

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО «СВЯЗЬПРИБОР»

  
В.В. Ленев



2010г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГЦИ СИ "СвязьТест"  
ФГУП ЦНИИС

  
С.Н. Филимонов



"30" 07 2010 г.

**Приборы кабельные "ИРК-ПРО 20", модели  
"ИРК-ПРО 20", "ДЕЛЬТА-ПРО 2.0"**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 0876-0019-2010

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ .....	3
2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ .....	4
3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ .....	4
4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	5
5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....	5
6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	5
7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	5
7.1 Внешний осмотр.....	5
7.2 Опробование .....	5
7.3 Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления изоляции .....	6
7.4 Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления шлейфа.....	6
7.5 Определение абсолютной погрешности измерения емкости.....	7
7.6 Определение абсолютной погрешности измерения уровня выходного сигнала .....	7
7.7 Определение относительной погрешности установки частоты выходного сигнала генератора	8
7.8 Определение абсолютной погрешности измерения уровня сигнала .....	8
8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....	10

Настоящая методика распространяется на приборы кабельные ИРК-ПРО 20, модели ИРК-ПРО 20, ДЕЛЬТА-ПРО 2.0 (далее - приборы), выпускаемые ООО «СВЯЗЬПРИБОР», г. Тверь, по ТУ 4221-019-40720371-10, и используется при первичной и периодической поверке.

Межповерочный интервал устанавливается 2 года.

### 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции поверки, указанные в табл. 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование операции	Пункт методики	Проведение операции при		Примечание
			Первичной поверке	Периодической поверке	
1	Внешний осмотр и опробование	7.1, 7.2	Да	Да	Все модели
2	Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления изоляции	7.3	Да	Да	ИРК-ПРО 20
3	Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления шлейфа	7.4	Да	Да	
4	Определение абсолютной погрешности измерения электрической емкости кабеля	7.5	Да	Да	
5	Определение абсолютной погрешности измерения уровня выходного сигнала	7.6	Да	Да	Все модели
6	Определение относительной погрешности установки частоты выходного сигнала	7.7	Да	Да	
7	Определение отклонения нулевого измеряемого уровня от его номинального значения	7.8	Да	Да	
8	Определение абсолютной погрешности измерения уровня сигнала	7.9	Да	Да	

## СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

Поверка приборов должна производиться с помощью основных и вспомогательных средств поверки, перечисленных в табл. 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип средства поверки, метрологические характеристики
7.3	Магазин сопротивлений Р4831 (2 экз) 0,01 Ом - 110 кОм, класс 0,1 Магазин сопротивлений Р40103 0,1 МОм – 1 ГОм, класс 0,1
7.4	Магазин сопротивления МСР63; диапазон $10^{-2} \dots 10^5$ Ом; $\pm 0,01\%$
7.5	Магазин емкости Р5025; диапазон 0,0001 - 111 мкФ, $\pm 0,1$
7.6	<u>Вольтметр ВЗ-59 (ВЗ-63)</u> с делителем напряжения ДН, входящим в комплект вольтметра; 20 Гц – 10 МГц; 0,01-100В, погрешность в используемом диапазоне частот $\pm (0,05-0,5) \%$ ; Резистор С2-29-0,25; 600 Ом, погрешность $\pm 0,5 \%$ , 1 шт.
7.7	<u>Частотомер ЧЗ-64/1</u> ; от 300 до 3400 Гц, погрешность не более $\pm 0,001\%$ , диапазон напряжений: 0,05÷10 В
7.8	<u>Генератор ГЗ-118</u> ; диапазон частот от 0 до 200 кГц Выходное сопротивление: 600 Ом Диапазон выходного напряжения: до 5 В Регулировка: плавно до - 12 дБ, ступенями от 0 до -60 дБ с шагом 10 дБ <u>Вольтметр ВЗ-59 (ВЗ-63)</u> с делителем напряжения ДН, входящим в комплект вольтметра; 20 Гц – 10 МГц; 0,01-100В, погрешность в используемом диапазоне частот $\pm (0,05-0,5) \%$ ; <u>Частотомер ЧЗ-64/1</u> ; от 300 до 3400 Гц, погрешность не более $\pm 0,001\%$ , диапазон напряжений: 0,05÷10 В <u>Магазин затухания ТТ-4108/11</u> ; полоса частот: от 0 до 200 кГц Диапазон затухания: от 0 до 100 дБ; погрешность: не более $\pm 0,05$ дБ Входное и выходное сопротивление: 600 Ом Симметричные вход и выход

2.2 Допускается использовать другие средства поверки с аналогичными метрологическими характеристиками.

