И. Бобрик  
17.05.2019

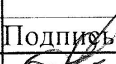


Начальник отдела стандартизации

 Г.Н. Янковский  
17.05.2019

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
713	 02.10.19			

## СОДЕРЖАНИЕ

	Лист
Введение.....	3
1. Краткие сведения об изделии .....	4
2. Указания мер безопасности .....	5
3. Перечень параметров, по которым производится настройка.....	6
4. Вспомогательные технические данные .....	7
5. Требования к рабочему месту.....	8
6. Подготовка к работе .....	9
7. Методы настройки и проверки.....	10
Лист регистрации изменений	13

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата							
413	02.10.19				14-18.3.00.00.000 И1						
	Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Комплекс мониторинга защитного потенциала металлических трубопроводов КМЗП Инструкция по настройке			Лит.	Лист	Листов
	Разраб.		Сачек		05.19						
	Провер.		Иванов		05.19					2	13
	Н.контр. Утв.		Романовская		05.19				РУП «Белгазтехника»		

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая инструкция устанавливает порядок проведения настройки комплекса мониторинга защитного потенциала металлических трубопроводов КМЗП, с целью получения параметров в пределах допусков, обеспечивающих выполнение требований технических условий ТУ ВУ 100270876.200-2019.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
713	<i>[подпись]</i> 08.10.19			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
ЕЛШУ 421413.010 И1				Лист
				3

# 1 КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

1.1 Комплекс мониторинга защитного потенциала металлических трубопроводов КМЗП (в дальнейшем - комплекс) предназначен для автоматического измерения с установленным периодом поляризационных потенциалов подземных стальных трубопроводов по отношению к электроду сравнения в соответствии с методиками ГОСТ 9.602-2016 (Приложение Р, метод 1), сохранения измеренных значений в энергонезависимой памяти, передачи накопленной информации в установленное время посредством сетей NarrowBand Internet of Things (NBIoT).

1.2 Комплекс состоит из:

а) шкафа управления в составе:

- блока мониторинга;
- блока аккумулятора;
- внешнего корпуса;

б) стойки.

Блок мониторинга состоит из модуля измерения и модуля модема.

1.3 Для конфигурирования параметров сети передачи данных, режимов измерений, периодов измерений и передачи информации в комплексе используется проводной интерфейс RS-232 и специальное программное обеспечение (ПО), поставляемое совместно с комплексом.

1.4 Комплекс поставляется в комплекте согласно таблице 1.1

Таблица 1.1

Наименование	Обозначение	Количество
1 Шкаф управления	14-18.3.00.00.000	1
2 Аккумулятор*	CASIL CA1270 12V 7 AH	1
3 Стойка	Ст1580Zn	1
4 Руководство по эксплуатации	14-18.3.00.00.000 РЭ	1
* Допускается использование другого типа аккумулятора, имеющего аналогичные или превосходящие технические характеристики		
Примечание - сервер диспетчерского пункта, медно-сульфатный электрод сравнения, USB-RS232 адаптер в комплект поставки не входят		

Принцип работы комплекса основан на измерении напряжения между металлическим трубопроводом и медносульфатным электродом сравнения (с омической составляющей почвы). Измеренное значение представляет собой среднее значение 60 измерений с интервалом 10 сек ( в соответствии с методикой ГОСТ 9.602-2016 Приложение Ц).

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
713	02.10.19			

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЕЛШУ 421413.010 И1

## 2 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 К настройке допускается специально обученный персонал, ознакомившийся с руководством по эксплуатации 14-18.3.00.00.000 РЭ и прошедший проверку знаний по «Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок и потребителей напряжения до 1000 В», «Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилам по обеспечению промышленной безопасности в области газоснабжения Республики Беларусь».

2.2 Эксплуатация неисправного комплекса запрещена, т.к. правильность его показаний и безопасность в использовании не гарантированы.

2.3 По способу защиты человека от поражения электрическим током комплекс соответствует III классу электротехнических изделий по ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.4 В комплексе предусмотрена защита от работы в аварийных режимах (при повышенной нагрузке, при коротком замыкании, при перенапряжении на измерительном входе).

