# ИЗМЕРИТЕЛИ ПОСТОЯННОГО ТОКА ВЫСОКОПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ СЕРИИ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ИТВ-140Р.00.00.00РЭ

г. Новочеркасск, 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Описание и работа ..... 3
1.1. Назначение изделия ..... 3
1.2. Основные технические данные ..... 3
1.3. Комплектность ..... 3
1.4. Устройство и работа изделия ..... 4
2. Маркировка и пломбирование ..... 5
3. Указания мер безопасности ..... 6
4. Подготовка к работе и порядок измерений ..... 6
5. Поверка и техническое обслуживание ..... 6
6. Возможные неисправности ..... 6
7. Хранение и транспортирование ..... 6
8. Свидетельство о приемке ..... 7
9. Гарантии изготовителя (поставщика) ..... 7
10. Рекламации ..... 7

Руководство по эксплуатации ИТВ-140Р.00.00.00РЭ предназначено для ознакомления с устройством, техническими данными и работой высокопотенциальных измерителей постоянного тока серии ИТВ-140Р в объеме, необходимом для эксплуатации и поддержания их в постоянной готовности к работе.

В состав серии входят измерители ИТВ-140Р-3, ИТВ-140Р-9, ИТВ-140Р-30, одинаковые по конструкции и отличающиеся пределом измерения.

⚠ ***Внимание! При эксплуатации часть изделия находится под высоким напряжением, опасным для жизни. Перед эксплуатацией ознакомьтесь с требуемыми мерами безопасности.***

Сокращения, принятые в руководстве:

БВ – блок высокопотенциальный;

Ссылки на нормативные документы:

ГОСТ 22261 Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ 12.2.007.0 Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

# 1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

## 1.1. Назначение изделия

1.1.1. Измерители постоянного тока высокопотенциальные серии ИТВ-140Р (в дальнейшем – "измерители") предназначены для измерения постоянного тока до 10 мА (ИТВ-140Р-10) и 100 мА (ИТВ-140Р-100) в цепях, находящихся под потенциалом до 140 кВ.

1.1.2. Измерители предназначены для эксплуатации в составе испытательных установок внутри помещений в диапазоне температур от +5°С до +40°С, относительной влажности окружающего воздуха до 90% при 25°С и давлении от 630 до 800 мм рт. ст.

1.1.3. На месте установки не допускается тряска, вибрации, наличие в воздухе паров агрессивных жидкостей (кислот, щелочей и т.п.).

1.1.4. Изделие может эксплуатироваться одним оператором из числа лиц электротехнического персонала, имеющих допуск на проведение работ в установках с напряжением свыше 1000 В.

1.1.5. Исполнение измерителей соответствует группе 3 приборов по ГОСТ 22261.

## 1.2. Основные технические данные

Рабочий диапазон измеряемых токов приведен в таблице 1.

Таблица 1

| Исполнение измерителя | ИТВ-140Р-10 | ИТВ-140Р-100 |
|---|---|---|
| Рабочий диапазон измеряемых токов, мА | 0,01 – 10,00 | 0,10 – 100,0 |

ПРИМЕЧАНИЕ – измерители измеряют среднее значение постоянного тока.

1.2.1. Входные сопротивления БВ приведены в таблице 2.

Таблица 2

| Исполнение измерителя | ИТВ-140Р-10 | ИТВ-140Р-100 |
|---|---|---|
| Входное сопротивление, Ом | 1100 | 110 |

1.2.2. Предел абсолютной погрешности измерения в рабочем диапазоне измеряемых токов и температур определяется формулой:

$$\Delta=0{,}01\cdot i_x, \qquad (1)$$

где, $i_x$ – величина измеряемого тока в мА.

1.2.3. Дискретность отсчета – 1 мкА.

1.2.4. Быстродействие – 10 измерений в секунду.

1.2.5. Измеритель выдерживает перегрузку однократным импульсом тока продолжительностью не более 10 мс и амплитудой не более 200 А.

1.2.6. Продолжительность непрерывной работы без замены батарейки – не менее 8 ч.

1.2.7. Питание БВ производится от встроенной алкалиновой батарейки размера 6LF22 напряжением 9 В и емкостью 500 мА·ч. (Допускается заменять источник питания на другой тип с аналогичным напряжением. При этом возможно изменение продолжительности непрерывной работы).

