

СОГЛАСОВАНО

Президент
Кооператива техники связи
ELEKTRONIKA

Аттила Лукач
18.12.2014 г.
М.п.

УТВЕРЖДАЮ

Директор по науке
ФГУП ЦНИИС,

В.П. Лупанин

2014 г.



Тестеры телефонных линий, аппаратов и станции ETT 10, ETET 30

Методика поверки

257-000-000 МП

Москва
2014

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки тестеров телефонных линий, аппаратов и станции ETT 10, ETET 30, далее тестеров, выпускаемых Кооперативом техники связи ELEKTRONIKA, Венгрия, ввозимых в Российскую Федерацию, находящихся в эксплуатации, а также после хранения и ремонта.

Методика разработана в соответствии с рекомендацией РМГ 51-2002 ГСИ Документы на методики поверки средств измерений. Основные положения.

Поверку тестеров осуществляют один раз в два года метрологические службы, которые аккредитованы на данные виды работ.

Требования настоящей методики поверки обязательны для метрологических служб юридических лиц независимо от форм собственности.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

№ п/п	Наименование операции	Пункт методики	Проведение операции при	
			Первичной проверке	Периодической проверке
1	Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2	Опробование	7.2	Да	Да
3	Определение погрешности измерения напряжения постоянного и переменного тока	7.3	Да	Да
4	Определение погрешности измерения постоянного тока	7.4	Да	Да
5	Определение погрешности измерения сопротивления	7.5	Да	Да
6	Определение погрешности измерения емкости	7.6	Да	Да
7	Определение погрешности установки уровня и частоты генератора	7.7	Да	Да
8	Определение погрешности измерения уровня и частоты	7.8	Да	Да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип средства поверки, метрологические характеристики
7.3, 7.4	Калибратор-вольтметр универсальный В1-28 $U_{\text{д}} = 0,1 \text{ мкВ} - 1000 \text{ В}$ $\pm(0,004\% \text{ от } U + 0,001\% \text{ от } U_{\text{д}})$ $U_{\text{н}} = 1 \text{ мкВ} - 700 \text{ В}; 0,1 \text{ Гц} - 100 \text{ кГц}$ $\pm(0,1\% \text{ от } U + 0,015\% \text{ от } U_{\text{д}})$
7.5	Магазин сопротивлений измерительный MCP-63: $0,01 \text{ Ом} - 110 \text{ кОм}$, класс 0,1 Магазин сопротивлений измерительный Р4007: $0,1 \text{ МОм} - 1 \text{ ГОм}$, КТ 0,1, класс 0,1
7.6	Магазин емкости Р5025 $100 \text{ пФ} - 100 \text{ мкФ}$, класс 0,1
7.7	Измеритель уровня MV-62 (ГР 9449-84): $200 \text{ Гц} - 2,1 \text{ МГц}$, $(\pm 2 \times 10^{-6} f \pm 1) \text{ Гц}$, от -120 до +20 дБм; $\pm 0,1 \text{ дБ}$ Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63/1: $0,03 - 10 \text{ В}$, $\pm 5 \times 10^{-7} f \pm 1 \text{ ед. счета}$; 3 МОм
7.8	Генератор GF-62 (ГР 9450-84): $200 \text{ Гц} - 2,1 \text{ МГц}$, $(\pm 2 \times 10^{-6} f \pm 1) \text{ Гц}$, от -60 до 10 дБм; $\pm 0,1 \text{ дБ}$ Измеритель уровня MV-62 (ГР 9449-84): $200 \text{ Гц} - 2,1 \text{ МГц}$, $(\pm 2 \times 10^{-6} f \pm 1) \text{ Гц}$, от -120 до 20 дБм; $\pm 0,1 \text{ дБ}$

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

Поверка должна выполняться лицами, аттестованными в качестве поверителей радиотехнических величин и изучившими настоящую методику и руководства по эксплуатации тестера и средств поверки.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При поверке должны выполняться меры безопасности, указанные в руководствах и инструкциях по эксплуатации поверяемого тестера и средств поверки.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

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

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.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр.

7.1.1 Визуальным осмотром проверяют соответствие изделий технической документации в части комплектности, фиксации регулировочных элементов, маркировки и упаковки. Также проверяют отсутствие видимых повреждений, целостность соединительных кабелей, зажимов и разъемов.

