


СОГЛАСОВАНО  
НАЧАЛЬНИК 1789 ПЗ

УТВЕРЖДАЮ  
НАЧАЛЬНИК ГЦИ СИ «Воентест»  
32 ГНИИ МО РФ

  
\_\_\_\_\_  
Н.Н. РЫБАЛЬЧЕНКО  
« 14 » 12 2007 г.

  
\_\_\_\_\_  
А.Ю. КУЗИН  
« 17 » 12 2007 г.

ИНСТРУКЦИЯ  
БЛОК РАСШИРЕНИЯ И СВЯЗИ ИБЯЛ.426441.004  
Методика поверки  
ИБЯЛ.426441.004 МП

## Содержание

	ЛИСТ
1 Операции поверки	4
2 Средства поверки	5
3 Требования безопасности	7
4 Условия поверки	8
5 Подготовка к поверке	9
6 Проведение поверки	10
7 Оформление результатов поверки	17

Настоящая методика поверки распространяется на блок расширения и связи (в дальнейшем – БРС) и устанавливает методику первичной (при выпуске из производства, после ремонта) и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Межповерочный интервал – 1 год.

## 1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции в соответствии с таблицей 1.1.

Таблица 1.1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Опробование	6.2		
- проверка работоспособности;	6.2.1	Да	Да
- проверка сопротивления изоляции электрических цепей;	6.2.2	Да	Да
- проверка электрической прочности изоляции.	6.2.3	Да	Нет
3 Определение метрологических характеристик	6.3		
- определение основной приведенной погрешности измерения унифицированного сигнала тока по каждому из аналоговых токовых входов;	6.3.1	Да	Да
- определение основной приведенной погрешности измерения входного сигнала напряжения по каждому из аналоговых потенциальных входов	6.3.2	Да	Да

1.2 При получении отрицательных результатов при проведении той или иной операции поверка БРС прекращается.

## 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические (МХ) и основные технические характеристики средства поверки
4.1	Термометр лабораторный ТЛ-2М, диапазон измерений (0 - 100) °С, цена деления 1 °С; ТУ 22-2021.003-88
4.1	Барометр-анероид М-67 диапазон измерений от 610 до 790 мм рт. ст.; ТУ 25 04-1797-75
4.1	Психрометр аспирационный электрический МВ-4М, ТУ 25-1607.054-85
6.2 6.3	Секундомер СоСпр-2б-2, 60/60, кл.2, ТУ 25-1894.003-90
6.2	Мегаомметр Ф4101, ГОСТ 9038-90, диапазон измерения от 0 до 100 МОм, погрешность $\pm 2,5$ %
6.2	Универсальная пробойно-испытательная установка УПУ-10М, мощность не менее 1 кВт, частота 50 Гц, погрешность $\pm 10$ %; ОН 0972029-80
6.2 6.3	Лабораторный автотрансформатор регулировочный РНО-250-2
6.2 6.3	ПЭВМ Intel Celeron 775, 256 Мб *
6.2 6.3	Тест-программа «БРС-контроль» *
6.2 6.3	Адаптер интерфейса RS485 ADAM-4520 *

Продолжение таблицы 2.1

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические (МХ) и основные технические характеристики средства поверки
6.2 6.3	Вольтметр универсальный цифровой В7-38, Хв2.710.031 ТУ
6.2 6.3	Вольтамперметр М2044, ТУ 25-75.106-86, (0,75 мА – 30 А); (15 мВ – 600 В); кл. 0,2
6.2 6.3	Комплект измерительный К506
6.3	Резистор С2-33М-1,0-1,5 кОм±5%; ШКАБ.434110.007 ТУ *
6.3	Резистор С2-33М-1,0-510 Ом±5%; ШКАБ.434110.007 ТУ *
6.3	Резистор С2-33М-1,0-100 Ом±5%; ШКАБ.434110.007 ТУ *
6.3	Резистор СП5-35В-6,8 кОм±10%; ОЖО.468.529 ТУ *

2.2 Все средства поверки (кроме указанных \*) должны иметь действующие свидетельства о поверке.

2.3 Допускается применение других средств поверки, метрологические характеристики которых не хуже указанных.

