

Государственное производственное объединение по топливу и газификации
«БЕЛТОПГАЗ»



Научно-производственное республиканское
унитарное предприятие «БЕЛГАЗТЕХНИКА»



ОКП 42.2473
ОКП РБ 33.20.43.300

Утвержден
14-04.2.00.000 РЭ-ЛУ

ИНДИКАТОР ПОТЕНЦИАЛОВ ИП-1К

Руководство по эксплуатации

14-04.2.00.000 РЭ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
1604	 21.03.14			

СОДЕРЖАНИЕ

1	Назначение.....	3
2	Технические характеристики.....	4
3	Комплектность	7
4	Устройство и принцип работы.....	8
5	Указания мер безопасности	9
6	Подготовка к работе	10
7	Порядок работы.....	12
8	Техническое обслуживание	15
9	Возможные неисправности и способы их устранения	19
10	Свидетельство о приемке	20
11	Гарантии изготовителя	21
12	Сведения о рекламациях	22
13	Сведения о консервации и упаковке	23
14	Сведения о транспортировании и хранении.....	24
15	Сведения о сертификации	25
	Приложение А Перечень средств измерений.....	26

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		Лист
1607	23.12.057				14-04.2.00.000 РЭ	2
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Индикатор потенциалов ИП-1К (далее - прибор) предназначен для определения защитных потенциалов - поляризованного и среднего - на подземных металлических сооружениях в соответствии с методиками по ГОСТ 9.602-89.

Областью применения индикаторов являются предприятия и службы газовой отрасли и коммунального хозяйства, занимающиеся эксплуатацией подземных металлических сооружений.

1.2 По устойчивости к климатическим воздействиям прибор соответствует группе исполнения С3 по ГОСТ 12997-84 с расширением диапазоном рабочих температур от минус 20 до плюс 50 °С и относительной влажностью не более 95 % при температуре 35°С.

По устойчивости к механическим воздействиям прибор имеет ударопрочное исполнение N1 по ГОСТ 12997-84 и выдерживает вибрацию частотой от 10 до 55 Гц и амплитудой 0,15 мм.

1.3 Степень защиты по ГОСТ 14254-96 IP30

1.4 Прибор в соответствии с ГОСТ 12997-84 относится к изделиям, не являющимися средствами измерения, но имеющим точностные характеристики.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
1607	23.11.057			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
14-04.2.00.000 РЭ				Лист
				3

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Прибор имеет два режима работы:

– режим 1 - определение поляризационных потенциалов подземных стальных трубопроводов по ГОСТ 9.602-2016;

– режим 2 - определение напряжения постоянного тока.

2.2 Основные параметры прибора приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Основные параметры

Наименование параметра	Значение
1 Диапазон определения поляризационного потенциала, В	от минус 2 до плюс 2
2 Диапазон определения напряжения постоянного тока, В	-100...+100
3 Приведенный предел допускаемой основной погрешности определения потенциала и напряжения постоянного тока, %, не более	±1,0
4 Входное сопротивление в режиме определения постоянного тока, МОм	10±0,1
5 Вид питания	4 аккумулятора типоразмера ААА
6 Диапазон напряжения питания, В	4,4 – 5,6
7 Максимальный потребляемый ток, А, не более:	
- без подсветки	0,01
- с подсветкой	0,07
8 Время непрерывной работы без подзарядки аккумуляторов и выключенной подсветке, ч, не менее	24
9 Габаритные размеры, мм, не более	165x85x30
10 Масса, кг, не более	0,26

2.3 Прибор содержит следующие драгоценные металлы:

– серебро – 0,0059 г.

2.4 Прибор содержит следующие цветные металлы:

– медь и сплавы на медной основе А/ХІ/1 (БрБ2) – 20 г;

– сплавы оловянно-свинцовые Г/ІІ/1 (ПОС61) – 12 г;

– лом сложный, состоящий из двух и более цветных металлов К/І (аккумуляторы) – 50 г.

2.5 Средний срок службы – не менее 8 лет.

Инв. № подл. 1604
 Подп. и дата 13.08.2015
 Взам. инв. №
 Инв. № дубл.
 Подп. и дата

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 Комплект поставки приведен в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
1 Индикатор потенциалов ИП-1К*	14-04.2.00.000	1	с 4-мя NiCd или NiMh аккумуляторами типоразмера ААА
2 Адаптер сетевой**	14-93.3.06.00.000-10	1	-
3 Провод соединительный	14-04.2.06.000	1	-
4 Провод соединительный	14-04.2.06.000-01	1	-
5 Провод соединительный	14-04.2.06.000-02	1	-
6 Провод с щупом	14-04.2.07.000	1	-
7 Провод с щупом	14-04.2.07.000-01	1	-
8 Зажим типа "Крокодил"	4.935.001 ТУ	3	-
9 Руководство по эксплуатации	14-04.2.00.000 РЭ	1	-
10 Упаковка	14-04.2.08.000	1	-

* Запрещается использовать батарею, состоящую из гальванических элементов. Емкость батареи должна быть не менее 300 мА·ч

**В качестве адаптера сетевого может поставляться адаптер, имеющий сертификат соответствия той страны, где эксплуатируется индикатор. Основные параметры его должны быть: выходное постоянное напряжение – (9-10) В; выходной ток не менее 0,3 А.

4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1 Индикатор представляет собой малогабаритный переносной прибор.

Выполнен в виде прямоугольного корпуса из непроводящей пластмассы (рис. 4.1).

Корпус состоит из двух крышек 1 и 2, скрепленных между собой четырьмя винтами.