2.5 Аккумуляторная батарея комплекса и элемент питания таймера после завершения срока службы должны быть утилизирована потребителем в соответствии с рекомендациями производителя, либо на специальных предприятиях.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
713	<i>02.10.19</i>									
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЕЛШУ 421413.010 И1					
										Лист
										5

### 3 ПЕРЕЧЕНЬ ПАРАМЕТРОВ, ПО КОТОРЫМ ПРОИЗВОДИТСЯ НАСТРОЙКА

Настройка анализатора производится по следующим параметрам:

- 1) напряжение питания логической схемы ( $5 \pm 0,1$ ) В;
- 2) напряжения питания  $\pm 9$  В мультиплексора, операционного усилителя и компаратора;
- 3) контроль частоты 32768 Гц генератора таймера-часов;
- 4) амплитуда тока потребления в режиме измерения суммарного потенциала, не более 30 мА;
- 5) среднее значение амплитуда тока потребления в режиме передачи данных, не более 80 мА;
- 6) проверка работоспособности порта передачи информации на компьютер;
- 7) калибровка канала измерения суммарного потенциала;
- 8) калибровка канала измерения напряжения аккумулятора;
- 9) проверка функциональных характеристик;
- 10) проверка метрологических характеристик.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата			
413	<i>[Signature]</i> 01.10.19						
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЕЛШУ 421413.010 И1		
					Лист	6	



## 5 ТРЕБОВАНИЯ К РАБОЧЕМУ МЕСТУ

5.1 Настройка комплекса проводится при следующих условиях:

- температура окружающей среды, °С 20 ± 5;
- относительная влажность окружающей среды, % 45 - 75;
- атмосферное давление, кПа 86 – 106;
- напряжение питания сети переменного тока, В 220<sup>+22</sup><sub>-33</sub>;
- частота сети переменного тока, Гц 50 ± 1.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата			
7/3	<i>[Signature]</i> 02.10.19						
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЕЛШУ 421413.010 И1		
					Лист		
					8		



## 6 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

6.1 Перед проведением настройки проверить наличие учтенных рабочих экземпляров комплектов конструкторской документации и отметок ОТК в сопроводительных документах о приемке при промежуточных операциях изготовления.

6.2 Проверить наличие и исправность средств измерений и вспомогательного оборудования, указанных в разделах по настройке настоящей инструкции.

Применяемые средства измерения должны быть поверены и аттестованы в установленном порядке. Допускается замена на аналогичные по основным параметрам средства измерений.

6.3 До проведения настройки анализатора необходимо проверить наличие отметки ОТК в сопроводительном документе о приемке операций изготовления изделия, предшествующих настройке.

6.4 Проверить наличие документов, средств измерений и оборудования, указанных в разделе 5.

6.5 Проверить наличие свидетельств по проверке срока годности средств измерений и их работоспособности.

6.6 Включить средства измерений и прогреть их в течение времени, указанном в руководствах по их эксплуатации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
713	<i>[Подпись]</i> 01.10.19			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
ЕЛШУ 421413.010 И1				Лист
				9

## 7 МЕТОДЫ НАСТРОЙКИ И ПОВЕРКИ

### 7.1 Внешний осмотр

Проверить внешним осмотром качество монтажа радиоэлементов, отсутствие коротких замыканий между проводниками и радиоэлементами, используя при необходимости комбинированный прибор.

В дальнейшем настройку модулей КМЗП производить вне корпуса прибора;

7.2 Соединить платы модулей шлейфом.

7.3 Установить в держатель элемент питания CR2032 из комплектации прибора.

7.4 Установить в держатель sim-карты технологическую сим-карту.

7.5 Подключить, соблюдая полярность, к винтовому клеммнику ХР3 источник питания  $12 \pm 0,5В$ . Проверить отсутствие тока потребления.

7.6 Подключить к XS2 программатор ATMEL ICE.

7.7 Замкнуть джампером контакты разъема XS4. Проверить появление тока потребления не более 10 мА, напряжение питания процессора  $5 \pm 0,1В$ .

7.8 Произвести программирование микроконтроллера актуальной версией программного обеспечения:

7.8.1 На компьютере загрузить программу AtmelStudio 7

7.8.2 Войти в меню программирования.

7.8.3 Произвести программирование микроконтроллера:

- Выбрать процессор ATmega 328PB
- Запрограммировать FUSES:
  - 0xF7
  - 0xD7
  - 0xCD

7.8.4 Выбрать и запрограммировать FLASH память процессора актуальной версией программы.