### 3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования безопасности:

- электробезопасность должна осуществляться в соответствии с требованиями ПУЭ (издание 6), ГОСТ Р 50571.1-93;
- монтаж и подключение БРС должно проводиться при отключенном электропитании;
- запрещается эксплуатация БРС с механическими повреждениями корпуса и пломб;
- требования техники безопасности и производственной санитарии выполняют согласно «Правилам по охране труда на предприятиях и в организациях машиностроения» ПОТ РО-14000-001-98, утвержденным департаментом экономики машиностроения министерства экономики РФ 12.03.98.
- к поверке допускаются специалисты, знающие правила эксплуатации электроустановок, аттестованные и допущенные приказом администрации к работе с БРС и изучившие техническое описание ИБЯЛ.426441.004 ТО и инструкцию по эксплуатации ИБЯЛ.426441.004 ИЭ.



#### 4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность  $(65 \pm 15) \%$ ;
- атмосферное давление  $(101,3 \pm 4,0) \text{ кПа}$   
 $((760 \pm 30) \text{ мм рт. ст.})$ ;
- напряжение питания переменного тока  $220_{-33}^{+22} \text{ В}$ ;
- частота питания переменного тока  $(50 \pm 1) \text{ Гц}$ ;
- механические воздействия, наличие пыли, агрессивных примесей, внешние электрические и магнитные поля, кроме земного, должны быть исключены.

4.2 При проведении проверки по пп.6.31 ... 6.3.2 на ПЭВМ должна быть запущена программа «БРС-контроль».



## 5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности;
- выдержать БРС при температуре поверки в течение не менее 24 ч;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации;
- ознакомиться с ИБЯЛ.426441.004 ТО, ИБЯЛ.426441.004 ИЭ и настоящей методикой поверки и подготовить БРС к работе согласно ИБЯЛ.426441.004 ИЭ.

## 6 Проведение поверки

### 6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре БРС должно быть установлено:

1) отсутствие внешних механических повреждений (царапин, вмятин и др.), влияющих на метрологические характеристики БРС;

2) наличие пломб;

3) наличие маркировки БРС, согласно разделу 8 ИБЯЛ.426441.004 ТО;

4) состав БРС, согласно разделу 4 ИБЯЛ.426441.004 ТО;

Примечание – Проверку состава БРС проводят только при первичной поверке при выпуске из производства.

6.1.2 БРС считается выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует указанным выше требованиям.

### 6.2 Опробование

#### 6.2.1 Проверка работоспособности БРС

6.2.1.1 Провести проверку работоспособности БРС согласно разделу 4 (п.4.3.13) ИБЯЛ.426441.004 ИЭ.

6.2.1.2 БРС считается выдержавшим испытание, если требования раздела 4 ИБЯЛ.426441.004 ИЭ выполнены.

#### 6.2.2 Проверка сопротивления изоляции электрических цепей

6.2.2.1 Проверку сопротивления изоляции электрических цепей БРС проводить мегаомметром Ф4101 при температуре окружающей среды  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$  и относительной влажности  $(65 \pm 15) \%$ .

Значение напряжения постоянного тока при измерении сопротивления изоляции должно быть 500 В. Электрическое питание БРС должно быть отключено.

6.2.2.2 Отсчет показаний проводить через 10 с или, если показания не устанавливаются, через 1 мин после приложения испытательного напряжения.



6.2.2.3 Проверку проводить, фиксируя показания мегаомметра, подключив его между клеммой заземления на корпусе БРС и соединенными вместе контактами разъемов «Д1»...«Д8», «БС-1» ... «БС-8»; «ИСП-1»; «ИСП-2»; «1RS485»; «2RS485»; «Пульт»; «~220 V 50Hz».

6.2.2.4 БРС считается выдержавшим проверку, если полученные значения сопротивлений не превышают 20 МОм.

#### 6.2.3 Проверка электрической прочности изоляции

6.2.3.1 Проверку проводить на пробойной установке УПУ-10М при температуре окружающей среды  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$  и относительной влажности не более 80 %.

Электрическое питание БРС должно быть отключено.

Испытуемые цепи выдерживать под испытательным напряжением в течение 1 мин.