На передней панели находятся все органы управления и индикации:

- две кнопки управления 3;
- жидкокристаллический матричный двухстрочный индикатор 4 (ЖКИ) для отображения результатов и другой информации;
- светодиод 5 индикации заряда аккумуляторной батареи (АКБ).

На верхней торцевой крышке расположены четыре клеммы 6 для подключения соединительных проводов.

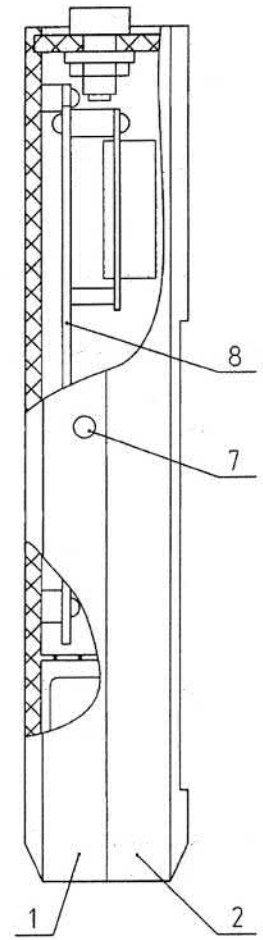
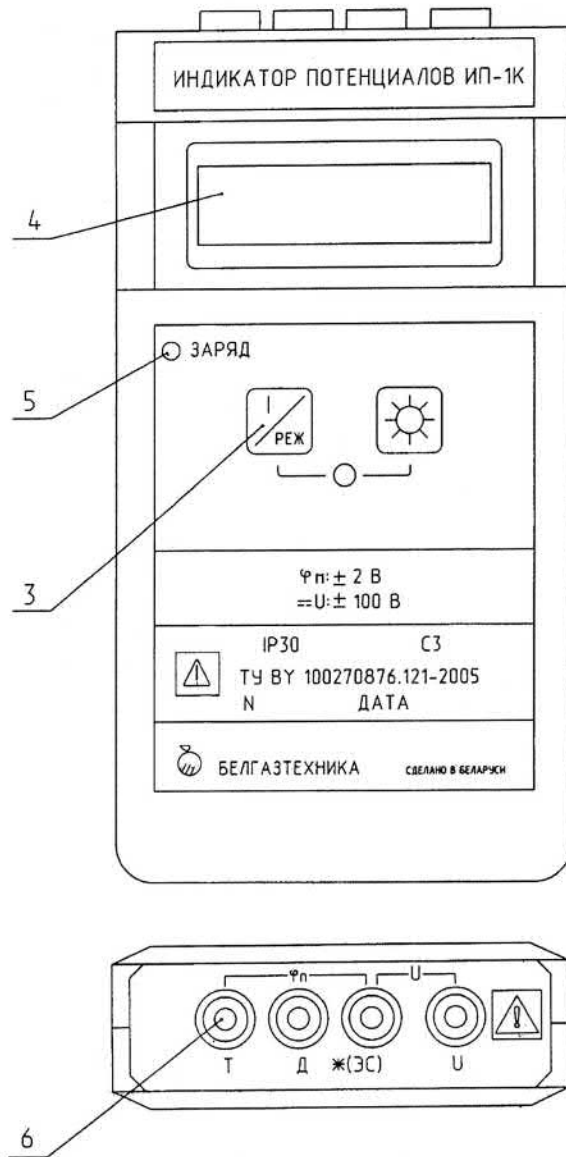
На левой боковой стенке установлен разъем 7 для зарядки АКБ.

На задней стенке имеется крышка отсека питания, в котором установлены четыре аккумулятора типоразмера ААА.

Внутри корпуса расположена печатная плата 8.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
1807	23.12.059			

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	14-04.2.00.000 РЭ	Лист 5
------	------	-------------	---------	------	-------------------	-----------



1 - крышка задняя; 2 - крышка передняя; 3 - кнопка; 4 - жидкокристаллический индикатор; 5 - светодиод "ЗАРЯД"; 6 - клемма; 7 - разъем заряда аккумуляторной батареи; 8 - плата

Рисунок 4.1 - Общий вид прибора

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
1607	23.12.05			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

4.2 Принцип работы прибора основан на измерении входных сигналов путем их усиления, преобразования в цифровую форму, обработки результата и вывода его на индикатор. Структурная схема прибора представлена на рисунке 4.2.