2.3 Средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства о поверке.

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ

3.1 Поверка должна осуществляться лицами, аттестованными в качестве поверителей в установленном порядке.

## **4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

4.1 При поверке должны выполняться меры безопасности, указанные в руководствах и инструкциях по эксплуатации поверяемого прибора и средств поверки. Убедиться, что все провода, щупы и зажимы находятся в рабочем состоянии, их изоляция не повреждена.

## **5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды  $(20\pm 5)^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха  $(65\pm 15)\%$ ;
- атмосферное давление  $(100\pm 8)$  кПа.;
- напряжение сети питания  $(220\pm 11)$  В;
- частота промышленной сети  $(50\pm 0,5)$  Гц.

## **6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

6.1 Перед проведением поверки следует проверить наличие эксплуатационной документации и срок действия свидетельств о поверке на средства поверки.

6.2 Включить средства поверки и прогреть их в течение времени, указанного в инструкции по эксплуатации. Подготовить поверяемый прибор к работе в соответствии с руководством по эксплуатации. Аккумуляторная батарея поверяемого прибора должна быть полностью заряжена.

## **7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

### **7.1 Внешний осмотр**

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие прибора следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать требованиям формуляра;
- все надписи на приборе должны быть четкими и ясными;
- прибор не должен иметь механических повреждений на корпусе и присоединительных клеммах.

### **7.2 Опробование**

Сначала выполняют подготовку прибора к работе в соответствии с руководством по эксплуатации. Проверяют возможность подключения к электросети, включения прибора. Включают прибор нажатием клавиши включения/выключения питания. Необходимо убедиться в работе дисплея. Для этого включают прибор и, не подключая измерительных

проводов, проверяют работоспособность прибора во всех режимах измерений. При этом на дисплей должна выводиться буквенно-цифровая информация в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

### 7.3 Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления изоляции Модель ИРК-ПРО 20

Подключите измерительные провода из комплекта прибора В и С к магазину сопротивлений 0 - 10000 МОм. Остальные разъемы прибора должны быть свободны

Включите поверяемый прибор в режиме «ирк-про» (мостовые измерения). Включите режим ИЗОЛЯЦИЯ прибора. Измерение В-С. На магазине сопротивлений установите последовательно следующие значения сопротивлений: 1, 10, 100, 500 кОм, 1, 5, 10, 50, 100, 500, 1000, 10000, МОм. Для сопротивления изоляции более 1000 МОм необходимо дождаться стабильных показаний прибора. После каждой установки кнопкой [ОК] следует запустить измерение сопротивления изоляции и фиксировать показания. Количество измерений должно быть не менее трех для каждого значения, выставленного на магазине сопротивления.

Абсолютную погрешность измерения  $\Delta_1$  определяют по формуле:  $\Delta_1 = A_{изм1} - A_{01}$ , где  $A_{изм1}$  - значение показаний прибора,  $A_{01}$  - отсчет по магазину сопротивлений.

Погрешность  $\Delta_1$  не должна превышать предельных значений, указанных в таблице 3.

R	1 кОм	10 кОм	100 кОм	500 кОм	1 МОм	10 МОм	50 МОм	100 МОм	500 МОм	1 ГОм	10 ГОм
$\Delta_1$	$\pm 1,1$ кОм	$\pm 2$ кОм	$\pm 11$ кОм	$\pm 51$ кОм	$\pm 101$ кОм	$\pm 1$ МОм	$\pm 5$ МОм	$\pm 10$ МОм	$\pm 50$ МОм	$\pm 100$ МОм	$\pm 1$ ГОм

### 7.4 Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления шлейфа Модель ИРК-ПРО 20

Подключите измерительные провода из комплекта прибора А и В к магазину сопротивлений 0 ÷ 10 кОм. Остальные разъемы прибора должны быть свободны.

