

СОГЛАСОВАНО:  
Зам руководителя ГЦИ СИ  
зам. директора ФГУП СИИИМ



## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Аппаратура для контроля состояния цепи заземления железобетонных опор контактной сети ИСО-1МЗ	Внесена в Государственный Реестр средств измерений Регистрационный № <u>29498-05</u> Взамен №
---	---

Выпускается по техническим условиям ТУ 3185.803.71492113.1-04

### 1. Назначение и область применения

Аппаратура ИСО-1МЗ предназначена для измерения следующих характеристик:

- входного сопротивления группы железобетонных опор Rзг, объединенных между собой тросом группового заземления (ТГЗ);
- сопротивления заземления одиночной железобетонной опоры Rзи с индивидуальным средством защиты;
- сопротивления заземления отдельной железобетонной опоры в группе Rзо, без ее отсоединения от ТГЗ;
- сопротивления заземления отдельной железобетонной опоры Rзо в группе, объединенной жесткими перемычками (ЖП) без ее отсоединения от ЖП;
- потенциала «рельс – земля»  $U_{P3}$ ;
- пробивного напряжения искровых промежутков (разрядников)  $U_{ПР}$ .

Аппаратура дополнительно позволяет:

- выбрать направление поиска низкоомной (коррозионно-опасной) железобетонной опоры в группе, объединенной ТГЗ;
- обнаружить элемент конструкции с нарушенной изоляцией относительно арматуры железобетонной опоры;
- обосновать целесообразность прекращения дальнейшего обследования цепи заземления объединенной ТГЗ группы железобетонных опор после обнаружения в ее составе низкоомной опоры или установленного на опоре объекта (оттяжки, рогового разрядника и пр.), имеющего сопротивление относительно арматуры железобетонной опоры ниже установленного нормативными документами дефектовочного значения  $R_{деф} < 100 \text{ Ом}$ ;
- проверить исправность диодного (тиристорного) заземлителя;
- произвести настройку искровых промежутков в лабораторных условиях.

Рабочие условия применения соответствуют 3 группе ГОСТ 22261-94.

### 2. Описание

#### 2.1. Конструкция и принцип действия

2.1.1. Аппаратура ИСО-1МЗ состоит из двух блоков, блока измерения (БИ) и блока регистрации (БР).

2.1.2. БИ собран в пластмассовом корпусе, во внутреннем объеме которого размещен источник автономного питания. В зависимости от контролируемого параметра, результаты измерений выводятся на жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) в числовых значениях:

- сопротивления;

- напряжения постоянного тока;
- напряжения пробоя искрового промежутка.

Вывод измеренных значений производится с помощью цифрового вольтметра, который используется при всех видах измерения и содержит в своем составе защиту от перегрузки, буферный масштабный усилитель, аналого-цифровой преобразователь (АЦП), ЖКИ.

2.1.3. БР собран в пластмассовом корпусе. На лицевой панели БР расположен стрелочный индикатор, шкала которого откалибрована в значениях «Ом».

2.2.1. Принцип работы схемы измерения сопротивления  $R_{ИС}$  блоком измерения основан на определении времени разряда  $T_{раз}$  выходной емкости ( $C_{ВЫХ}$ ) БИ на подключенное к его входу сопротивление измеряемого объекта с последующим преобразованием полученного значения  $T_{раз} = C_{ВЫХ} R_{ИС}$  в напряжение, измеряемое цифровым вольтметром, показания которого, после преобразования, отображаются ЖКИ в значении сопротивления контролируемого объекта.

2.2.2. Принцип работы схемы измерения блоком измерения пробивного напряжения  $U_{ПР}$  искровых промежутков (разрядников) заключается в генерации одного пилообразного импульса напряжения, которое прикладывается к испытываемому искровому промежутку (разряднику) вплоть до наступления его пробоя. После пробоя искрового промежутка (разрядника), испытательное напряжение с микросекундным интервалом отключается, а измеренное значение напряжения пробоя  $U_{ПР}$  выводится на ЖКИ и с помощью АЦП сохраняется в течение длительного промежутка времени (часы). Результат измерения отображается ЖКИ в значениях «В» (вольты).

2.2.3. Измерение напряжения постоянного тока  $U_{P3}$  (потенциала «рельс-земля») производится цифровым вольтметром, смонтированным в блоке измерения. Результат измерения отображается на ЖКИ в значениях «В» (вольты) с указанием полярности.