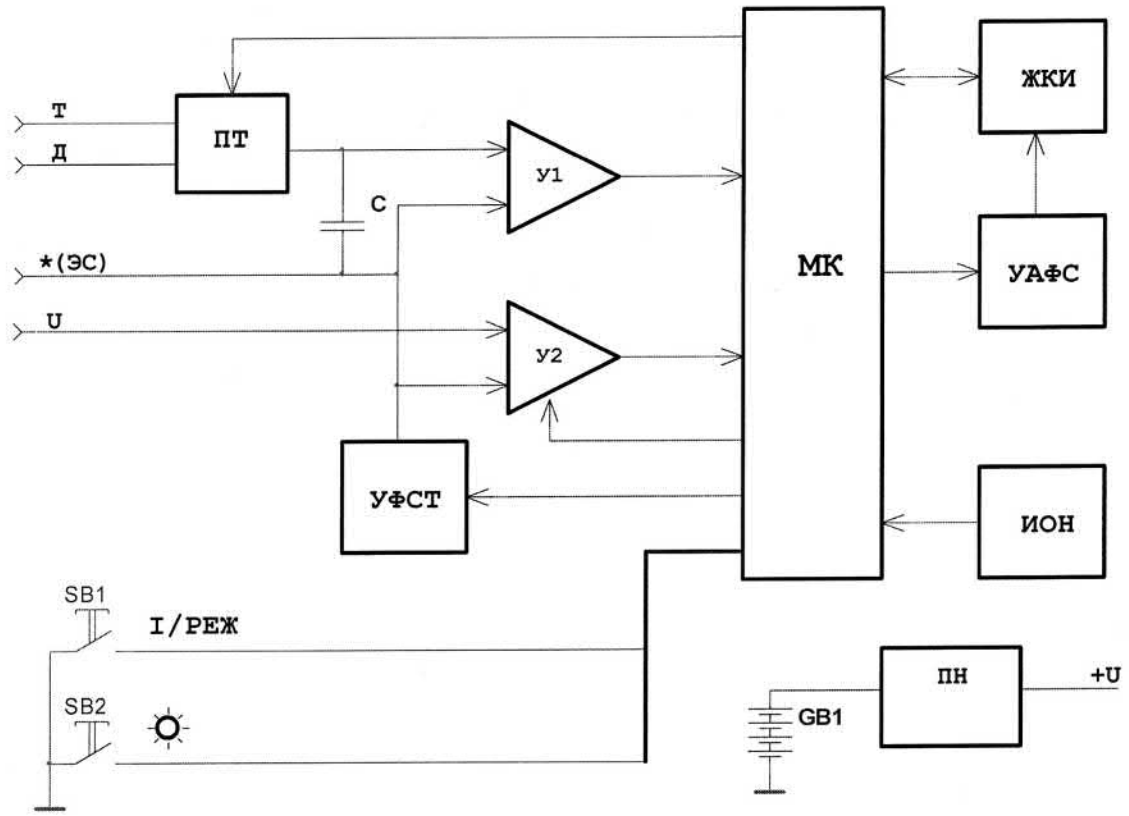


Рисунок 4.2 – Схема электрическая структурная

В состав структурной схемы прибора входят:

- блок микроконтроллера (МК), состоящий из процессора, памяти программ, данных и периферийных устройств: аналого-цифрового преобразователя (АЦП), аналогового коммутатора, таймеров для формирования временных интервалов, блока прерывания, энергонезависимого запоминающего устройства и ряда других узлов;
- прерыватель тока ПТ;
- усилители сигналов У1 и У2;
- узел формирования “искусственной” средней точки УФСТ;
- узел автоматической фиксации смещения УАФС;
- источник опорного напряжения ИОН;
- кнопки управления;
- жидкокристаллический индикатор ЖКИ;
- аккумуляторная батарея (АКБ);
- преобразователь напряжения ПН.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
1607	23.12.05г.			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
14-04.2.00.000 РЭ				Лист
				7

Управление всеми узлами прибора осуществляется микроконтроллером под управлением внутренней программы. С помощью кнопки **И/РЕЖ** производится включение прибора и выбор режима работы. Кнопкой ☼ включается и выключается подсветка индикатора прибора. Одновременное нажатие обеих кнопок приводит к выключению прибора.

Для усиления и преобразования входных сигналов служат усилители с большим входным сопротивлением.

В режиме определения поляризационного потенциала с помощью прерывателя тока ПТ на конденсаторе С производится формирование постоянного напряжения без омической составляющей датчика потенциала. Высокое входное сопротивление усилителя У1 (не менее 100 МОм) обеспечивает режим потенциометрического определения потенциала.

Для управления прерывателем тока микроконтроллером МК формируются управляющие импульсы, которые обеспечивают необходимые интервалы времени коммутации датчика потенциала с трубопроводом и заряда запоминающей емкости С относительно электрода сравнения.

Для определения напряжения постоянного тока служит усилитель У2, коэффициент передачи которого автоматически изменяется в зависимости от величины входного сигнала, т.е. происходит автоматический выбор диапазона определения напряжения постоянного тока. Изменение коэффициента передачи осуществляется микроконтроллером после анализа кода преобразованного сигнала. Это позволило полностью исключить влияние на показания прибора механических переключающих контактов галетных переключателей и упростить работу с прибором путем исключения клемм для различных диапазонов.

Для упрощения схемы используется однополярное питание усилителей. Формирование “искусственной” средней точки производится с помощью узла УФСГ.

Сигналы с выходов усилителей поступают через встроенный аналоговый коммутатор микроконтроллера на аналого-цифровой преобразователь, где производится преобразование значения их величины в цифровую форму с последующей обработкой и выводом на жидкокристаллический индикатор.

Калибровочные данные, получаемые при установке нуля, хранятся в энергонезависимом перепрограммируемом запоминающем устройстве микроконтроллера.

С целью экономии энергии АКБ питание подсветки ЖКИ и ключей, используемых в прерывателе тока и аттенюаторе, осуществляется пониженным напряжением 2,2 В, получаемым импульсным преобразователем ПН.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
1607	23.12.057			

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	14-04.2.00.000 РЭ	Лист 8
------	------	-------------	---------	------	-------------------	-----------

5 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 К работе с прибором допускаются лица, ознакомившиеся с руководством по эксплуатации 14-04.2.00.000 РЭ и имеющие допуск к работе с электрооборудованием напряжением до 1000 В.

5.2 Прибор отвечает требованиям ГОСТ 12.2.007.0-75 и по способу защиты человека от поражения электрическим током относится к изделиям класса 0, имеющим рабочую изоляцию и не имеющим элементов для заземления.

5.3 При работе с прибором и его ремонте необходимо соблюдать общие требования безопасности при эксплуатации электроизмерительных приборов.

5.4 Эксплуатация прибора должна производиться согласно руководству по эксплуатации 14-04.2.00.000 РЭ.