1.2.8. Габаритные размеры(диаметр × высота) – 170×100 мм.

1.2.9. Масса – 1 кг.

1.2.10. Срок службы изделия – 10 лет.

## 1.3. Комплектность

Состав и комплект поставки изделия приведен в таблице 3.

Таблица 3

| Обозначение | Наименование | Кол-во. | Примечание |
|---|---|---|---|
| ИТВ-140Р-БВ.00.00.00 | Блок высокопотенциальный ИТВ-140Р-БВ | 1 | |
| | Алкалиновая батарейка размером 6LF22, 9 В, 500 мА·ч | 1 | |
| | Розетка кабельная байонетная (BNC-разъем) | 1 | Для заделки выходного коаксиального кабеля |
| ИТВ-140Р.00.00.00РЭ | Руководство по эксплуатации | 1 | |

**1.4. Устройство и работа изделия**

1.4.1. Измеритель ИТВ-140Р представляет собой миллиамперметр постоянного тока.
Функционально в составе измерителя имеется особое измерительное устройство – высокоточный однодиапозонный низкочастотный "вольтметр".
В качестве преобразователя ток-напряжение в измерителе используется резистор (шунт). Измерительный модуль включает в себя прецизионный вольтметр, драйвер, реализующий функцию преобразования и отображения измерения. Вольтметр измеряет напряжение с шунта, а драйвер преобразует его и отображает на дисплее данные в виде среднего значения постоянного тока.
Задание функции преобразования (градуировка) осуществляется при помощи потенциометра внутри БВ. Градуировка осуществляется на предприятии-изготовителе и здесь не рассматривается.

1.4.2. Схема электрическая принципиальная высокопотенциального блока ИТВ-140Р-БВ приведена на рисунке 1, внешний вид – на рисунке 2.
Между разъемами X1 и X2 включен токоизмерительный шунт, напряжение с которого подается на модуль измерений и отображения A1. В модуле A1 встроена защита шунта от импульсных перегрузок по току (возникающих, например, при пробое нагрузки) защищен мощными ограничителями напряжения (TVS-диоды).