2.2.4. Принцип работы блока регистрации основан на измерении магнитного поля, созданного БИ измерительным током и протекающим по металлической арматуре обследуемой железобетонной опоры. Сигналы с магнитной антенны через усилитель подаются на детектор, где выпрямляются. Затем они дополнительно усиливаются усилителем постоянного тока и масштабируются. С учетом предварительно установленной взаимосвязи между протекающим током и величиной измеренного магнитного поля, на стрелочный индикатор БР, после преобразования, выводится значение сопротивления обследуемой опоры  $R_{30}$  в значениях «Ом».

### 3. Основные технические характеристики

Основные технические характеристики аппаратуры приведены в табл. 1.

Таблица 1

П.п	Наименование характеристики	Значение характеристики
1	2	3
1	Диапазон измерения сопротивления, $R_{ИС}$ , Ом	
	Диапазон 1	20-2 000
	Диапазон 2	500 -20 000
2	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения сопротивления, $\delta R_{0ИС}$ % не более	$\delta R_{0ИС} = \pm [5 + 0.05(R_K/R_X - 1)]$ , где $R_K$ – конечное значение диапазона измерения сопротивления $R_{ИС}$ ; $R_X$ – измеренное значение сопротивления $R_{ИС}$
3	Диапазон измерения напряжения $U_{P3}$ , В,	-200 ... +200
4	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения напряжения, $\delta U_{0P3}$ , % , не более	$\delta U_{0P3} = \pm [5 + 0.05(U_K/U_X - 1)]$ , $U_K$ – конечное значение диапазона измерения напряжения $U_{P3}$ ; $U_X$ – измеренное значение напряжения $U_{P3}$

1	2	3
5	Диапазон измерения пробивного напряжения разрядника (искрового промежутка), $U_{\text{пр}}$ , В	200-1500
6	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения пробивного напряжения разрядника (искрового промежутка), $\delta U_{\text{опр}}$ , %, не более	$\delta U_{\text{опр}} = \pm [5 + 0.05(U_{\text{к}}/U_{\text{х}} - 1)]$ , $U_{\text{к}}$ – конечное значение диапазона измерения напряжения $U_{\text{пр}}$ ; $U_{\text{х}}$ – измеренное значение напряжения $U_{\text{пр}}$
7	Значение браковочного сопротивления опоры, индицируемое блоком регистрации, $R_{\text{р}}$ , Ом	$\leq 100$
8	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые $10^{\circ}\text{C}$ от нормальной ( $20^{\circ}\text{C}$ ) в диапазоне рабочих температур	$\Delta \delta R_{\text{ис доп}} \leq 0.5 \delta R_{\text{оис}}$ $\Delta \delta U_{\text{рз доп}} \leq 0.5 \delta U_{\text{орз}}$ $\Delta \delta U_{\text{пр доп}} \leq 0.5 \delta U_{\text{опр}}$
9	Теплопрочность при транспортировании	до плюс $55^{\circ}\text{C}$
10	Холодопрочность при транспортировании	до минус $25^{\circ}\text{C}$
11	Влагопрочность, в предельных условиях хранения: - температура окружающего воздуха - относительная влажность воздуха	плюс $25^{\circ}\text{C}$ 95%
12	Прочность при механических воздействиях в предельных условиях транспортирования (транспортная тряска)	- 100 ударов в минуту, - ускорение, $-30\text{м/с}^2$ ; - воздействие, – в течение 1 ч
13	Габаритные размеры БИ, мм не более	265x190x70
14	Габаритные размеры БР, мм, не более	180x80x40
15	Масса БИ, кг, не более	2,0
16	Масса БР, кг, не более	0,5
17	Питание БИ ИСО-1МЗ, $U_{\text{пит}}$ , В	От встроенного в корпус прибора аккумулятора $12 \pm 2\text{В}$ , или от сети переменного тока $220 \text{В} \pm 6\text{В}$ ,
	17.1 Энергоемкость автономного источника питания БИ ИСО-1МЗ, не менее	Непрерывная работа в режиме измерения сопротивления резистора с $R_{\text{н}} = 200 \text{ Ом}$ не менее 1,8 ч (аналог интегрального времени нахождения БИ во включенном состоянии в течение одной рабочей смены)
18	Питание и энергоемкость автономного источника питания БР ИСО-1МЗ	Батарея $9 \pm 1,5 \text{ В}$ . Непрерывная работа не менее 0,8ч (аналог интегрального времени нахождения БР во включенном состоянии в течение одной рабочей смены)
19	Электромагнитная совместимость	
	19.1 Устойчивость к электромагнитным помехам	по ГОСТ Р 51317.6.1-99
	19.2 Помехоэмиссия	по ГОСТ Р 51317.6.4-99
20	Безопасность	по ГОСТ 22261-94
21	Средний срок службы не менее	5 лет
22	Вероятность безотказной работы, часов, не менее	1000