5.5 В процессе эксплуатации прибор должен подвергаться техническому обслуживанию и периодической проверке в соответствии с разделом "Техническое обслуживание" руководства по эксплуатации.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата				
1607	23.12.057							
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	14-04.2.00.000 РЭ			Лист
								9

6 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

6.1 Назначение органов управления

Прибор имеет две кнопки управления.

Кнопка **И/РЕЖ** предназначена для включения прибора. Во время работы с помощью нее изменяется режим определения вида потенциала: поляризационного или защитного (напряжения постоянного тока).

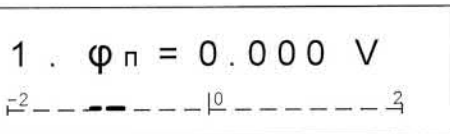
Кнопка ☀ предназначена для включения и выключения подсветки при недостаточной освещенности рабочего места.

Выключение прибора производится одновременным нажатием обеих кнопок. Если при выключении прибора первой будет нажата кнопка подсветки, то при последующем включении прибора режим определения потенциала не изменится.

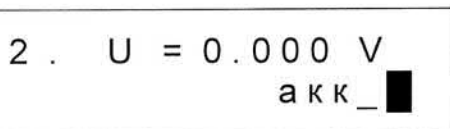
Для входа в режим установки нуля и контрастности изображения на индикаторе необходимо нажатие кнопки **И/РЕЖ** в течение не менее 3 с.

6.2 Проверка функционирования

Включить прибор нажатием кнопки **И/РЕЖ**. На индикаторе должно появиться одно из сообщений в зависимости от того, в каком режиме находился прибор перед выключением:



при определении поляризационного потенциала,



при определении напряжения постоянного тока.

В режиме 1 определения поляризационного потенциала на первой строке ЖКИ выводится величина потенциала в цифровом виде с учетом знака, а на второй строке для наглядности и быстрой оценки его величины графически изображена линия, характеризующая диапазон изменения потенциала. Положение подвижного указателя (вертикальная черточка) на этой линии позволяет быстро оценить величину потенциала на сооружении. Рекомендуемый диапазон защитного потенциала (от минус 0,85 до минус 1,15 В) в соответствии с ГОСТ 9.602-89 для удобства обозначен в виде дополнительного интервала (утолщенная линия).

В режиме 2 определения напряжения постоянного тока на первой строке ЖКИ выводится величина напряжения с учетом знака в цифровом виде, а на второй строке уровень заряженности АКБ в виде “стаканчика”.

Инд. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подл. и дата
1107	23.12.05			

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	14-04.2.00.000 РЭ	Лист 10
------	------	-------------	---------	------	-------------------	------------

При разряде АКБ на второй строчке индикатора появляется динамическая сигнализация сообщения РАЗРЯД АКБ, и спустя несколько десятков секунд прибор выключается.

6.3 Зарядка аккумуляторной батареи

Зарядку АКБ производить после полной ее разрядки (происходит самовыключение прибора после предварительной сигнализации или индикация заряженности АКБ - минимальная) следующим образом:

- выключить прибор;
- подключить к разъему ЗАРЯД адаптер сетевой;
- включить адаптер сетевой в сеть переменного тока 220 В. На передней панели прибора должен загореться светодиод ЗАРЯД, свидетельствующий о процессе зарядки;
- заряжать АКБ прибора в течение 16 часов;
- по окончании зарядки отключить адаптер, включить прибор в режим 2 определения напряжения постоянного тока и убедиться в том, что на второй строке индикатора символ, обозначающий степень заряженности АКБ, представляет собой полностью заполненный “стаканчик”.

6.4 Проверка и установка нуля

При изменении температуры и других факторов перед работой рекомендуется проверить и при необходимости произвести установку нуля.

6.4.1 Проверку нуля проводить в режиме 2 определения напряжения постоянного тока путем замыкания клемм **U** и ***(ЭС)**. На индикаторе должно быть нулевое показание.

6.4.2 Установку нуля проводить в следующей последовательности:

- соединить между собой клеммы **U** и ***(ЭС)**;
- войти в режим установок параметров путем нажатия кнопки **И/РЕЖ** и удержания ее в нажатом состоянии (не менее 3 с) до появления сообщения “Уст.: 2040”;
- нажать кнопку ☀ и добиться установки кода средней точки, равного 2048;
- выйти из режима установок, для чего получить многократным нажатием кнопки **И/РЕЖ** сообщение “Exit:” и нажать кнопку ☀.

6.5 Установка контрастности изображения на жидкокристаллическом индикаторе

При необходимости изменения контрастности изображения на индикаторе войти в режим установок параметров путем нажатия кнопки **И/РЕЖ** и удержания ее в нажатом состоянии до появления сообщения “Уст.: 2048”.

Получая на ЖКИ сообщения вида “Уст.контраст ↑” и “Уст.контраст ↓” на первой строке и значение числа на второй с помощью кнопки **И/РЕЖ**, регулировать уровень контрастности путем нажатия кнопки ☀. Выход из режима установок параметров при индикации сообщения “Exit:” и нажатии кнопки ☀.

Инв. № подл.	Подп. и дата
1607	23.12.057.
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	14-04.2.00.000 РЭ	Лист 11
------	------	-------------	---------	------	-------------------	---------

7 ПОРЯДОК РАБОТЫ

Прибор имеет 2 режима работы:

- 1 - определение поляризационного потенциала;
- 2 - определение напряжения постоянного тока.

