

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО «СВЯЗЫПРИБОР»


_____ В.В. Ленев



"10" августа 2009 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГЦИ СИ "СвязьТест"
ФГУП ЦНИИС


_____ В.П. Лупанин



"28" августа 2009 г.

Прибор кабельный

ТЧ-ПРО

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 0876 - 0018 - 2009

Содержание

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	3
2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ.....	4
4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	4
5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....	4
6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ	5
7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	5
7.1 Внешний осмотр и опробование	5
7.2 Определение отклонения полного выходного сопротивления от номинального значения	5
7.3 Определение отклонения полного входного сопротивления от номинального значения	6
7.4 Определение относительной погрешности измерения уровня выходного сигнала	6
7.5 Определение относительной погрешности установки частоты выходного сигнала	7
7.6 Определение относительной погрешности измерения уровня сигнала	7
7.7 Определение отклонения уровня собственных шумов на входе измерителя от номинального значения.....	8
8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	8

Настоящая методика распространяется на приборы кабельные ТЧ-ПРО (далее - приборы), выпускаемые ООО «СВЯЗЬПРИБОР», г. Тверь, по ТУ 4221-018-40720371-09, и используется при первичной и периодической поверке.

Межповерочный интервал устанавливается 2 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование операций	Номера пунктов методики поверки	Обязательность проведения операций при	
		первичной поверке и после ремонта	периодической поверки
Внешний осмотр и опробование	7.1	да	да
Определение отклонения полного выходного сопротивления от номинального значения	7.2	да	нет
Определение отклонения полного входного сопротивления от номинального значения	7.3	да	нет
Определение относительной погрешности измерения уровня выходного сигнала	7.4	да	да
Определение относительной погрешности установки частоты выходного сигнала	7.5	да	да
Определение относительной погрешности измерения уровня сигнала	7.6	да	да
Определение отклонения уровня собственных шумов на входе измерителя от номинального значения	7.7	да	нет

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении калибровки ТЧ-ПРО должны применяться средства измерений (СИ), указанные в Таблице 2.1. Применяемые СИ должны быть поверены и иметь свидетельство о поверке. При проведении поверки допускается использование эталонных СИ, аналогичных указанным в Таблице 1.2 по своим метрологическим и техническим характеристикам.

Таблица 1.1

№	Наименование рекомендуемой модели эталонных средств	Необходимые метрологические характеристики	Номера пунктов методики
1	Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118	Диапазон частот: ...от 10 Гц 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	7.3, 7.4, 7.6

№	Наименование рекомендуемой модели эталонных средств	Необходимые метрологические характеристики	Номера пунктов методики
2	Микровольтметр ВЗ-59	Используемые пределы измерения: 10, 30, 100, 300 мВ, 1, 3 В Входное сопротивление: не менее 4 МОм Входная емкость: не более 30 пФ Максимальный коэффициент амплитуды от 1.4 до 4 (пик-фактор от 3 до 12 дБ), Спектр частот от 300 до 3400 Гц погрешность в используемом диапазоне частот $\pm (0,05-0,5) \%$;	7.2 7.3 7.4 7.6
3	Частотомер электронный вычислительный ЧЗ-64/1	Диапазон значений частот измеряемого сигнала: от 300 до 3400 Гц Погрешность: не более $\pm 0.001\%$ Диапазон напряжений: 0.05÷10 В Входное сопротивление: не менее 1 МОм	7.5
4	Магазин сопротивления КМС-6 (Р4834)	Устанавливаемые значения сопротивления: диапазон: 0,01 – 100 000 Ом Погрешность установки: не более $\pm 0.2\%$	7.2, 7.3, 7.4, 7.6, 7.7
5	Магазин затухания ТТ-4108/11	Полоса частот: от 0 до 200 кГц Диапазон затухания: от 0 до 70 дБ Погрешность: не более ± 0.05 дБ Входное и выходное сопротивление: 600 Ом Симметричные вход и выход	7.6

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

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность воздуха 30÷90 %;
- атмосферное давление 84÷106 кПа;

Средства измерений должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

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 и опробование

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.

При опробовании необходимо убедиться в работе дисплея. Для этого включают прибор и, не подключая измерительных проводов, переключают режимы измерений. При этом на дисплей должна выводиться буквенно-цифровая информация в соответствии со схемой измерений.