6.2.3.2 Испытательное, практически синусоидальное напряжение амплитудой 1500 В частотой 50 Гц прикладывать между клеммой заземления на корпусе БРС и соединенными вместе контактами разъемов «Д1»...«Д8», «БС-1» ... «БС-8»; «ИСП-1»; «ИСП-2»; «Пульт»; «~220 V 50Hz».

Испытательное напряжение должно изменяться от нуля до заданного значения за время от 5 до 20 с. Снижение испытательного напряжения от заданного значения до нуля осуществлять в течение такого же времени. Изоляцию выдержать под действием испытательного напряжения в течение 1 мин.

6.2.3.3 БРС считается выдержавшим испытание, если за время испытаний не наблюдается признаков пробоя изоляции или поверхностного перекрытия изоляции.

### 6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение основной приведенной погрешности измерения унифицированного входного сигнала тока по каждому из аналоговых токовых входов

6.3.1.1 Для определения основной приведенной погрешности измерения унифицированного входного сигнала тока по каждому из аналоговых токовых входов собрать схему, представленную на рисунке 1. Схема подключения к каждому из аналоговых токовых входов приведена на рисунке 2.

6.3.1.2 Пользуясь ИБЯЛ.426441.004 ИЭ, установить тип шкалы для всех аналоговых токовых входов БРС «Ток 0-5 мА».

6.3.1.3 Для проверки диапазона измерений БРС установить последовательно значения входного токового сигнала ( $I_{вх}$ ) по миллиамперметру М2044, равные  $(0,00 \pm 0,01)$ ,  $(2,50 \pm 0,01)$ ,  $(5,00 \pm 0,01)$  мА. Зафиксировать показания соответствующего токового входа на экране ПЭВМ.

6.3.1.4 Рассчитать значение основной приведенной погрешности измерения унифицированного входного сигнала тока ( $\gamma_i$ , %) БРС по формуле

$$\gamma_i = \frac{I_j - I_{вх}}{I_{в} - I_{н}} \cdot 100, \quad (6.1)$$

где  $I_{вх}$  – показания миллиамперметра, подключенного к соответствующему аналоговому токовому входу, мА;

$I_j$  – показания ПЭВМ для соответствующего аналогового токового входа, мА;

$I_{в}$  – значение, соответствующее верхней границе диапазона измерения, унифицированного входного сигнала тока, равное 5 мА;

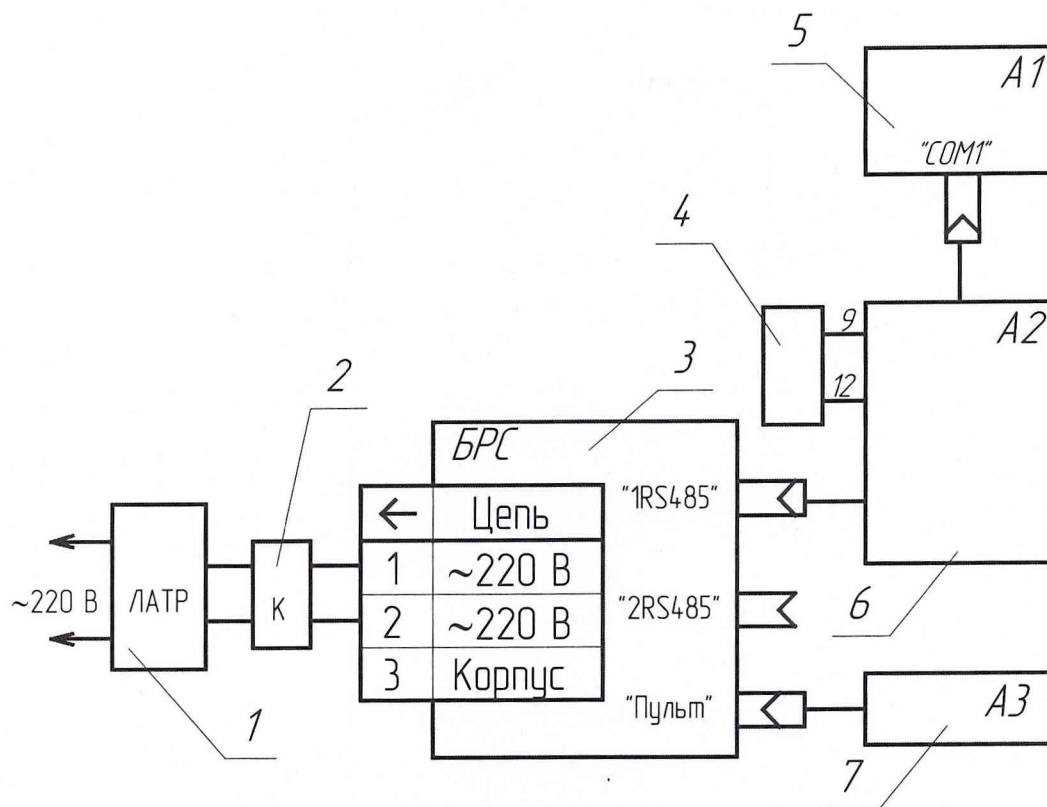
$I_{н}$  – значение, соответствующее нижней границе диапазона измерения, унифицированного входного сигнала тока, равное 0 мА.