Включите поверяемый прибор в режиме «ирк-про» (мостовые измерения) режим ШЛЕЙФ. На магазине сопротивлений установите последовательно следующие значения сопротивлений: 0,1; 1; 10; 100; 1000; 2000; 3000; 3100; 5000; 9900 Ом. После каждой установки кнопкой [ОК] следует запустить измерение сопротивления шлейфа и фиксировать показания. Количество измерений должно быть не менее трех для каждого значения, выставленного на магазине сопротивления.

Абсолютную погрешность измерения  $\Delta_2$  определяют по формуле:  $\Delta_2 = A_{изм2} - A_{02}$ , где  $A_{изм2}$  - значение показаний прибора,  $A_{02}$  - отсчет по магазину сопротивлений.

Погрешность  $\Delta_2$  не должна превышать предельных значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения сопротивления шлейфа.

R, Ом	0,1	1	10	100	1000	2000	3000	3100	5000	9900
$\Delta_2$ , Ом	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 1,1$	$\pm 2,1$	$\pm 3$	$\pm 100$	$\pm 100$	$\pm 100$

## 7.5 Определение абсолютной погрешности измерения емкости Модель ИРК-ПРО 20

Подключите измерительные провода из комплекта прибора В и С к магазину емкости 0 - 2000 нФ. Остальные разъемы прибора должны быть свободны

Включите поверяемый прибор в режиме «ирк-про» (мостовые измерения), режим ЕМКОСТЬ прибора. Измерение В-С. На магазине емкости установите последовательно следующие значения: 0,1; 1;1,1; 25; 50; 51; 500; 1000; 1950 нФ. После каждой установки кнопкой [ОК] следует запустить измерение емкости и фиксировать показания. Количество измерений должно быть не менее трех для каждого значения, выставленного на магазине емкости.

Абсолютную погрешность измерения  $\Delta_3$  определяют по формуле:  $\Delta_3 = A_{изм3} - A_{03}$ , где  $A_{изм3}$  - значение показаний прибора,  $A_{03}$  - отсчет по магазину емкости.

Погрешность  $\Delta_3$  не должна превышать предельных значений, указанных в таблице 5.

Таблица 5. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения емкости.

С, нФ	0,1	1	1,1	25	50	51	500	1000	1950
$\Delta_3$ , нФ	± 0,1	± 0,2	± 0,1	± 0,6	± 1,1	± 2	± 11	± 21	±40

## 7.6 Определение отклонения уровня выходного сигнала от номинального значения

Подайте сигнал с ВЫХОДА поверяемого прибора на вход вольтметра. Выход прибора нагрузите  $R_n = 600$  Ом. (Обязательно применение делителя напряжения ДН, входящего в комплект вольтметра).

При использовании эталонного измерителя уровня с собственным входным сопротивлением равным 600 Ом сопротивление нагрузки  $R_n$  исключается.

С разъема ВЫХОД поверяемого прибора (модели ИРК-ПРО 20 и ДЕЛЬТА-ПРО 2) подайте сигнал на вход эталонного измерителя уровня. Установите частоту выходного сигнала генератора поверяемого прибора равной 1020 Гц с уровнем 0 дБм (0,775 В) для модели ИРК-ПРО 20 (режим Допусковый контроль, через Меню 2 выбрать ВКЛ ГЕНЕРАТОР 1020, ОК)) и частоту выходного сигнала генератора 1020 Гц с фиксированным (1,55 В) уровнем для модели ДЕЛЬТА-ПРО 2.0 (режим Уровень влияния).

Погрешность установки уровня испытательного сигнала, генерируемого поверяемым прибором, определяется как разность значения уровня сигнала на эталонной нагрузке равной  $R_n = 600$  Ом, измеренного эталонным измерителем, и значения уровня, установленного на поверяемом приборе.

Результаты проверки прибора (модель ИРК-ПРО 20) считаются удовлетворительными, если для выходного уровня 0 дБм, выходное напряжение на нагрузке 600 Ом находится в диапазоне от 0,732 до 0,821 В, что соответствует допустимому отклонению ±0,5 дБ.

Результаты проверки прибора (модель ДЕЛЬТА-ПРО 2) считаются удовлетворительными, если выходное напряжение на нагрузке 600 Ом находится в диапазоне от 1,395 до 1,705 В, что соответствует допустимому отклонению ±0,6 дБ.