7.2 Опробование

Опробование проводят после ознакомления с руководством по эксплуатации. Проверяют возможность включения тестера и его работоспособность, а также состояния заряда батареи (для ETT 10) и работы с использованием адаптера/зарядного устройства от сети переменного тока.

При проведении опробования тестера проверяют его функционирование от заряженных аккумуляторов (ETT 10). В случае необходимости производят зарядку аккумуляторов от сетевого адаптера питания, входящего в комплект тестера.

Включают тестер нажатием кнопки *ON/OFF*. После включения тестер выполняет автотест, проверяющий функции микропроцессора и напряжения питания. После безошибочного выполнения автотеста тестер ETT 10 автоматически переключается в режим работы *LINE*, а на тестере ETET 30 появляется экран *Главное меню*. Это означает, что ETT 10 готов к измерению постоянного и переменного напряжения линии связи, а ETET 30 к выполнению любого из тестов, изображенных на экране в серых квадратах.

Проверяют версию программного обеспечения. На ETT 10 она появляется кратковременно в конце процесса самотестирования и должна быть не ниже 3.30. Для ETET 30, чтобы увидеть номер версии, нужно из главного меню перейти на экран *Настройки* и нажать внизу экрана синюю функциональную клавишу *O приборе*. Версия должна быть не ниже 2.36.

7.3 Определение погрешности измерения напряжения постоянного и переменного тока

Определение погрешности измерения постоянного и переменного тока проводят по схеме рис. 7.1.



Рис. 7.1 Определение погрешности измерения напряжения и тока

Для тестера ETT 10 устанавливают любой режим (*LINE*, *TEL* или *EXCH*) в соответствии с руководством по эксплуатации. Переключатель GND устанавливают на ON. Измерительный шнур подключают к гнезду RJ11 *Telephone or Line*. Здесь и далее

измерительный шнур подключают последовательно между выводами T и R, T и G, R и G. Для снятия показаний нажимают кнопку *ACV/DCV*

Для тестера ETET 30 из главного меню переходят на экран *Тест стороны пользователя* и нажимают *Напряжение*. Здесь и далее измерительный шнур подключают к 9-контактному гнезду Cannon на левой стороне тестера, для измерения используют зажимы *SUBSa* и *SUBSb*.

Подают от калибратора поочередно напряжение постоянного и переменного тока значением 50 и 180 В. Снимают показания для U_+ и U_- . При подаче напряжения постоянного тока изменяют полярность напряжения калибратора и повторяют измерения. Результаты считаются удовлетворительными, если разница в показаниях тестера и калибратора не превышают для ETT 10 ± 3 В при напряжении 50 и $\pm 5,6$ В при напряжении 180 В и для ETET 30 $\pm 2,5$ и $\pm 6,4$ В соответственно.

7.4 Определение погрешности измерения постоянного тока (только для ETET 30)

Погрешность измерения постоянного тока определяют для тестера ETET 30 с использованием в качестве рабочего эталона калибратора-вольтметра универсального В1-28.

Из главного меню переходят на экран *Тест стороны станции* и нажимают *Ток*.

На калибраторе-вольтметре В1-28 последовательно устанавливают значения силы постоянного тока I_{-0} : 1; 10; 30; 100 мА.

Поверяемым прибором измеряют установленные значения, считывая результат I_{-i} .

Результаты считаются удовлетворительными, если найденные значения абсолютные погрешности измерений силы постоянного тока не превышают значений $\pm(0,03 I_{-0}+1)$ мА, то есть для указанных выше значений - $\pm 0,13$; $\pm 0,4$; $\pm 1,0$; $\pm 3,1$ мА соответственно.

7.5 Определение погрешности измерения сопротивления

Определение погрешности измерения сопротивления проводят по схеме рис. 7.2.

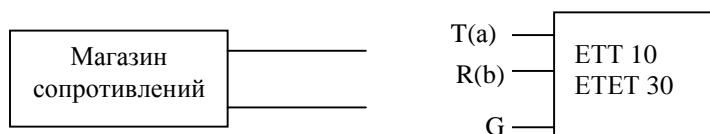


Рис. 7.2 Определение погрешности измерения сопротивления

Для тестера ETT 10: устанавливают любой режим (*LINE*, *TEL* или *EXCH*) в соответствии с руководством по эксплуатации. Переключатель GND устанавливают на ON. Измерительный шнур подключают к гнезду RJ11 *Telephone or Line*.