6.3.1.5 Повторить проверки по пп. 6.3.1.3 – 6.3.1.4 поочередно для следующих аналоговых токовых входов.

6.3.1.6 БРС считается выдержавшим проверку, если полученные значения основной приведенной погрешности измерения унифицированного входного сигнала тока не превышают  $\pm 0,5$  %.





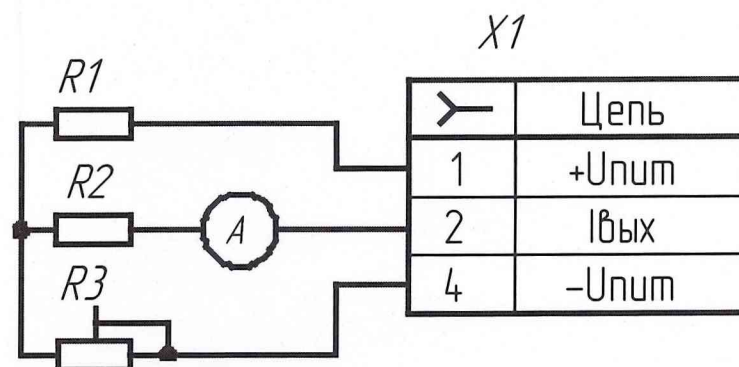


- 1 – автотрансформатор РНО-250-2;  
 2 – комплект измерительный К506;  
 3 – блок расширения и связи;  
 4 – источник питания ТЭС-41;  
 5 – ПЭВМ;  
 6 – адаптер интерфейса RS485 ADAM-4520;  
 7 – выносной блок управления и индикации ИБЯЛ.421252.001-02.

Рисунок 1 – Схема для проверки БРС







$A$  – миллиамперметр М2044;

$R1$  – резистор С2-33М-1,0-510 Ом;

$R2$  – резистор С2-33М-1,0-100 Ом;

$R3$  – СП5-35Б-6,8 кОм

$X1$  – розетки "Д1"... "Д8" – 8 аналоговых входов

Рисунок 2 – Схема подключения к аналоговому токовому входу

6.3.2 Определение основной приведенной погрешности измерения унифицированного входного сигнала напряжения по каждому из аналоговых потенциальных входов.

6.3.2.1 Для определения основной приведенной погрешности измерения унифицированного входного сигнала напряжения по каждому из аналоговых потенциальных входов собрать схему, представленную на рисунке 1. Схема подключения к каждому из аналоговых потенциальных входов приведена на рисунке 3.

6.3.2.2 Пользуясь ИБЯЛ.426441.004 ИЭ, установить тип шкалы для всех каналов измерения (датчиков) БРС «Напряжение 0-10 В».

6.3.2.3 Для проверки диапазона измерений БРС установить последовательно значения унифицированного входного сигнала напряжения ( $U_{вх}$ ) по вольтметру равные  $(0,00 \pm 0,01)$ ,  $(5,00 \pm 0,01)$ ,  $(10,00 \pm 0,02)$  В. Фиксировать показания соответствующего потенциального входа на экране ПЭВМ.