Абсолютная погрешность установки уровня  $\Delta_5$ , В:  $\Delta_5 = A_{изм5} - A_{05}$ ,

где  $A_{изм5}$  - значение показаний вольтметра, В;

$A_{05}$  - номинальное значение для соответствующей модели поверяемого прибора

### 7.7 Определение относительной погрешности установки частоты выходного сигнала генератора

С разъема ВЫХОД поверяемого прибора (модели ИРК-ПРО 20 и ДЕЛЬТА-ПРО 2) подайте сигнал на вход частотомера (вход частотомера 1:10). Установите частоту выходного сигнала генератора поверяемого прибора равной 1020 Гц с уровнем 0 дБм (0,775 В) для модели ИРК-ПРО 20 (режим Допусковый контроль, через Меню 2 выбрать ВКЛ ГЕНЕРАТОР 1020, ОК) и частоту выходного сигнала генератора 1020 Гц с фиксированным (1,55 В) уровнем для модели ДЕЛЬТА-ПРО 2.0 (режим Уровень влияния).

Абсолютная погрешность установки частоты,  $\Delta_6$ , Гц:  $\Delta_6 = A_{\text{изм6}} - A_{06}$ ,

где  $A_{\text{изм6}}$  - значение показаний частотомера,  $A_{06}$  – частота, выставленная на приборе.

Относительна погрешность установки частоты  $\delta_6$ , %:  $\delta_6 = \Delta_6 / A_{06} \cdot 100\%$

Результат проверки считается удовлетворительным, если полученное значение частоты выходного сигнала находится в пределах от 1009,8 до 1030,2 Гц, что соответствует относительной погрешности  $\pm 1$  %.

### 7.8 Определение абсолютной погрешности измерения уровня сигнала

Погрешность измерения уровня затухания сигнала проверяется с использованием внешнего генератора сигналов ГЗ -118, магазина затуханий, частотомера и вольтметра на частоте 1020 Гц. См. Рисунок 1.

Сигнал с выхода (600 Ом) генератора ГЗ-118 необходимо подать на ВХОД поверяемого прибора ИРК-ПРО 20 (ДЕЛЬТА-ПРО 2.0) через магазин затуханий.

В поверяемом приборе выбирается режим «Допусковый контроль» (модель ИРК-ПРО 20) или «уровень влияния» (модель ДЕЛЬТА-ПРО 2.0)

#### ВАЖНО

Частота выходного сигнала генератора ГЗ-118 задается равной измеренной в пункте 7.7 для данного прибора. Для точной установки частоты ГЗ-118 используйте режим «Расстройка» (контроль осуществляется с помощью частотомера). Частоту генератора подстраивают для получения максимального показания поверяемого прибора.

Уровень выходного сигнала ГЗ -118 устанавливается 0,775 В для модели ИРК-ПРО 20 и 1,55 В для модели ДЕЛЬТА-ПРО 2.0.

Для установки уровня используйте регулятор «Рег. выхода» (контроль осуществляется с помощью вольтметра). Далее с помощью регулятора «Рег. выхода» добейтесь показаний 0 дБ поверяемого прибора при нулевом затухании генератора ГЗ-118.