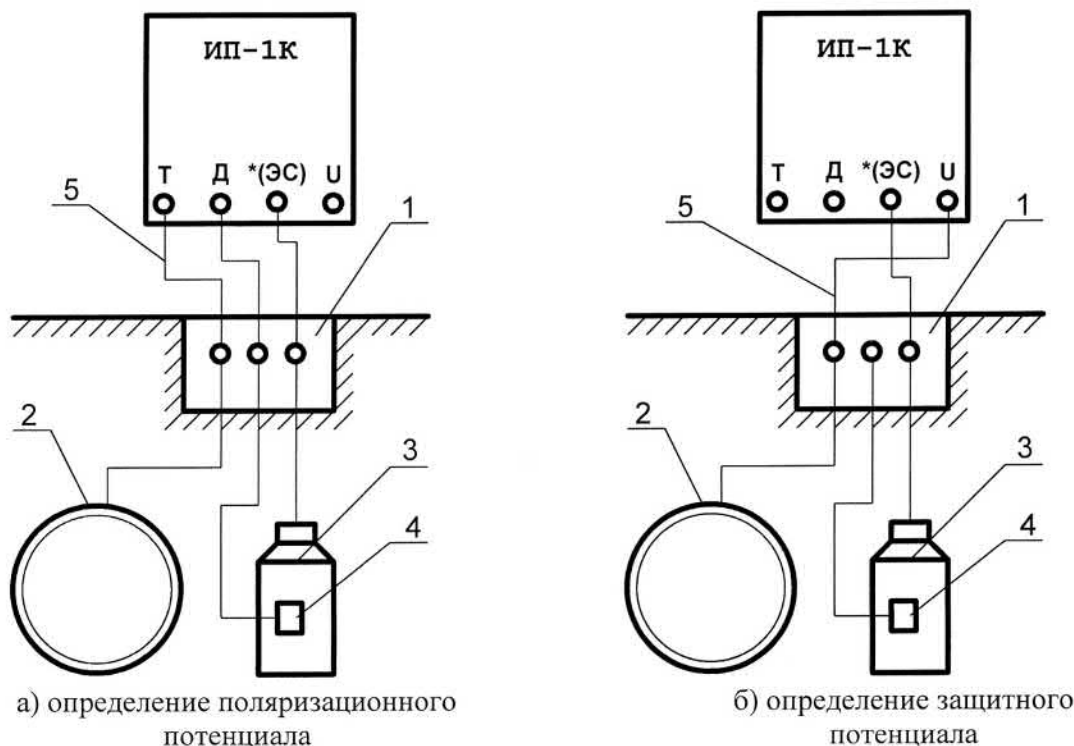
7.1 Режим 1 определения поляризационного потенциала подземных трубопроводов

Поляризационный потенциал подземных стальных трубопроводов определяется на контрольно-измерительных пунктах (КИП), оборудованных медносульфатным электродом сравнения с датчиком электрохимического потенциала в соответствии ГОСТ 9.602-89.

Прибор имеет встроенный прерыватель тока, обеспечивающий необходимую коммутацию датчика потенциала. Входное сопротивление в этом режиме не менее 100 МОм, что обеспечивает выполнение требования, предъявляемого ГОСТ 9.602-89 .

Порядок определения потенциала следующий

7.1.1 Подключить в соответствии с рисунком 7.1а с помощью соединительных проводников и зажимов типа “крокодил”, входящих в комплект поставки, клеммы прибора к зажимам КИП: клемму “Т” – к трубопроводу, “Д” – к датчику электрохимического потенциала, “*(ЭС)” - к медносульфатному электроду.



1 - КИП; 2 - трубопровод; 3 - медносульфатный электрод сравнения;
4 - датчик потенциала; 5 - соединительный провод

Рисунок 7.1 - Схемы подключения при определении потенциалов

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
1607	23.12.057			

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

7.1.2 Включить прибор кнопкой I/PEЖ и выбрать режим 1 определения поляризационного потенциала.

7.1.3 Быстрая оценка величины поляризационного потенциала наглядно отображается с помощью линейной шкалы, расположенной на второй строке индикатора.

В случае нулевого значения потенциала указатель линейной шкалы находится в ее центре.

При появлении потенциала в зависимости от его величины и полярности происходит перемещение указателя вдоль шкалы в ту или иную сторону. Если величина поляризационного потенциала подземного сооружения находится в пределах, рекомендуемых ГОСТ 9.602-89, то указатель на линейной шкале будет располагаться в интервале, обозначенном утолщенной линией. При этом для усиления восприятия оператором факта, что потенциал нормальный, указатель будет мигать.

Дополнительной информацией величины поляризационного потенциала служит его числовое значение, отображаемое на первой строке.

7.2 Режим 2 определения напряжения постоянного тока

В режиме 2 прибором можно определять напряжение постоянного тока и защитный потенциал на подземном сооружении. Входное сопротивление - 10 МОм.

Порядок определения напряжения следующий.

7.2.1 Подключить в соответствии с рисунком 7.1б с помощью соединительных проводов и зажимов типа "крокодил" клеммы прибора к зажимам КИП: клемму "U" – к трубопроводу, "* (ЭС)" - к медносulfатному электроду..

7.2.2 Выбрать режим 2.

7.2.3 Считать показания прибора на первой строке индикатора.

7.3 Определение наличия блуждающего постоянного тока

7.3.1 Определение наличия блуждающих токов по трассе проектируемого трубопровода следует проводить по схеме в соответствии с рисунком 7.2.

