

**СОГЛАСОВАНО**  
Генеральный директор  
АО «ИГТ-Юг»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Технический директор  
ООО «ИЦРМ»

  
О.И. Егоренкова  
«05» апреля 2019 г.  


  
М. С. Казаков  
«05» апреля 2019 г.  


**Блоки измерения сопротивления изоляции РКП ИСИ01**

**Методика поверки  
СДКУ.1503.000.000 МП**

г. Москва  
2019 г.

## Содержание

<b>1. Общие сведения.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Операции поверки .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Средства поверки.....</b>	<b>4</b>
<b>4. Требования безопасности .....</b>	<b>5</b>
<b>5. Условия поверки, подготовка к поверке .....</b>	<b>5</b>
<b>6. Проведение поверки .....</b>	<b>7</b>
6.1. Внешний осмотр.....	7
6.2. Опробование блока и подтверждение соответствия программного обеспечения.....	7
6.3. Определение основной относительной погрешности измерений.....	8
<b>7. Обработка результатов поверки.....</b>	<b>10</b>
<b>8. Оформление результатов поверки .....</b>	<b>10</b>

## 1. Общие сведения

1.1. Настоящая методика поверки (в дальнейшем - методика) определяет объем, методы и порядок проведения первичной и периодической поверки блока измерения сопротивления изоляции РКП ИСИ01 СДКУ.1503.000.000 (далее блок РКП ИСИ01) в соответствии с требованиями СДКУ.422130.003ТУ (далее ТУ).

1.2. Настоящая методика может быть применена также для целей калибровки. Далее по тексту везде при употреблении термина поверка подразумевается, что описанное также применимо при калибровке, если не указано иное.

1.3. Блок РКП ИСИ01 функционирует совместно с комплексом технических средств распределенного контролируемого пункта модернизированного (РКП-М) СДКУ.856309.001ТУ.

1.4. При проведении поверки, для управления блоком РКП ИСИ01, используется компьютер с преобразователем интерфейсов ТИ-ТЕСТ для подключения к шине CAN 2.0В.

Для работы с блоком РКП ИСИ01 используется программа «Терминал блока РКП ИСИ01» (далее - Программа).

1.5. Блок РКП ИСИ01 подлежит первичной, периодической поверке, в случае применения блока РКП ИСИ01 в одной из сфер государственного регулирования обеспечения единства измерений. В остальных случаях блок РКП ИСИ01 подвергается первичной и периодической калибровке.

1.6. Первичная поверка блока РКП ИСИ01 выполняется до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта.

1.7. Периодическая поверка блока РКП ИСИ01 производится:

- в процессе эксплуатации – 1 раз в 3 года;
- при хранении более 3-х лет – перед установкой на место эксплуатации.

## 2. Операции поверки

2.1. Состав и порядок выполнения операций первичной и периодической поверки изложены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта документа	Необходимость выполнения	
		Первичная поверка	Периодическая поверка
Внешний осмотр	6.1	+	+
Опробование и подтверждение программного обеспечения	6.2	+	+
Определение метрологических характеристик	6.3	+	+

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки блок РКП ИСИ01 бракуют и его поверку прекращают.

## 3. Средства поверки

3.1. При поверке рекомендуется использовать средства поверки, перечисленные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пунктов настоящей методики	Рекомендуемый тип средства поверки и его регистрационный номер в Федеральном информационном фонде или метрологические характеристики
<b>Основные средства поверки:</b>	
6.3.1	Мультиметр В7-63/1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36977-08) (далее – вольтметр)
6.3.2	Магазин сопротивления Р40102 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 10547-86) и магазин сопротивления Р40107 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 9381-83) (далее – магазин)
<b>Вспомогательные средства поверки (оборудование):</b>	
Все пункты	Преобразователь интерфейсов «ТИ-ТЕСТ» СДКУ.1405.000.000
Все пункты	Сервисная ПЭВМ или персональный компьютер с установленной программой «Терминал блока РКП ИСИ01».

3.2. Вместо указанных в таблице 3 средств поверки допускается использовать другие аналогичные средства измерений, обеспечивающие определение мет-

рологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

3.3. Средства измерения, используемые при поверке, должны быть исправны и иметь действующие свидетельства о поверке.