Устанавливают тестер в режим измерения сопротивления в соответствии с руководством по эксплуатации, нажимая кнопку R/C. Переключатель GND устанавливают на ON. Подключают магазин сопротивлений к выводам T и R, T и G, R и G. Последовательно проводят измерение сопротивлений, устанавливая последовательно на магазине сопротивлений 2, 100; 990, 1000 и 5000 кОм. Результаты считаются удовлетворительными, если абсолютные погрешности результатов измерений (TR, TG, RG) находятся в пределах $\pm(0,05 R_x+1)$ кОм при измерении сопротивлений в диапазоне от 1 до 999 кОм и в пределах $\pm(0,1 R_x+20)$ кОм при измерении сопротивлений в диапазоне от 1 до 5 МОм. Для указанных значений абсолютные погрешности не должны превышать указанных в таблице 3.

Для тестера ETET 30: из главного меню переходят на экран *Test стороны пользователя* и нажимают *Целостность* (при измерении сопротивления в диапазоне от 0,1 до 1 кОм) и *Изоляция* (при измерении сопротивления в диапазоне от 10 до 100000 кОм).

Последовательно проводят измерение сопротивлений, устанавливая на магазине сопротивлений 0,2; 1, (в режиме *Целостность*; и 10, 100; 1000, 10000 и 100000 кОм. Результаты считаются удовлетворительными, если абсолютные погрешности результатов измерений находятся в пределах $\pm(0,03 R_x + 0,005)$ при измерении сопротивлений в диапазоне от 0,1 до 1 кОм и в пределах $\pm(0,03 R_{из} + 1)$ кОм при измерении сопротивлений в диапазоне от 10 до 100000 кОм. Для указанных значений абсолютные погрешности не должны превышать указанных в таблице 3.

Таблица 3

Установленное на магазине значение сопротивления, кОм	Абсолютная погрешность измерения, Ом
ETT 10	
2	$\pm 1,1$
100	± 6
999	± 51
1000	± 120
5000	± 520
ETET 30	
0,2	$\pm 0,011$
0,5	$\pm 0,016$
1,0	$\pm 0,035$
10	$\pm 1,3$
100	± 4
1000	± 31
10000	± 301
100000	± 3001

7.6. Определение погрешности измерения емкости

Определение погрешности измерения емкости проводят по схеме рис. 7.3.

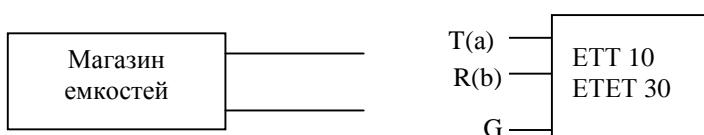


Рис. 7.3 Определение погрешности измерения емкости

Для тестера ETT 10: устанавливают любой режим (*LINE*, *TEL* или *EXCH*) в соответствии с руководством по эксплуатации. Переключатель GND устанавливают на ON. Измерительный шнур подключают к гнезду RJ11 *Telephone or Line*.

Устанавливают тестер в режим измерения емкости в соответствии с руководством по эксплуатации, дважды нажимая кнопку R/C. Переключатель GND устанавливают на ON. Подключают магазин емкостей к выводам T и R, T и G, R и G. Последовательно проводят измерение емкостей, устанавливая на магазине емкостей 0,02; 0,1; 0,2; 1; 4; 10 мкФ. Результаты считаются удовлетворительными, если абсолютные погрешности результатов измерений в диапазоне от 0,02 до 0,09 мкФ находятся в пределах $\pm(0,05 C_x + 0,01)$ мкФ, в диапазоне от 0,1 до 10 мкФ в пределах $\pm 0,2$ мкФ. Для указанных значений абсолютные погрешности не должны превышать указанных в таблице 4.

Для тестера ETET 30: из главного меню переходят на экран *Test стороны пользователя* и нажимают *Емкость*.

Последовательно проводят измерение емкостей, устанавливая на магазине 0,04; 0,1; 0,2; 1; 4; 10 мкФ. Результаты считаются удовлетворительными, если отличие измеренных значений (САВ) от номинальных находится в пределах $\pm(0,03 C_x + 0,003)$ мкФ. Для указанных значений абсолютные погрешности не должны превышать указанных в таблице 4.