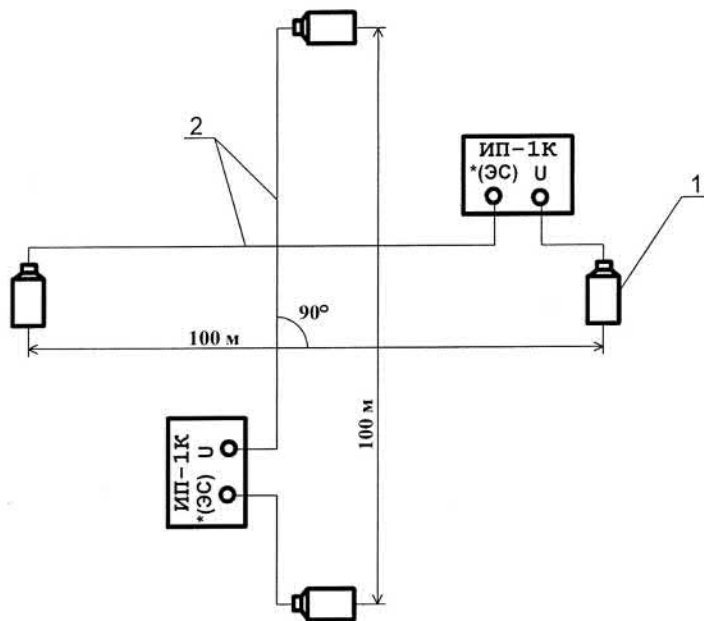
Разность потенциалов между двумя точками земли проводят через каждые 1000 м по двум взаимно перпендикулярным направлениям при разnose электродов сравнения на 100 м. В качестве электродов используют переносные медносulfатные электроды сравнения, которые подбирают так, чтобы разность потенциалов между ними по паспорту не превышала 10 мВ.

7.3.2 Включить прибор в режиме 2 определения напряжения постоянного тока

7.3.3 Производить считывание показаний прибора в течение не менее 10 мин.

Инд. № подл. 1607	Подп. и дата 23.12.057	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
14-04.2.00.000 РЭ				Лист 13

Если наибольший размах колебаний разности потенциалов (разность наибольшего и наименьшего показаний прибора) превышает 40 мВ, то делается вывод о наличии блуждающих токов вблизи трассы.



1 – медносульфатные электроды сравнения; 2 – соединительные проводники

Рисунок 7.2 - Определение блуждающих токов в земле

7.4 Контроль заряженности аккумуляторов

В режиме 2 на второй строке индикатора одновременно производится индикация степени заряженности АКБ в виде “стаканчика”. При минимальном его заполнении (“пустом стаканчике”) рекомендуется производить полную зарядку АКБ в соответствии с 6.3.

При разряде АКБ на второй строке индикатора появляется мигающая надпись РАЗРЯД АКБ и через некоторое время прибор выключается автоматически.

7.5 Подсветка

Прибор имеет встроенную подсветку жидкокристаллического индикатора.

При необходимости (в случае недостаточной освещенности) включение подсветки производится кратковременным нажатием кнопки ☀. Для ее выключения нажать кнопку ☀ повторно.

Следует помнить: при включенной подсветке ток потребления значительно возрастает, что ведет к ускорению разряда АКБ.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
1607	23.12.05г.			

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1 Техническое обслуживание прибора состоит из профилактического осмотра и проверки работоспособности.

8.2 Профилактический осмотр производится не реже одного раза в сутки перед началом работы согласно таблице 8.1.

Таблица 8.1

Вид проверки	Технические требования
1 Внешний осмотр состояния	Отсутствие механических повреждений, грязи, следов коррозии
2 Состояние разъемных соединений	Надежность соединения
3 Состояние кнопок управления	Четкость срабатывания
4 Проверка заряженности АКБ	Заполнение индикатора заряженности АКБ

8.3 Проверка работоспособности

8.3.1 Проверка работоспособности проводится с периодичностью 1 раз в 12 месяцев.

8.3.2 При проведении проверки работоспособности должны соблюдаться следующие условия:

- температура воздуха, °С.....20±5;
- относительная влажность воздуха, %.....45–80;
- атмосферное давление, кПа.....84–106,7.

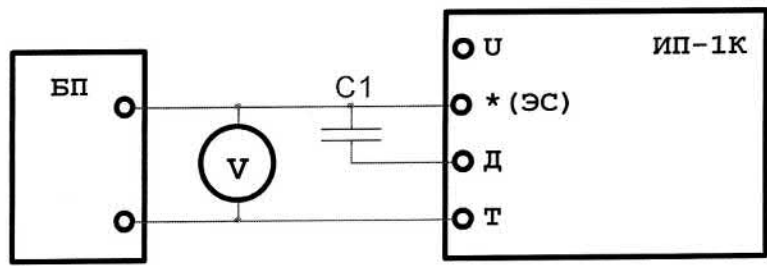
8.3.3 Перечень средств измерений и вспомогательного оборудования, необходимых для проведения проверки работоспособности прибора, приведен в приложении А.

8.3.4 Произвести осмотр прибора.

8.3.5 Проверку определения поляризационного потенциала проводить в следующей последовательности:

- а) собрать схему в соответствии с рисунком 8.1;
- б) включить прибор в режиме определения поляризационного потенциала и убедиться в том, что индикация результатов определения потенциала представлена в виде численного значения в вольтах и графической шкалы с указателем;
- в) проверить ноль при входном нулевом напряжении; при необходимости установить его;

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
1607	23.12.057			



БП – блок питания; V - вольтметр; C1 - конденсатор 0,1 мкФ ±10 %

Рисунок 8.1

г) подавая последовательно с блока питания напряжение величиной 0,2, 1,0 и 1,8 В, положительной и отрицательной полярности, зафиксировать показания прибора; при этом указатель потенциала должен перемещаться вдоль графической шкалы;

д) рассчитать абсолютную погрешность определения поляризационного потенциала Δi , В, для каждой точки по формуле

$$\Delta i = \varphi_{ni} - \varphi_i, \quad (8.1)$$

где φ_{ni} – показание прибора в i -ой точке, В;

φ_i – показание образцового вольтметра в i -ой точке, В.