#### 4. Требования безопасности

4.1. Допуск персонала к работе по поверке блоков РКП ИСИ01 должен осуществляться в соответствии с требованиями «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» для установок до 1000 В.

4.2. При выполнении поверки выход калибратора должен быть подключен к входам блока РКП ИСИ01 при помощи разъема MSTB 2,5/4 из комплекта принадлежностей блока. На разъем должен быть установлен защитный корпус, а подводящие провода должны иметь надежную изоляцию.

4.3. Перед началом работы необходимо ознакомиться со следующими документами:

- «Блок измерения сопротивления изоляции РКП ИСИ01», технические условия СДКУ.422130.003ТУ;
- «Блок измерения сопротивления изоляции РКП ИСИ01», руководство по эксплуатации СДКУ.1503.000.000РЭ;
- «Блок измерения сопротивления изоляции РКП ИСИ01. Терминал блока РКП ИСИ01», руководство оператора СДКУ.1503.000.000ИС2;
- Магазин сопротивлений Р40102, руководство по эксплуатации.
- Магазин сопротивлений Р40107, руководство по эксплуатации.

#### 5. Условия поверки, подготовка к поверке

5.1. При проведении поверки, если иное не оговорено в методах испытаний, должны быть соблюдены следующие условия:

- |   |   |
|---|---|
| - напряжение питания постоянного тока поверяемого блока РКП ИСИ01 | от 23,5 до 24,5 В<br>(с учетом размаха пульсаций) |
| - относительная влажность воздуха                                 | от 45 до 80 %                                     |

- температура окружающего воздуха

от +20 до +30°C

- атмосферное давление

от 84 до 106,7 кПа

5.2. Поверяемый блок РКП ИСИ01 должен быть включен в соответствии со схемой, указанной на рисунке 1.

На сервисной ПЭВМ должна быть установлена Программа.

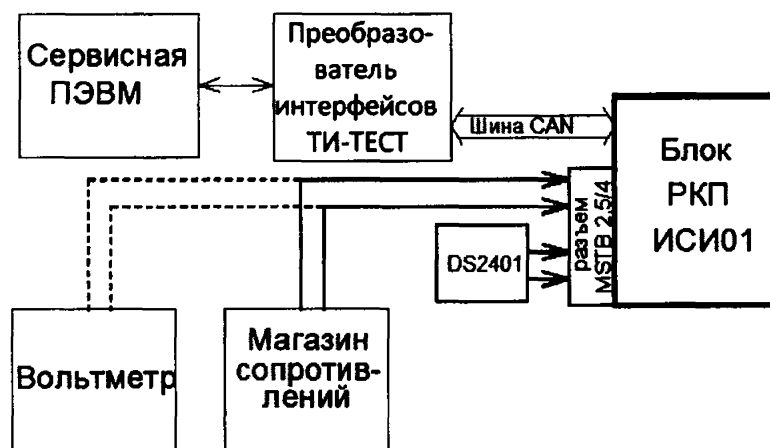


Рисунок 1 – Схема проверки блоков ИСИ01

5.3. После сборки схемы по рисунку 1 выполнить ее проверку:

- 1) Включить сервисную ПЭВМ и запустить Программу.
- 2) Установить на выходе источника питания напряжение постоянного тока  $24 \pm 0,5$  В (при использовании преобразователя интерфейса ТИ-ТЕСТ проверить напряжение на выходе встроенного источника питания).
- 3) Подключить заведомо исправный блок РКП ИСИ01, включить питание блока и убедиться, что Программа обнаружила подключенный блок.
- 4) Проверить, что блок считал и передал код из датчика DS2401.
- 5) Не подключая вольтметр установить на магазине сопротивлений значение сопротивления в диапазоне 10 – 20 МОм, переключить блок в режим непрерывных измерений и проверить появление результата измерения сопротивления.

5.4. Перед проверкой блок РКП ИСИ01 должен пройти настройку и юстировку в соответствии с требованиями конструкторской документации и иметь соответствующие отметки и/или клейма.

5.5. Перед началом определения метрологических характеристик блок должен находиться в условиях, указанных в п.5.1 не менее 15 минут во включенном состоянии.

## **6. Проведение поверки**

Результаты поверки заносятся в таблицы приложения 1. При автоматической поверке под управлением компьютера таблицы с результатами могут формироваться компьютером в произвольной форме при условии, что в них отражена вся информация о результатах поверки блока в соответствии с настоящей методикой.