Таблица 4

Установленное на калибраторе значение емкости, мкФ	Абсолютная погрешность измерения, мкФ	
	ETT 10	ETET 30
0,02	$\pm 0,02$	-
0,04	$\pm 0,03$	$\pm 0,004$
0,1	$\pm 0,2$	$\pm 0,006$
0,2	$\pm 0,2$	$\pm 0,009$
1	$\pm 0,2$	$\pm 0,033$
4	$\pm 0,2$	$\pm 0,123$
10	$\pm 0,2$	$\pm 0,303$

7.7 Определение погрешности установки уровня и частоты генератора (только для ETT 10)

Определение погрешности установки уровня и частоты генератора для тестера ETT 10 проводят по схеме рис. 7.4.

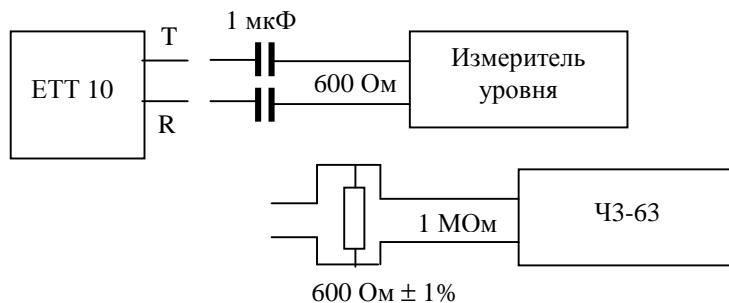


Рис. 7.4 Определение погрешности установки уровня и частоты генератора

Подключают измеритель уровня с входным сопротивлением 600 Ом к выводам T и R. Устанавливают тестер в режим OFF-HOOK (переключатель GND установлен на OFF) в соответствии с руководством по эксплуатации: в режиме TEL дважды нажимают BATT, а затем кнопкой SELECT устанавливают последовательно частоту генератора тональных сигналов 425, 420 и 2100 Гц. Подключают нагрузку - резистор сопротивлением $600 \text{ Ом} \pm 1\%$, 1 Вт. Измеряют уровень на каждой частоте через разделительные конденсаторы емкостью 1 мкФ. Частоту сигналов контролируют по частотометру.

Результаты считаются удовлетворительными, если измеренное значение уровня для всех частот находится в пределах (минус 16 ± 1) дБ, а значение частоты не выходит за пределы (420 ± 1) , (425 ± 1) , (2100 ± 2) Гц соответственно.

7.9 Определение погрешности измерения уровня и частоты (только для ETT 10)

Определение погрешности измерения уровня и частоты проводят по схеме рис. 7.5.

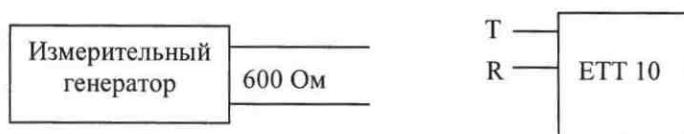


Рис. 7.5 Определение погрешности измерения уровня и частоты

Подключают измерительный генератор с выходным сопротивлением 600 Ом к выводам Т и R. Устанавливают тестер в режим OFF-HOOK (переключатель GND установлен на OFF) в соответствии с руководством по эксплуатации: в режиме TEL дважды нажимают BATT, а затем кнопкой SELECT устанавливают экран измерения уровня с индикацией частоты. Устанавливают на измерительном генераторе частоту и уровень измерительного генератора 800 Гц и -16 дБ соответственно. Считывают измеренное тестером значение уровня. Уменьшают уровень генератора последовательно на 10 и 20 дБ. Изменяют частоту на 200 Гц, а затем на 3600 Гц. Повторяют измерения.

Рассчитывают отклонения измеренных тестером значений уровня и частоты от номинальных (обеспечиваемых измерительным генератором). Результаты считаются удовлетворительными, если погрешности находятся в пределах $\pm 0,5$ дБ в диапазоне уровней от минус 10 до +10 дБм и в пределах ± 1 дБ в диапазоне уровней от минус 26 до минус 10 дБм, а по частоте в пределах ± 2 Гц.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

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

Ведущий научный сотрудник ФГУП ЦНИИС

Мельникова

Н.Ф.Мельникова