6.3.2.4 Рассчитать значение основной приведенной погрешности измерения унифицированного входного сигнала напряжения ( $\gamma_u$ , %) БРС по формуле

$$\gamma_u = \frac{U_j - U_{вх}}{U_{в} - U_{н}} \cdot 100, \quad (6.2)$$

где  $U_j$  - показания вольтметра, подключенного к соответствующему аналоговому потенциальному входу, В;

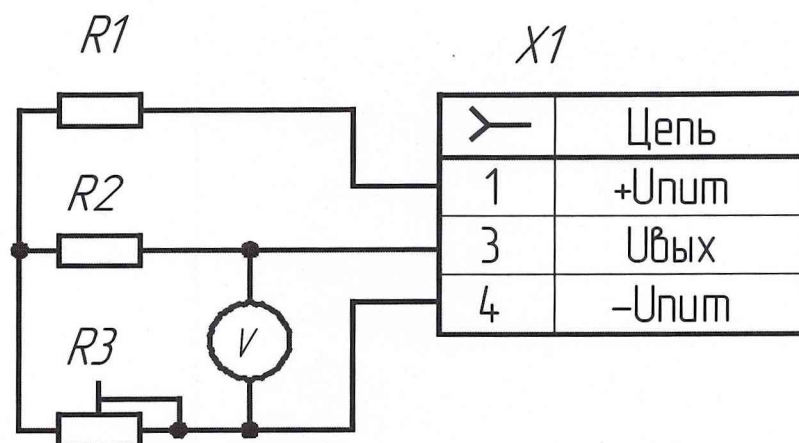
$U_{вх}$  - показания на экране ПЭВМ для соответствующего аналогового потенциального входа, В;

$U_{в}$  - значение, соответствующее верхней границе диапазона измерения, унифицированного входного сигнала напряжения, равное 10 В;

$U_{н}$  - значение, соответствующее нижней границе диапазона измерения, унифицированного входного сигнала напряжения, равное 0 В.

6.3.2.5 Повторить проверки по пп.6.3.2.3 - 6.3.2.4 поочередно для следующих аналоговых потенциальных входов.

6.3.2.6 БРС считается выдержавшим проверку, если полученные значения основной приведенной погрешности измерения унифицированного входного сигнала напряжения не превышают  $\pm 0,5$  %.



$V$  – вольтметр В7-38;

$R1$  – резистор С2-33М-1,0-1,5 кОм;

$R2$  – резистор С2-33М-1,0-510 Ом;

$R3$  – резистор СП5-35Б-6,8 кОм;

$X1$  – розетки "Д1"... "Д8" – 8 аналоговых входов

Рисунок 3 – Схема подключения к аналоговому потенциальному входу

## 7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

7.2 БРС, удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, признают годным к применению и клеймят путем нанесения оттиска поверительного клейма на корпусе БРС, делают соответствующую отметку в формуляре ИБЯЛ.426441.004 ФО (при первичной поверке) или выдают свидетельство о поверке (при периодической поверке) согласно ПР 50.2.006-94.

7.3 При отрицательных результатах поверки клеймо предыдущей поверки гасят, эксплуатацию БРС запрещают и направляют в ремонт. В технической документации делают отметку о непригодности, выдают извещение установленной формы согласно ПР 50.2.006-94 с указанием причин непригодности и аннулируют свидетельство о поверке.

Старший научный сотрудник ГЦИ СИ «Воентест»

32 ГНИИ МО РФ



С.С. Бедняков

Лист регистрации изменений

изм.	Номера листов (страниц)				Номер доку-мента	Под-пись	Дата	Срок вве-дения изме-нения
	изме-нен-ных	заме-нен-ных	новых	анну-лиро-ван-ных				

1490

дум  
11/19  
11/20  
1490

УТВЕРЖДАЮ

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»

32 ГНИИ МО РФ



С.И. Донченко

« 4 » 12 2008 г.

Извещение об изменении №1

к документу

«Инструкция. Блок расширения и связи ИБЯЛ.426441.004.

Методика поверки. ИБЯЛ.413411.004 МП»,

утвержденному 17 декабря 2007 г.



СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Начальник Головного ПЗ

ВРИО начальника

5043 ВП

ФГУ «32ГНИИ Минобороны России»

 А.В. Яськов

 С.И. Донченко

«» \_\_\_\_\_ 2008 г.

«» \_\_\_\_\_ 2008 г.

Извещение об изменении №1

к документу

«Инструкция БЛОК РАСШИРЕНИЯ И СВЯЗИ ИБЯЛ.426441.004.

Методика поверки. ИБЯЛ.426441.004 МП»

утвержденному 17.12.2007

л. 5 таблица 2.1:**было:**

6.2	Тест-программа «БРС-контроль»	*
6.3		

**стало:**

6.2	Диск с ПО «БРС-контроль» ИБЯЛ.431214.312	*
6.3		

л. 6 таблица 2.1:**убрать:**

6.3	Резистор С2-33М-1,0-1,5 кОм±5%; ШКАБ.434110.007 ТУ *
-----	--

11 п.6.2.2.3 и п.6.2.2.4:**было:**

«6.2.2.3 Проверку проводить, фиксируя показания мегаомметра, подключив его между клеммой заземления на корпусе БРС и соединенными вместе контактами разъемов «Д1»...«Д8», «БС-1» ... «БС-8»; «ИСП-1»; «ИСП-2»; «1RS485»; «2RS485»; «Пульт»; «~220 V 50Hz».

6.2.2.4 БРС считается выдержавшим проверку, если полученные значения сопротивлений не превышают 20 МОм.»

**стало:**

«6.2.2.3 Проверку электрического сопротивления изоляции БРС проводить, фиксируя показания мегаомметра, подключив его между:

- клеммой заземления на корпусе БРС и соединенными вместе контактами разъемов «Д1»...«Д8», «БС-1» ... «БС-8»;
- соединенными вместе контактами разъемов «Д1»...«Д8», «БС-1»...«БС-8» и соединенными вместе контактами разъемов «1RS485» и «2RS485»;
- соединенными вместе контакты 1,2,4 разъемов «Д1»...«Д8» и соединенными вместе контакты 5,6 разъемов «Д1»...«Д8»;
- соединенными вместе контакты 1,2,4 разъемов «Д1»...«Д8» и соединенными вместе контакты разъемов «БС-1»...«БС-8»;
- соединенными вместе контакты 5,6 разъемов «Д1»...«Д8» и соединенными вместе контакты разъемов «БС-1»...«БС-8»;
- клеммой заземления на корпусе БРС и соединенными вместе контактами 1, 2 разъема «~220V 50 Hz»;
- соединенными вместе контактами разъемов «1RS485» и «2RS485» и соединенными вместе контактами 1, 2 разъема «~220V 50 Hz»;
- соединенными вместе контакты разъемов «Д1»...«Д8», «БС-1»...«БС-8» и контактами 1, 2 разъема «~220V 50Hz»;

*Степанов*      *Войков*      *Врио и.з. (за ф. ...)*

- соединенными вместе контакты разъемов «Д1»...«Д8», «БС-1»...«БС-8» и соединенными вместе контакты разъема «ИСП-1», «ИСП-2».

6.2.2.4 БРС считается выдержавшим проверку, если полученные значения сопротивлений не менее 20 МОм.»

л. 11 п.6.2.3

**было:**

«6.2.3.2 Испытательное, практически синусоидальное напряжение амплитудой 1500 В частотой 50 Гц прикладывать между клеммой заземления на корпусе БРС и соединенными вместе контактами разъемов «Д1»...«Д8», «БС-1» ... «БС-8»; «ИСП-1»; «ИСП-2»; «1RS485»; «2RS485»; «Пульт»; «~220 V 50Hz».

Испытательное напряжение должно изменяться от нуля до заданного значения за время от 5 до 20 с. Снижение испытательного напряжения от заданного значения до нуля осуществлять в течение такого же времени. Изоляцию выдержать под действием испытательного напряжения в течение 1 мин.