е) рассчитать основную приведенную погрешность определения поляризационного потенциала γ_i , %, для каждой точки по формуле

$$\gamma_i = \frac{\Delta i}{\varphi_v} \cdot 100, \quad (8.2)$$

где φ_v – верхнее значение диапазона определения поляризационного потенциала, В.

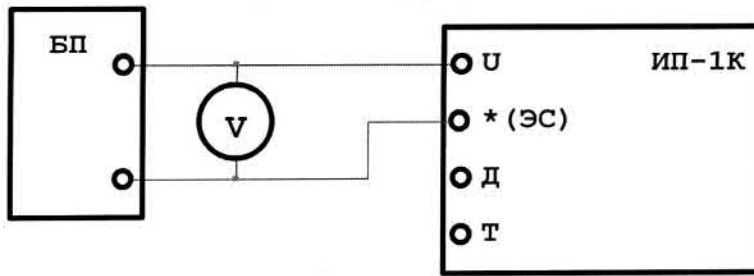
Результаты проверки считать положительными, если максимальное значение основной погрешности во всем диапазоне определения поляризационного потенциала (таблица 2.1 п 1) не превысит значения приведенного предела допускаемой основной погрешности (таблица 2.1 п 3).

8.3.6 Проверку определения напряжения постоянного тока проводить в следующей последовательности:

а) собрать схему в соответствии с рисунком 8.2;

б) включить прибор в режим определения напряжения постоянного тока и убедиться в том, что индикация результатов определения напряжения представлена в виде численного значения в вольтах, а индикация заряженности АКБ в виде “стаканчика”, заполнение которого пропорционально степени заряженности АКБ;

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
1607	23.12.057			



БП – блок питания; V - вольтметр

Рисунок 8.2

в) проверить ноль при входном нулевом напряжении; при необходимости установить его;

г) подавая последовательно с блока питания напряжение величиной 1,8, 18 и 90 В положительной и отрицательной полярности зафиксировать показания прибора;

д) рассчитать абсолютную погрешность определения напряжения постоянного тока Δi , В, для каждой точки по формуле

$$\Delta i = U_{ni} - U_i, \quad (8.3)$$

где U_{ni} – показание прибора в i -ой точке, В;

U_i – показание образцового вольтметра в i -ой точке, В.

е) рассчитать основную приведенную погрешность определения напряжения постоянного тока γ_i , %, для каждой точки по формуле

$$\gamma_i = \frac{\Delta i}{U_B} \cdot 100, \quad (8.4)$$

где U_B – диапазон определения напряжения постоянного тока, В, равный для значений напряжения 1,8 В - 4,0 В, 18 В - 40 В и 90 В - 200 В.

Результаты проверки считать положительными, если максимальное значение основной погрешности во всем диапазоне определения напряжения постоянного тока (таблица 2.1 п 2) не превысит значения приведенного предела допускаемой основной погрешности (таблица 2.1 п 3).

8.3.7 Прибор, удовлетворяющий требованиям проверки по 8.3.5 и 8.3.6, считать прошедшим проверку работоспособности и пригодным к дальнейшей эксплуатации.

Результаты проверки следует заносить в таблицу 8.2.

Прибор, не удовлетворяющий требованиям по 8.3.5 и 8.3.6, в эксплуатацию не допускается. Его необходимо отправить в ремонт.

Инд. № подл.	Подп. и дата
1607	23.12.07
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инд. № дубл.	Подп. и дата

Таблица 8.2 - Результаты проверки

Дата проверки	Результат проверки	Подпись проверяющего

Инв. № подл.	1607	Подп. и дата	23.12.05г.	Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата	
--------------	------	--------------	------------	--------------	--	--------------	--	--------------	--

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

14-04.2.00.000 РЭ

9 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

9.1 Перечень возможных неисправностей приведен в таблице 9.1.

Таблица 9.1

Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
1 Отсутствие показаний или неверные показания	Обрыв в соединительном проводнике	Устранить обрыв
2 Невозможность включения или выключение прибора, трудность в переключении режимов	Неисправность кнопки	Заменить кнопку
3 Автоматическое выключение прибора с сигнализацией РАЗРЯД АКБ	Недостаточное напряжение питания из-за разряда АКБ	Зарядить блок аккумуляторов с помощью адаптера

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
1607	23.12.057			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
14-04.2.00.000 РЭ				Лист
				19

10 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Индикатор потенциалов **ИП-1К** 14-04.2.00.000 заводской номер _____
 изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями НТПА, технических ус-
 ловий ТУ ВУ 100270876.121-2005, действующей технической документацией и признан год-
 ным для эксплуатации.

ОТК

МП

личная подпись

расшифровка подписи

год, месяц, число

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
1607	23.12.05г.								
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	14-04.2.00.000 РЭ				
					Лист 20				

11 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

11.1 Изготовитель гарантирует нормальную работу прибора не менее 12 месяцев с момента ввода в эксплуатацию при условии соблюдения потребителем правил транспортирования, хранения и эксплуатации. Гарантийный срок хранения не более 6 месяцев с момента изготовления.

11.2 Ремонт прибора в течение гарантийного срока производит изготовитель.

11.3 В гарантийный ремонт не принимается прибор, имеющий механические повреждения, нарушения пломбировки или вышедшие из строя аккумуляторы.

11.4 Гарантийный срок продлевается на время от подачи рекламации до повторного ввода в эксплуатацию.

11.5 Гарантия не распространяется на аккумуляторы, входящие в комплект прибора.