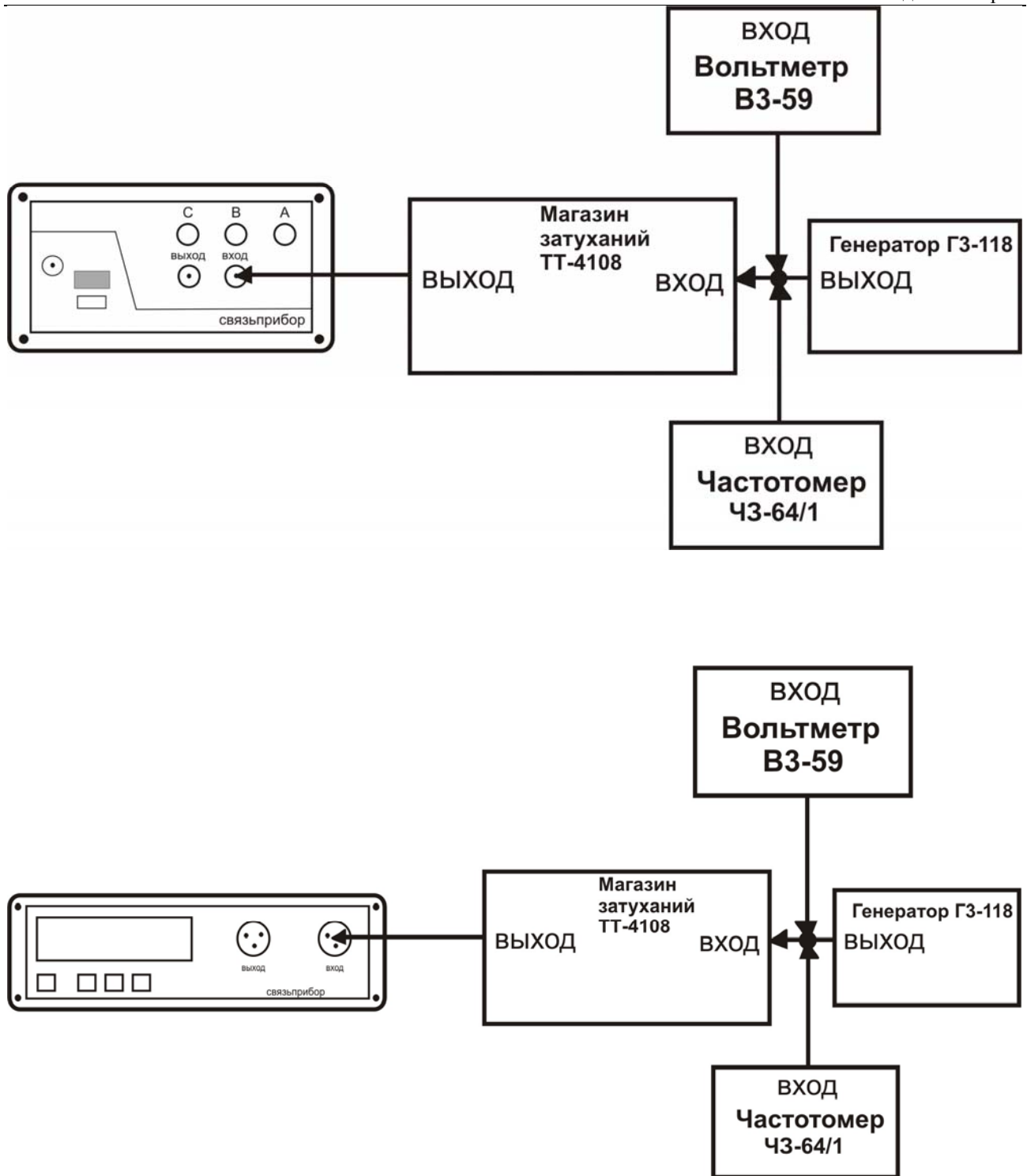


Рис. 1

Последовательно устанавливая на генераторе и магазине затуханий значения: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 дБ для модели ИРК-ПРО 20 или 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 дБ для модели ДЕЛЬТА-ПРО 2.0, фиксируют показания поверяемого прибора.

Абсолютная погрешность измерения уровня сигнала  $\Delta_8$ , дБ:  $\Delta_8 = A_{\text{изм8}} - A_{08}$ ,  
где  $A_{\text{изм8}}$  – показание поверяемого прибора,  $A_{08}$  – установленный уровень.

Абсолютная погрешность  $\Delta_8$  не должна превышать предельных значений для прибора:

Модель ИРК-ПРО 20

в диапазоне: - 79 .... 0 дБ	$\pm 0,6$ дБ
-90 .... -80 дБ	$\pm 1$ дБ

Модель ДЕЛЬТА-ПРО 2.0

в диапазоне: - 69 .... 0 дБ	$\pm 0,6$ дБ
-89 .... -70 дБ	$\pm 2$ дБ
- 100 .... -90 дБ	$\pm 3$ дБ

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Результаты поверки оформляют путем записи в рабочем журнале и выдачи свидетельства установленной формы в случае соответствия поверяемых приборов требованиям, указанным в технической документации.

8.2 В случае отрицательных результатов поверки на прибор выдают извещение о непригодности с указанием причин бракования.

Начальник научной группы ФГУП ЦНИИС

Ведущий инженер ФГУП ЦНИИС

Зам. директора ООО "СВЯЗЬПРИБОР"



О.И.Гурин



А.С.Тихонов



С.В.Николаев