6.2.3.3 БРС считается выдержавшим испытание, если за время испытаний не наблюдается признаков пробоя изоляции или поверхностного перекрытия изоляции»

**стало:**

«6.2.3.2 Испытательное, практически синусоидальное напряжение 1500 В (действующее значение) частотой 50 Гц прикладывать:

- 1) между клеммой заземления на корпусе БРС и соединенными вместе контактами 1 и 2 разъема «~220V 50Hz»;
- 2) между соединенными вместе контактами разъемов «Д1»...«Д8», «БС-1» ... «БС-8» и контактами 1, 2 разъема «~220V 50Hz»;
- 3) между соединенными вместе контактами разъемов «Д1»...«Д8», «БС-1» ... «БС-8» и соединенными вместе контактами разъема «ИСП-1», «ИСП-2» (при проверке клемма пробойной установки соединенная с клеммой заземления должна подключаться к соединенным вместе контактами разъемов «Д1»...«Д8», «БС-1» ... «БС-8»).

6.2.3.3 Испытательное, практически синусоидальное, напряжение 500 В (действующее значение) и частотой 50 Гц прикладывать между:

- 1) соединенными вместе контактами разъемов «Д1» ... «Д8», «БС-1» ... «БС-8» и клеммой заземления БРС;
- 2) соединенными вместе контактами разъемов «Д1»...«Д8», «БС-1»...«БС-8» и соединенными вместе контактами разъемов «1RS485» и «2RS485»;
- 3) соединенными вместе контактами 1,2,4 разъемов «Д1»...«Д8» и соединенными вместе контактами 5,6 разъемов «Д1»...«Д8»;
- 4) соединенными вместе контактами 1,2,4 разъемов «Д1»...«Д8» и соединенными вместе контактами разъемов «БС-1»...«БС-8»;
- 5) соединенными вместе контактами 5,6 разъемов «Д1»...«Д8» и соединенными вместе контактами разъемов «БС-1»...«БС-8».



6.2.3.4 Испытательное напряжение должно изменяться от нуля до заданного значения за время от 5 до 20 с. Снижение испытательного напряжения от заданного значения до нуля осуществлять в течение такого же времени. Изоляцию выдержать под действием испытательного напряжения в течение 1 мин.

6.2.3.5 БРС считается выдержавшим испытание, если за время испытаний не наблюдается признаков пробоя изоляции или поверхностного перекрытия изоляции»

л. 12 п.6.3.1.3

**было:**

«6.3.1.3 Для проверки диапазона измерений БРС установить последовательно значения входного токового сигнала ( $I_{вх}$ ) по миллиамперметру М2044, равные  $(0,00 \pm 0,01)$ ,  $(2,50 \pm 0,01)$ ,  $(5,00 \pm 0,01)$  мА. Зафиксировать показания соответствующего токового входа на экране ПЭВМ»

**стало:**

«6.3.1.3 Для проверки диапазона измерений БРС установить последовательно значения входного токового сигнала ( $I_{вх}$ ) по миллиамперметру М2044, равные  $(0,025 \pm 0,025)$ ,  $(2,50 \pm 0,01)$ ,  $(5,00 \pm 0,01)$  мА. Зафиксировать показания соответствующего токового входа на экране ПЭВМ»

л. 15 п.6.3.2.3

**было:**

«6.3.2.3 Для проверки диапазона измерений БРС установить последовательно значения унифицированного входного сигнала напряжения ( $U_{вх}$ ) по вольтметру равные  $(0,00 \pm 0,01)$ ,  $(5,00 \pm 0,01)$ ,  $(10,00 \pm 0,02)$  В. Фиксировать показания соответствующего потенциального входа на экране ПЭВМ»

**стало:**

«6.3.2.3 Для проверки диапазона измерений БРС установить последовательно значения унифицированного входного сигнала напряжения ( $U_{вх}$ ) по вольтметру равные  $(0,025 \pm 0,025)$ ,  $(5,00 \pm 0,01)$ ,  $(10,00 \pm 0,02)$  В. Фиксировать показания соответствующего потенциального входа на экране ПЭВМ»

л. 16 рисунок 3

**было:**

R1 - резистор С2-33М-1,0-1,5 кОм;

R2 - резистор С2-33М-1,0-510 Ом;

**стало:**

R1 - резистор С2-33М-1,0-510 Ом;

R2 - резистор С2-33М-1,0-100 Ом;