### **6.1. Внешний осмотр**

Внешний осмотр провести в следующем порядке:

- проверить наличие маркировки поверяемого блока;
- проверить наличие на блоке заводской пломбы;
- проверить наличие отметки о выполнении предыдущей поверки или калибровки блока (если она должна была выполняться);
- проверить отсутствие внешних повреждений корпуса блока, в том числе отсутствие изгибов и изломов контактов разъема блока;
- проверить отсутствие внутри корпуса блока незакрепленных деталей и посторонних предметов (определяется на слух путем встряхивания блока).

Блоки ИСИ01, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

### **6.2. Опробование блока и подтверждение соответствия программного обеспечения**

6.2.1. Запустить компьютерную программу управления блоком РКП ИСИ01.

6.2.2. Подключить блок РКП ИСИ01 к преобразователю интерфейсов ТИ-ТЕСТ, включить питание блока.

6.2.3. После включения питания и завершения стартовой процедуры (но не позднее 25 с после включения питания) желтый светодиод на лицевой панели должен мигать с частотой примерно 2 раза в секунду.

Блок РКП ИСИ01 бракуется, если индикация светодиода не соответствует описанной.

6.2.4. После включения питания и запуска блока РКП ИСИ01 на дисплее должна появиться информация о блоке (сетевой адрес, номер, режим работы);

6.2.5. Вызвать данные идентификации блока РКП ИСИ01, сравнить их с данными в паспорте блока и с маркировкой блока. Блок РКП ИСИ01 бракуется, если индицируемые на дисплее данные не совпадают с паспортом и/или маркировкой блока;

6.2.6. Переключить блок РКП ИСИ01 в режим непрерывных измерений, включить активность блока;

6.2.7. Подключить к блоку РКП ИСИ01 магазин сопротивления и установить сопротивление в диапазоне 10 – 20 МОм, проверить, что блок РКП ИСИ01 индицирует результат измерений этого сопротивления;

Блок РКП ИСИ01 бракуется, если отсутствует результат измерения подключенного сопротивления.

### **6.3. Определение основной относительной погрешности измерений.**

#### **6.3.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока**

6.3.1.1 Перевести блок РКП ИСИ01 в режим непрерывных измерений;

6.3.1.2 Подключить вместо магазина сопротивлений вольтметр для измерения напряжения постоянного тока;

6.3.1.3 Установить величину текущего испытательного напряжения постоянного тока равной 100 В (см. Программу управления блоком). При помощи вольтметра измерить величину напряжения на выходе блока РКП ИСИ01, результат записать в таблицу П1.1 (приложение 1). Блок РКП ИСИ01 бракуется, если измеренная величина напряжения выходит за пределы 70 – 130 В;

6.3.1.4 Повторить измерения п. 6.3.1.3, установив величину испытательного напряжения постоянного тока равной 200 В. Блок РКП ИСИ01 бракуется, если измеренное значение напряжения выходит за пределы 170 – 230 В;

6.3.1.5 Повторить измерения п. 6.3.1.3, установив величину испытательного напряжения постоянного тока равной 300 В. Блок РКП ИСИ01 бракуется, если измеренное значение напряжения выходит за пределы 270 – 330 В;



6.3.1.6 Повторить измерения п. 6.3.1.3, установив величину испытательного напряжения постоянного тока равной 400 В. Блок РКП ИСИ01 бракуется, если измеренное значение напряжения выходит за пределы 370 – 430 В;

6.3.1.7 Повторить измерения п. 6.3.1.3, установив величину испытательного напряжения постоянного тока равной 500 В. Блок РКП ИСИ01 бракуется, если измеренное значение напряжения выходит за пределы 470 – 530 В.

### 6.3.2. Определение основной относительной погрешности измерений сопротивления изоляции

6.3.2.1 Проверить, что у испытываемого блока РКП ИСИ01 задано испытательное напряжение постоянного тока 500 В, блок активен и работает в режиме непрерывных измерений. Если это не так, выполнить необходимые изменения настроек блока.

6.3.2.2 Подключить к выходу блока РКП ИСИ01 магазин сопротивлений, настроенный на воспроизведение сопротивления контрольной точки I, указанного в столбце 2 таблицы 3. Для записи результатов подготовить таблицу по форме П1.2 (приложение 1).