7.2 Определение отклонения полного выходного сопротивления от номинального значения

Выходное сопротивление генераторного выхода ТЧ-ПРО должно измеряться на разъеме ВЫХОД (OUT) прибора согласно схеме рисунка 1

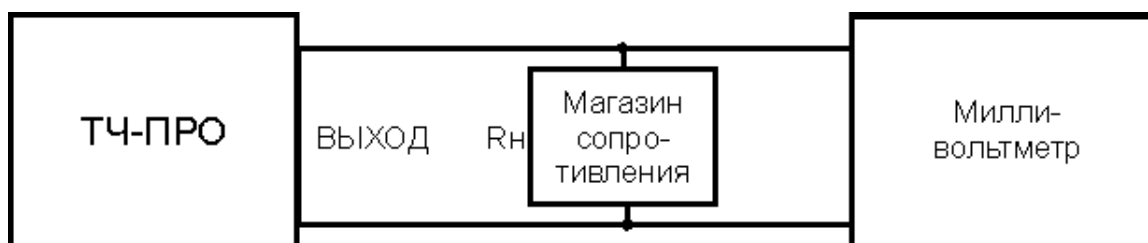


Рисунок 1

Прибор необходимо перевести в режим генератора. Для этого нажимают кнопку «F3», затем кнопку «1» и устанавливают частоту выходного сигнала равной 1020 Гц с уровнем 0 дБм.

Для данного значения частоты на магазине сопротивления последовательно следует установить два различных значения нагрузки $R_1=600$ Ом и $R_2= R_1/2= 300$ Ом и при этом измерить:

- $U_1, [V]$ - напряжение выходного сигнала при подключении нагрузки R_1 и
- $U_2, [V]$ - напряжение выходного сигнала при подключении нагрузки R_2 .

Выходное сопротивление калибруемого прибора $R_{\text{вых}}$ определяют по формуле:

$$R_{\text{ВЫХ}} (\text{Ом}) = \frac{R_1(U_1 - U_2)}{2U_2 - U_1}.$$

Результаты проверки прибора считаются удовлетворительными, если полученные значения выходного сопротивления прибора находятся в пределах от 582 до 618 Ом, что соответствует отклонению в пределах $\pm 3\%$ от номинального значения выходного сопротивления 600 Ом.

7.3 Определение отклонения полного входного сопротивления от номинального значения

Определение входного сопротивления производится методом косвенных измерений для частоты 1020 Гц.

Прибор ТЧ-ПРО переводят в режим широкополосного измерения уровня, нажимая кнопку «F2», затем «3».

На выходе ($R_{\text{вых}} = 600$ Ом) генератора ГЗ-118 устанавливают сигнал с частотой 1020 ± 10 Гц и уровнем порядка 1,55 В. Вольтметром измеряют и фиксируют уровни напряжения на выходе генератора: при отсутствии нагрузки (U_0), на нагрузке 600 Ом (U_1) и при подключении к выходу генератора входа прибора ТЧ-ПРО (U_2). Далее необходимо вычислить величину входного сопротивления $R_{\text{вх}}$ по формуле:

$$R_{\text{ВХ}} (\text{Ом}) = \frac{600(U_0 - U_1)}{U_0 - U_2}.$$

Результаты проверки прибора считаются удовлетворительными, если на частоте 1020 Гц удовлетворяется следующее требование:

- полученные значения входного сопротивления прибора $R_{\text{вх}}$ находятся в пределах от 582 до 618 Ом, что соответствует отклонению в пределах $\pm 3\%$ от номинального значения выходного сопротивления 600 Ом;

7.4 Определение относительной погрешности измерения уровня выходного сигнала

Проверка проводится для значений частоты сигнала 800, 1020, 2400 Гц.

Погрешность установки уровня мощности 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. Погрешность установки уровня должна проверяться по приведенной схеме (см. Рисунок 1.1). Прибор необходимо перевести в режим генератора. Для этого нажимают кнопку «F3», затем кнопку «1» и устанавливают частоту выходного сигнала равной 1020 Гц с уровнем 0 дБм.

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

Результаты проверки прибора 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 пределам допускаемой относительной погрешности $\pm 0,5$ дБ.

Аналогичные измерения необходимо провести для частот 800 и 2400 Гц.

7.5 Определение относительной погрешности установки частоты выходного сигнала

При проведении поверки ТЧ-ПРО проверке подлежит погрешность частоты измерительного сигнала, формируемого генератором прибора. Проверка производится для значений частот 800, 1020, 2400 Гц.

Для проверки погрешности частоты синусоидального сигнала, генерируемого прибором, следует измерить посредством частотомера значение частоты гармонического сигнала, для чего:

- используют схему - см. рисунок 2,
- прибор переводят в режим генератора. Для этого нажимают кнопку «F3», затем кнопку «1»,
- задают уровень синусоидального сигнала прибора равным 0 дБм, а частоту - равной 1020 Гц,
- фиксируют показание частоты $F_{\text{вых}}$, измеренной частотомером.

Результат проверки считается удовлетворительным, если полученное значение частоты выходного сигнала находится в пределах от 1015 до 1025 Гц, что соответствует пределам относительной погрешности установки частоты $\pm 0,5\%$.

Аналогичные измерения необходимо провести для частот 800 и 2400 Гц.