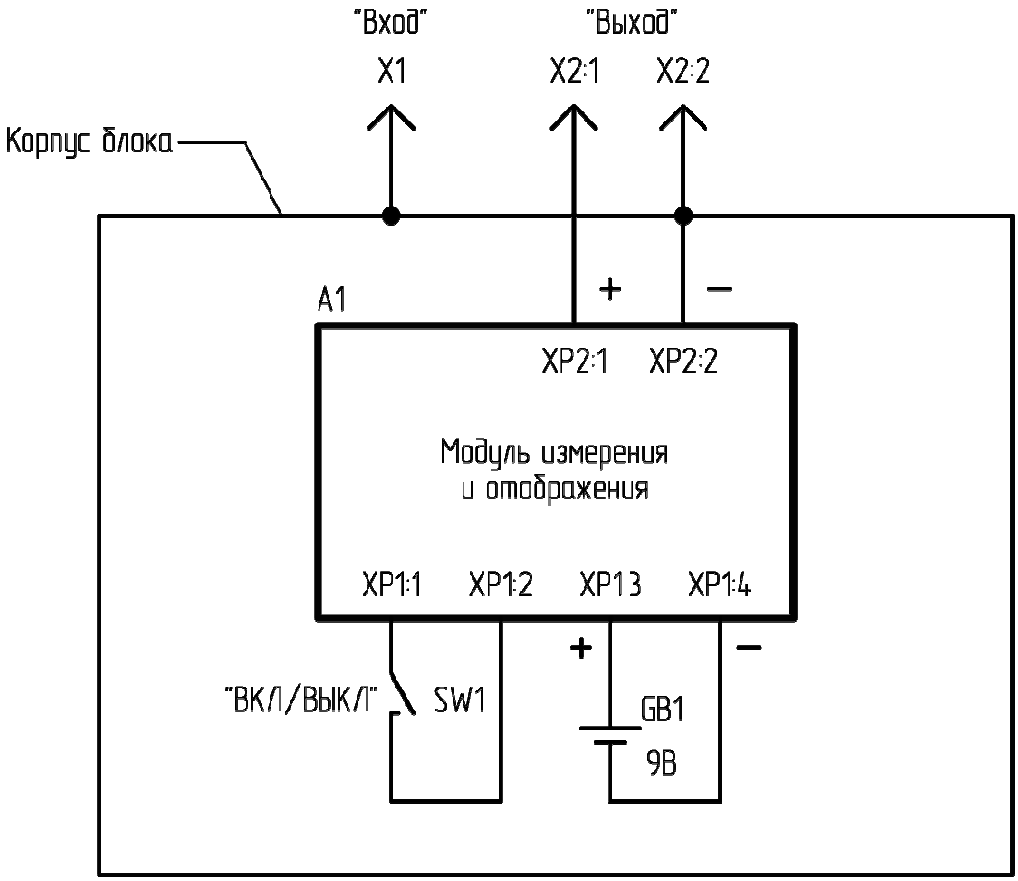


Рисунок 1 – Блок высокопотенциальный ИТВ-140Р-БВ.
Схема электрическая принципиальная.

Рисунок 2 – Блок высокопотенциальный ИТВ-140Р-БВ. Общий вид.

Измеритель (рисунок 2) представляет собой металлический экранированный корпус, внутри которого размещены: контейнер питания с батарейкой, плата модуля измерения и отображения. На поверхность корпуса выведена кнопка включения/выключателя питания SW1 «**ВКЛ**» и байонетный разъем X2 "Выход" для подключения нагрузки. Высоковольтный источник тока подключают к кронштейну, соединенному с корпусом (Зажим X1).

Корпус ИТВ-140Р-БВ находится под высоким потенциалом, а выход к объекту испытаний выполнен коаксиальным кабелем, оболочка которого соединена с корпусом, а на втором конце изолирован (рисунок 3). Вследствие такой схемы ток утечки высоковольтной короны практически не оказывает влияния на точность измерения выходного тока.

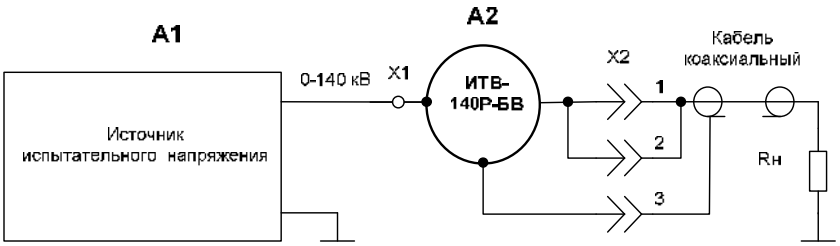


Рисунок 3 – Схема подключения высокопотенциального блока ИТВ-140Р-БВ

1.4.3. Электропитание блока осуществляется от батарейки (алкалиновая, литий-ионная и т. п.) размером 6LR22, напряжением 9 В и емкостью не менее 500 мА·ч.

1.4.4. Эксплуатация измерителя ИТВ-140Р

1.4.4.1. Включение питания БВ производится кнопкой «**ВКЛ**». Включение индицируется отображением измеряемого значения на дисплее.

1.4.4.2. БВ отображает результат измерения поданного напряжения постоянного тока. Ток вычисляется непрерывно и отображаются на дисплее с усреднением. Величина постоянного тока отображается в мА.

## 2. МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

2.1. На корпусе высоковольтного блока нанесена маркировка "ИТВ-140Р-БВ", номер, год выпуска.

2.2. На лицевой стороне индикаторного модуля нанесена маркировка «ИТВ-140Р-МИ», на задней - номер, год выпуска.

2.3. Пломбирование изделия проведено в блоке ИТВ-140Р-БВ, где на плате измерительного модуля выводы микроконтроллера замкнуты пайкой и опломбированы наклейкой с печатью

метрологического органа. При этом невозможно провести повторную самостоятельную перенастройку измерителя.

## 3. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. К работе с ИТВ-140Р допускаются лица, имеющие сведения об изделии в объеме настоящего руководства и группу по технике безопасности в установках с напряжением выше 1000 В не ниже третьей.