7.8.5 Выбрать и запрограммировать EEPROM актуальной версией начальных установок.

7.9 Подключить к разъему XS6 USB-RS232. На компьютере загрузить программу установки параметров КМЗП.

7.10 Произвести установку значений текущего времени, заводского номера устройства.

7.11 Сохранить установленные значения.

7.12 Отключить порт в программе установки параметров.

7.13 Отключить джампер, выключить-включить напряжение питания 12В, предварительно его измерив тестером.

Инд. № подл. <b>713</b>	Подп. и дата <b>22.10.19</b>	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЕЛШУ 421413.010 И1					
					Лист					
					10					

7.14 Подключить к разъему XS1 эквивалент нижней границы измеряемого потенциала 3,0В, предварительно измерив значение тестером.

7.15 На компьютере загрузить программу REALTERM

- В окне программы выбрать номер COM порта соответствующий подключенному к КМЗП
- Установить скорость обмена 115200
- Включить порт нажав кнопку OPEN

7.16 Кратковременно замкнуть пинцетом контакты разъема XS4.

7.17 Контролировать на мониторе проведение текущих измерений с периодом 10 сек.

7.18 После последнего текущего измерения на экране монитора будут выведены среднее значение измерений эквивалента потенциала и напряжение питания (аккумулятора).

7.19 Сравнить измеренные КМЗП значения поляризационного потенциала и напряжение аккумулятора с измеренными ранее приборами значениями напряжений.

При отклонении более  $\pm 1\%$  от измеренных произвести коррекцию коэффициентов калибровки соответствующего параметра по формуле:

$$k_{new} = \frac{k_{old} \times U_p}{U_i} \quad (1)$$

где  $k_{new}$  – уточненное значение коэффициента калибровки;

$k_{old}$  – значение коэффициента калибровки в таблице параметров

$U_p$  - действительное значение напряжения

$U_i$  – измеренное значение напряжения.

7.20 Закрыть порт в программе REALTERM.

7.21 Произвести чтение параметров КМЗП

7.22 Убедиться, что текущее время в КМЗП соответствует настоящему.

7.23 Произвести коррекцию коэффициентов калибровки в окнах соответствующих параметров

7.24 Сохранить введенные значения.

7.25 Отключить порт в программе установки параметров.

7.26 Подключить к разъему XS1 эквивалент верхней границы измеряемого потенциала 1,20 В, предварительно измерив значение тестером.


7.27 Открыть порт в программе REALTERM.

7.28 Кратковременно замкнуть пинцетом контакты разъема XS4.

7.29 Контролировать на мониторе проведение текущих измерений с периодом 10 сек.

7.30 После последнего текущего измерения на экране монитора будут выведены среднее значение измерений эквивалента потенциала и напряжение питания (аккумулятора).

7.31 Проверить их соответствие точности  $\pm 1\%$ .

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
713				

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЕЛШУ 421413.010 И1

Лист
11

7.32 Контролировать на экране монитора установку связи с модемом, передачу измеренных данных. Передача данных должна сопровождаться ответом ОК.

7.33 Контролировать ток потребления в режиме передачи данных не более 80 мА.

7.34 Контролировать на мониторе получение прибором текущего мирового (по Гринвичу) времени сети.

7.35 По прибору, контролирующему ток потребления, установить полное отключение прибора от источника питания.

7.36 Открыть в браузере портал облачного хранения данных.

7.37 Найти переданные данные контролируемого прибора.

7.38 В случае отсутствия связи проверить качество межплатного соединения, наличие на плате модема напряжения 3,6В, качества установки сим-карты.

7.39 При слабом уровне сигнала (по информации трансляции протокола обмена с модулем модема на монитор компьютера) произвести подстройку антенны резистором R16 и конденсаторами C10, C11 начиная с минимальных значений. Подборку прекратить при установке связи с базовой станцией с уровнем сигнала не менее -1000 (по протоколу обмена с модулем модема). Повторить проверку по п.п. 7.28-7.37.

7.40 Извлечь из модуля модема технологическую сим-карту.

7.41 Установить проверенные модули в корпус прибора.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
713	<i>[Signature]</i> 02.10.19			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
ЕЛШУ 421413.010 И1				Лист
				12