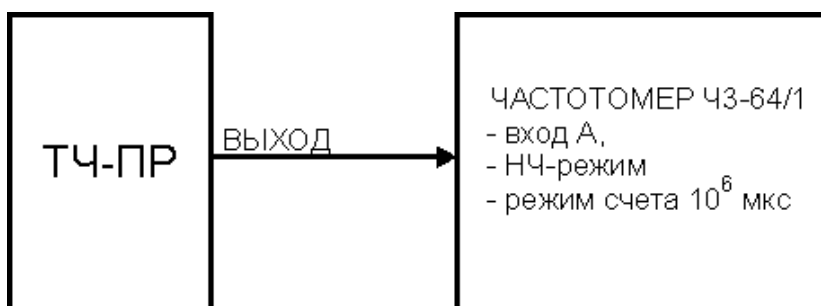


Рисунок 2

7.6 Определение относительной погрешности измерения уровня сигнала

Погрешность измерения уровня затухания синусоидального сигнала определяется с использованием внешнего генератора сигналов ГЗ-118 и магазина затухания (см. рис. 3) на частотах 800, 1020, 2400 Гц, для чего гармонический сигнал с выхода генератора ГЗ-118 необходимо подать на вход «IN» прибора ТЧ-ПРО через магазин затуханий.

Частоту выходного сигнала ГЗ-118 выбирают равной 1020 Гц. Для точной установки частоты пользуются режимом «Расстройка» (контроль осуществляется с помощью частотомера)

- уровень выходного сигнала ГЗ -118 устанавливается равным 0 дБм (0,775 В). Для точной установки уровня используют режим «Рег. выхода» (контроль осуществляется с помощью вольтметра)

На ТЧ-ПРО производят следующие установки:

- прибор переводят в режим «измерения в паре ПРИЕМНИК»-селективный измеритель уровня. Для этого нажимают кнопку «F2», затем кнопку «1».
- частоту устанавливают на 1020 Гц

Последовательно устанавливая на магазине затуханий значения в соответствии с таблицей 7.1, фиксируют показания прибора ТЧ-ПРО. Относительная погрешность прибора находится в установленных для нее пределах, если зафиксированные показания

прибора для значений затуханий заданных при помощи магазина затуханий находятся в пределах, указанных в таблице 7.1.

Таблица 7.1

Значение затухания на магазине затуханий		Показания прибора			
дБ	Неп	дБ		Неп	
0	0,00	0,5	... -0,5	0,06	... -0,06
20	2,30	-19,5	... -20,5	-2,25	... -2,36
39	4,49	-38,5	... -39,5	-4,43	... -4,55
70	8,06	-69,5	... -70,5	-8,00	... -8,12

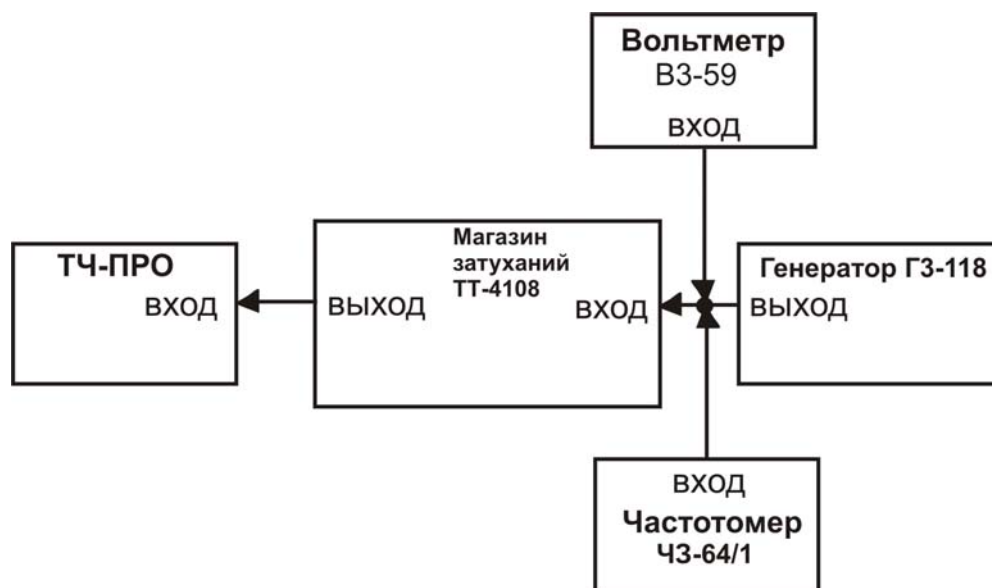


Рисунок 3

Аналогично необходимо провести измерения для частот 800 и 2400 Гц.

7.7 Определение отклонения уровня собственных шумов на входе измерителя от номинального значения

Определение отклонения уровня собственных шумов измерителя ТЧ-ПРО от номинального значения осуществляют при подключении на измерительный вход прибора согласованной нагрузки $R_n = 600 \text{ Ом}$, устанавливаемой на магазине сопротивления. Прибор должен быть настроен на режим измерения невзвешенного шума. Для этого нажимают кнопку «F1», затем кнопку 6.

Уровень собственных шумов на входе измерителя ТЧ-ПРО считается удовлетворительным, если величина измеренного уровня невзвешенного шума не превосходит значения -80 дБм.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

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