3.2. Работа с ИТВ-140Р должна выполняться в соответствии с правилами техники безопасности в электроустановках с напряжением свыше 1000 В (ГОСТ 12.2.007.0).

## 4. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПОРЯДОК ИЗМЕРЕНИЙ

4.1. Порядок подготовительных работ:

установить высокопотенциальный блок ИТВ-140Р-БВ на изоляторе вблизи объекта испытания таким образом, чтобы в радиусе 1 м от блока не было металлических предметов (для исключения пробоев на высоком напряжении);

подключить источник испытательного напряжения к высоковольтному зажиму X1 (корпусу высоковольтного блока), а объект испытаний – к разъему X2 «ВЫХОД» штатным коаксиальным кабелем (рисунок 3);

расположить ИТВ-140Р-МИ на рабочем месте оператора.

4.2. Порядок проведения измерений:

включить питание измерителя кнопкой включения питания (при этом должен загореться дисплей);

включить источник испытательного напряжения, и, подняв испытательное напряжение до необходимой величины, произвести отсчет показаний МИ в миллиамперах;

записать результат и вычислить погрешность измерения;

выключить источник испытательного напряжения.

Примечание – погрешность измерения вычисляется по формуле, приведенной в разделе 1.2.

## 5. ПОВЕРКА И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Измеритель ИТВ-140Р подлежит периодической поверке в соответствии с документом: «Вимірювачі постійного та змінного струму ИТВ-140Р-3, ИТВ-140Р-9, ИТВ-140Р-30. Методика повірки. МП Х 06.2119-2009». Периодичность поверки – один раз в 12 месяцев.

Техническое обслуживание измерителя ИТВ-140Р сводится к поддержанию его в чистоте и периодической замене батарейки измерителя.

## 6. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

Таблица 4

| Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки | Вероятная причина | Способ устранения |
|---|---|---|
| 1 При включении питания на дисплее нет символов. | Батарейка полностью разряжена или обрыв в цепи питания из-за плохого контакта в батарейном контейнере | 1.1 Поменять батарейку.<br>1.2 Открыть отсек питания и проверить напряжение на батарейке (9±1В).<br>При отсутствии напряжения на выходе попробовать восстановить контакт вращением аккумуляторов |

## 7. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1. Измеритель должен храниться в закрытых помещениях в условиях, соответствующим условиям его эксплуатации. При хранении в условиях повышенной влажности следует хранить в

транспортной таре предприятия – изготовителя; аккумуляторы следует хранить отдельно от блоков измерителя.

7.2. В помещении для хранения не должно быть пыли и паров агрессивных жидкостей, вызывающих коррозию.

7.3. Транспортирование измерителя в транспортной таре может осуществляться водным, железнодорожным, автомобильным (по дорогам с усовершенствованным покрытием) и авиационным (в герметизированных отсеках) транспортом. При этом следует принимать меры, предохраняющие измеритель от ударов и самопроизвольных перемещений.

## 8. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Измеритель постоянного и переменного тока высокопотенциальный ИТВ-140Р зав. №_____ соответствует обязательным требованиям государственных стандартов, действующей технической документации и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска _____

М.П.

ОТК _____

## 9. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)

9.1. Предприятие-изготовитель (поставщик) гарантирует работоспособность (сохранность эксплуатационных характеристик) изделия в течение 12 месяцев со дня передачи заказчику.

9.2. В период гарантийного срока эксплуатации изготовитель производит бесплатный ремонт изделия и его принадлежностей, вышедших из строя, при условии, что потребителем не были нарушены правила эксплуатации.

9.3. Гарантия не распространяется на изделие с механическими дефектами, полученными в результате небрежной транспортировки и эксплуатации.

9.4. По истечении гарантийного срока изготовитель осуществляет сервисное обслуживание по отдельному договору.

## 10. РЕКЛАМАЦИИ

10.1. При возникновении неисправности изделие следует переслать поставщику в полном комплекте с приложением рекламации, написанной в произвольной форме, но с обязательным указанием следующих данных:

тип и зав. номер изделия;
внешнее проявление неисправности;
фамилия лица, заполнившего рекламацию;
обратный адрес и контактный телефон.

Адрес поставщика указан в договоре на поставку.