#### 4. Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на наклейку лицевой панели БИ и типографским способом. на титульный лист «Руководства по эксплуатации аппаратуры ИСО-1МЗ» 3185.803.71492113.1-04 РЭ.

#### 5. Комплектность

Комплект поставки прибора должен соответствовать табл.2.

Таблица 2.

	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	ТУ 3185.803.71492113.1-04	Блок измерений «БИ»	1	
		Блок регистрации «БР»	1	
2	СБ.220-12.001-ИСО	Сетевой блок питания (зарядное устройство)	1	Покупное изделие
3.	ИП 3185.803.1-ИСО	Измерительные провода, оснащенных зажимами типа «Крокодил».	2	
4	Ст 3185.803.1-ИСО	Струбцина	2	
5	ТС-ИСО	Транспортировочная сумка.	1	Покупное изделие
6	ТУ 3185.803.71492113.1-04 РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
7		Свидетельство о поверке	1	

#### 6. Поверка

6.1. Поверка аппаратуры ИСО-1МЗ при выпуске из производства, при эксплуатации, после ремонта и хранения осуществляется в соответствии с «Методикой поверки», приведенной разделе «Руководства по эксплуатации аппаратуры ИСО-1МЗ», (3185.803.71492113.1-04 РЭ), согласованным с ГЦИ СИ СНИИМ *«ЛВ» № 2005* 2005 г.

6.2. Основное поверочное оборудование.

6.2.1. Перечень основного поверочного оборудования приведен в табл.3.

Таблица 3

Наименование оборудования, тип	Основные характеристики	Обозначение документа
1	2	3
Магазин электрического сопротивления Р4834	Диапазон $10^{-2}$ - $10^6$ Ом. Класс точности $\pm(0,02-1)\%$	ПС 3.452.012
Калибратор универсальный Н4-11	Диапазон выходного напряжения $U_{\text{вых}}=0,2-600\text{В}$ , погрешность $(0,05-0,1)\%$	КМСИ.411182.012
Цифровой мультметр GDM81-45 в режиме измерения напряжения постоянного тока	На пределе 20 и 200 В. Погрешность 0,1%, +1 единица. Входное сопротивление 10 МОм.	INSTEK Good Will Instrument, Co., LTD
Осциллограф ТЕКTRONEX TDC-2012,	Два канала измерений, полоса частот до 100 МГц, входное сопротивление 1 МОм, чувствительность 1 мВ.	TD-2012 С
Примечание.1. Допускается применять другие приборы и оборудование с характеристиками, не хуже приведенных в данной таблице. 2. Средства измерений должны быть поверены, а испытательное оборудование,- аттестованным в установленном порядке.		

Межповерочный интервал – 1 год.

## 7. Нормативные и технические документы

7.1. ГОСТ 14014-91. Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.

7.2. ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

7.3. ЦЭ-197. Правила устройства и технической эксплуатации контактной сети электрифицированных железных дорог -М.: Транспорт, 1994. -119 с.

7.4. ГОСТ 27.410-87 Методы контроля показателей надежности и планы контрольных испытаний на надежность.

7.5. ТУ 3185.803.71492113.1-04. Аппаратура для контроля состояния цепи заземления железобетонных опор контактной сети ИСО-1МЗ.

### Заключение

Аппаратура ИСО-1МЗ для контроля цепи заземления железобетонных опор контактной сети соответствует требованиям вышеперечисленных нормативных документов и метрологически обеспечена при выпуске из производства и в эксплуатации, согласно Государственным поверочным схемам.

### Изготовитель

ООО «Электродиагност», 630126 г. Новосибирск, ул. Кленовая 10/1, т.ф. (383-2) 68-23-89, 68-11-92, e-mail: [ademo@mail.ru](mailto:ademo@mail.ru)

Директор ООО «Электродиагност»



*А.В. Дементьев*