Реквизиты предприятия

Адрес: 220015 г. Минск, ул. Гурского, 30, РУП "Белгазтехника"

Телефоны: (017) 375-67-84; (029) 348-63-69; тел./факс (017) 377-63-86 –
отдел маркетинга;
тел./факс (017) 358-96-23, тел.(017) 357-65-61 - приемная;
тел. (017) 392-05-17; (017) 307-09-33 - отдел технического контроля

Интернет: www.belgastechnika.by

Электронная почта: marketing@belgastechnika.by

Реквизиты сервисных центров

Адрес: 400075, РФ, г. Волгоград, ул. Историческая № 179, ЗАО «Юстир»

Телефоны: 8 (8442) 58-10-10, 46-95-89

e-mail: info@ustir.ru

сайт: www.ustir.ru

Адрес: 400002, РФ, г. Волгоград, ул. Революционная, 57 А, ОАО «Медтехника»

Телефоны: 8 (8442) 58-10-10, 8-927-543-40-10

e-mail: info@ustir.ru; e.kokorina@mt-vlg.ru

сайт: www.mt-vlg.ru

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

1607
14-04.2.30

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
8	3011	14-04.2.30	<i>[Signature]</i>	01.25

12 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

12.1 Потребитель предъявляет рекламации изготовителю в соответствии с существующими на настоящее время положениями о порядке предъявления и рассмотрения претензий предприятиям, организациям и учреждениям.

12.2 Ремонт приборов производит изготовитель по адресу:

220015 г. Минск, ул. Гурского, 30, РУП “Белгазтехника”

Краткое содержание рекламации	Дата отправки	Принятые меры

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
1607	23.12.057			

13 СВЕДЕНИЯ О КОНСЕРВАЦИИ И УПАКОВКЕ

13.1 Прибор упакован в соответствии с ГОСТ 9.014-78 по варианту внутренней упаковки ВУ-0 с помощью упаковочного средства УМ-5.

13.2 Прибор не нуждается в средствах временной противокоррозионной защиты.

13.3 Прибор в комплектности согласно таблице 3.1 уложен в упаковку. Порядок укладки в упаковку не оговаривается.

13.4 Упакованные комплекты приборов уложены в транспортную тару - ящик типа П-1 по ГОСТ 2991-85. Размеры ящика определяются в зависимости от количества приборов.

13.5 Свободные места в ящике заполнены стружкой древесной по ГОСТ 5244-79.

13.6 При самовывозе допускается отгрузка единичных экземпляров приборов без транспортной тары при условии принятия покупателем мер по обеспечению климатических и механических воздействий при транспортировании и хранении, удовлетворяющих условиям эксплуатации.

Инд. № подл. <i>1607</i>	Подп. и дата <i>23.12.057.</i>	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	14-04.2.00.000 РЭ	Лист
						23
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

14 СВЕДЕНИЯ О ТРАНСПОРТИРОВАНИИ И ХРАНЕНИИ

14.1 Транспортирование приборов в транспортной таре возможно автомобильным и железнодорожным транспортом при условии защиты от прямого воздействия солнечных лучей, атмосферных осадков и брызг воды.

14.2 Приборы должны транспортироваться при температуре от минус 50 до плюс 50 °С, относительной влажности воздуха не более 95% при температуре 35 °С (условия 3(Ж3) по ГОСТ 15150-69) и отсутствии агрессивных и ароматических паров (газов).

14.3 Упакованные приборы должны быть надежно закреплены в транспортных средствах таким образом, чтобы исключить возможность ударов их друг о друга, а также о стенки транспортных средств.

14.4 При погрузке и выгрузке приборов должны приниматься меры предосторожности, исключающие сотрясения, которые могут их повредить..

14.5 Приборы должны храниться в отапливаемых и вентилируемых складских помещениях при температуре от плюс 5 до плюс 40 °С (условиях 1(Л) по ГОСТ 15150) при отсутствии агрессивных и ароматических паров (газов).

14.6 Расстояние между стенками хранилища и прибором, полом хранилища и прибором должно быть не менее 100 мм.


14.7 При эксплуатации допускается транспортирование и хранение единичных экземпляров приборов без упаковки и транспортной тары, если приняты меры предосторожности, исключающие сотрясения и удары, и обеспечивающие климатические условия, указанные в 14.5 настоящего руководства по эксплуатации.

Инд. № подл. <i>1607</i>	Подп. и дата <i>Д 23.12.05г.</i>	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	14-04.2.00.000 РЭ
					Лист 24

15 СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАЦИИ

15.1 Сведения о сертификации приведены в таблице 15.1

Таблица 15.1

Документ	Qr-код
<p>Декларация о соответствии ЕАЭС № ВУ/112 11.01. ТР020 002.03 06449</p> <p>Выдана органом по сертификации бытовой и промышленной продукции БелГИСС</p> <p>Срок действия с 31.07.2025 по 27.07.2030</p>	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
1604	<i>[Signature]</i> 13.08.2025				
9	3011	14-04.2.151	14	08.08	14-04.2.00.000 РЭ
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Лист
					25

Приложение А
(обязательное)

Перечень средств измерений

Наименование	Основные технические характеристики
1 Источник питания постоянного тока	(0-100) В; $\pm 1\%$
3 Вольтметр	(0-100) В; $\pm 0,1\%$

Примечание - При проведении проверки допускается использование других средств измерений и вспомогательного оборудования при условии сохранения класса точности и пределов измерения

Иув. № подл. 1607	Подп. и дата 23.12.05г.	Взам. инв. №	Иув. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
14-04.2.00.000 РЭ				Лист 26