6.3.2.3 Подождать 5-6 с для установления результата и записать результат в таблицу П1.2.

Таблица 3

Контрольная точка	Устанавливаемое сопротивление, МОм	Показания поверяемого блока РКП ИСИ01, МОм	
		не менее	не более
1	2	3	4
I	0,02	0,017	0,023
II	0,05	0,045	0,055
III	0,2	0,18	0,22
IV	2,0	1,8	2,2
V	20	18	22
VI	100	90	110
VII	200	180	220
VIII	400	340	460

6.3.4. Повторить измерения по п. 6.3.2.2 последовательно настраивая магазин сопротивления на воспроизведение сопротивлений остальных контрольных точек, указанных в столбце 2 таблицы 3. Занести результаты в таблицу П1.2.

6.3.5. Вычислить величину относительной погрешности измерений сопротивления изоляции по формуле (1) раздела 7.

6.3.6. Блок бракуется, если величина относительной погрешности погрешности измерений сопротивления изоляции хотя бы для одного из полученных результатов превышает пределы, указанные в столбцах 3,4 таблицы 3.

## 7. Обработка результатов поверки

7.1. Вычисление относительной погрешности измерений сопротивления изоляции:

$$\delta = \pm \frac{|R_k - R_{cp}|}{R_k} \times 100\%, \quad (1)$$

где:  $R_k$  – сопротивление, воспроизводимое магазином сопротивления;

$R_{cp}$  – результат измерения, показанный блоком РКП ИСИ01;

7.2. Вычисление пределов допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления изоляции в условиях поверки, отличных от нормальных.

Пределы допускаемой относительной погрешности при значении температуры  $t$  вычисляется по формуле:

$$\delta_t = \delta \times \left(1 + \frac{\delta_{доп} \times |T - T_{норм}|}{10^3}\right) [\%], \quad (2)$$

где:

$T_{норм}$  – температура воздуха, соответствующая нормальным условиям проведения испытаний, °С;

$T$  – температура воздуха, при которой определена дополнительная погрешность (граница рабочих условий);

$\delta$  – пределы допускаемой основной погрешности измерений, %;

$\delta_{доп}$  – пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений сопротивления изоляции, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальных условий измерений на каждые 10 °С, %.

## 8. Оформление результатов поверки

9.1 По завершении операций поверки оформляется протокол поверки в произвольной форме с указанием следующих сведений:

- полное наименование аккредитованной на право поверки организации;

- номер и дата протокола поверки;
- наименование и обозначение поверенного средства измерения;
- заводской (серийный) номер;
- обозначение документа, по которому выполнена поверка;
- наименования, обозначения и заводские (серийные) номера использованных при поверке средств измерений, сведения об их последней поверке;
- температура и влажность в помещении;
- фамилия лица, проводившего поверку;
- результаты определения метрологических характеристик по форме таблицы П1.1 приложения 1 к настоящей методике.

Допускается не оформлять протокол поверки отдельным документом, а результаты поверки (метрологические характеристики) указать на оборотной стороне свидетельства о поверке.

9.2 При положительном результате поверки выдается свидетельство о поверке и наносится знак поверки в соответствии с действующей нормативной документацией.

9.3 При отрицательном результате поверки, выявленных при внешнем осмотре, опробовании или выполнении операций поверки, выдается извещение о непригодности в соответствии с действующей нормативной документацией.

## Приложение 1

**Форма таблиц для записи результатов поверки**

Таблица П1.1.

Результаты проверки воспроизведения напряжения постоянного тока

Заданная величина напряжения постоянного тока, В	Результат напряжения постоянного тока, измеренного вольтметром, В	Абсолютная погрешность воспроизведений напряжения постоянного тока, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока, В
1	2	3	4
100			±30
200			
300			
400			
500			

Таблица П1.2.

Результаты измерений при температуре °С.

Диапазон	Образцовое сопротивление, МОм	Измеренное значение сопротивления изоляции, МОм	Относительная погрешность измерений сопротивления изоляции, %	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления изоляции, %
1	2	3	4	5
I	0,02			
II	0,05			
III	0,2			
IV	2,0			
V	20			
VI	100			
VII	200			
VIII	400			

