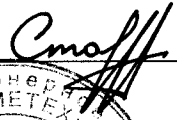


СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ЗАО НПП «КОМЕТЕХ»



Н.Л. Сторожук

2011 г.

УТВЕРЖДАЮ

Исполнительный директор
ФГУП ЦНИИС,
директор ГЦИ СИ «СвязьТест»



С.Н. Филимонов

2011 г.

Тестеры-анализаторы пакетных сетей МАКС-ЕМ

Методика поверки

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки тестеров-анализаторов пакетных сетей МАКС-ЕМ, далее тестеров, выпускаемых ЗАО НПП «КОМЕТЕХ», г. Санкт-Петербург, находящихся в эксплуатации, а также после хранения и ремонта.

Межповерочный интервал – два года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

№	Наименование операции	Пункт методики	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
1	Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2	Опробование	7.2	Да	Да
3	Определение погрешности тактовой частоты	7.3	Да	Да
4	Определение погрешности по частоте при передаче полезной информации	7.4	Да	Нет
5	Определение погрешности измерения количества информации	7.5	Да	Да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип средства поверки, метрологические характеристики
7.3, 7.4, 7.5	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63/1: 0,1 Гц – 1500 МГц, (0,03–10) В, $\pm 5 \cdot 10^{-7} f \pm 1$ ед. счета; ≥ 1 МОм

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 $(20\pm 5)^{\circ}\text{C}$;
- 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

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 и работы с использованием адаптера/зарядного устройства от сети переменного тока.

При проведении опробования тестера проверяют его функционирование от заряженных аккумуляторов. В случае необходимости производят зарядку аккумуляторов от сетевого адаптера питания, входящего в комплект тестера. Проверяют возможность выбора параметров интерфейса, общих настроек, установки настроек процесса тестирования, тестирования кабеля и работоспособность в основных режимах в следующей последовательности.

а) в меню «Параметры интерфейса» устанавливают на порту А скорость передачи 10. В верхней строке должна появиться цифра 10.

б) на поверяемом тестере порт А соединяют с портом В.

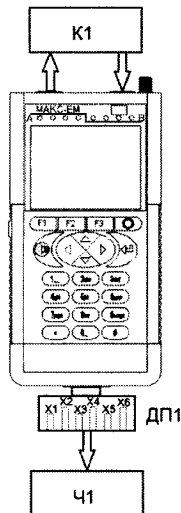
в) выбирают «Процесс В» – «Шлейф» – уровень 1, далее выбирают «Процесс А», проверяют, что «Шлейф» для этого режима выключен, далее – «Терминал А>>А» – RFC 2544 – запускают тест пропускной способности по методике RFC 2544. Наблюдают успешное прохождение тестов на физическом уровне.

г) Аналогично задавая уровень 2 и 3 шлейфа, проверяют прохождение тестов трафика на канальном и сетевом уровне.

д) повторяют процедуры 3 и 4 для скоростей передачи 100 и 1000. После переключения скорости в верхней строке должны появиться цифры 100 и 1000 соответственно.

7.3 Определение погрешности тактовой частоты

Определение погрешности формирования тактовой частоты опорного сигнала проводят с помощью частотомера путем прямого измерения с однократным наблюдением. Схема подключения частотомера к поверяемому тестеру приведена на рис. 1. Частотомер подключают к контактам X1 и X2 диагностического переходника (соединителя TST) и измеряют значение частоты, считывая установившееся устойчивое показание. Тестер считается годным, если измеренное значение частоты равно 125 МГц с относительной погрешностью $\pm 5 \cdot 10^{-6}$, то есть отклонение частоты должно быть не более ± 625 Гц.



К1 – патч-корд длиной 1 м;
ДП1 – диагностический переходник;
Ч1 – частотомер ЧЗ-63/1 или аналогичный

Рисунок 1. Схема подключения тестера

7.4 Определение погрешности по частоте при передаче полезной информации

Определение погрешности по частоте при передаче полезной информации проводят по схеме рис. 1 с помощью частотомера, подключенного к проверяемому прибору к контактам X1 и X4 диагностического переходника (соединителя) путем прямых измерений с однократным наблюдением.

На испытуемом приборе МАКС-ЕМ выбирают «Процесс А», в топологии процессов «Терминал А>>В», запускают «Тест трафика» для каждой длины пакета из табл. 3. Проводят тест измерения пропускной способности (см. руководство по эксплуатации МАКС-ЕМ).

Измеряют частоту передачи сигнала полезной информации для интерфейсов 10BASE-T и 100BASE-T при генерации пакетов с минимально возможным межкадровым интервалом для нескольких длин пакетов. Считывают установившееся устойчивое показание $F_{\text{ч}}$ для каждого набора установленных данных, приведенных в табл. 3.

Определяют абсолютную погрешность:

$$\Delta = F_{\text{ч}} - F_{\text{т}}, \quad \text{где}$$

$F_{\text{ч}}$ – частота, измеренная частотомером;

$F_{\text{т}}$ – теоретическая величина, вычисленная для каждого интерфейса канала, определяемая по формуле:

$$F_{\text{т}} = 125M \times (L+8) / (L+20) \text{ МГц}, \quad \text{где}$$

125 – тактовая частота сигнала в МГц

L – длина пакета полезной информации в байтах

8 – минимальный межкадровый интервал в байтах

20 – заголовок кадра в байтах

M – коэффициент, равный 0,1 для интерфейса 100BASE-T

Значения тактовой частоты F_t в МГц для скорости передачи 100 Мбит/с в зависимости от длины пакетов приведены в табл. 3. Тестер считается годным, если значения абсолютной погрешности частоты передачи сигнала полезной информации не превышает $\pm 0,015$ МГц.

Таблица 3

Длина пакета	F_t , МГц, для 100BASE-T
64	10,714
128	11,486
256	11,957
512	12,218
1024	12,356
1280	12,385
1518	12,402

7.5 Определение погрешности измерения количества информации, поступившей на измерительный порт

Порт А проверяемого прибора соединяется с портом В с помощью патчкорда. На приборе входят в меню статистики и выбирают «Автоматическое обнуление» в закладке «Общие». Последовательно входят в меню «Процесс А» – «Терминал А>>В» – «RFC 2544» и запускают тест пропускной способности из пакета тестов RFC 2544 с длиной пакетов 64 байта, с длительностью теста (пробой) 1 секунда, и MAC-адресами, установленными вручную. Наблюдают успешное прохождение теста. Входят в меню «Статистика» и фиксируют величину N_m – измеренное количество принятых байтов на порту В, которое находится в закладке «Общие» – «Порт В – Rx байт». Одновременно с запуском теста проводят измерение с помощью частотомера, подключенного к проверяемому прибору через диагностический разъем. Схема подключения приведена на Рисунке 1. Частотомер подключают к контактам X1 и X3 диагностического переходника. Измеряют количество принятых байтов информации $N_{\text{ч}}$, которое будет определяться количеством измеренных импульсов. Измерение проводят для интерфейса 100BASE-T.

Рассчитывают абсолютную погрешность измерения:

$$\Delta = N_{\text{ч}} - N_m, \quad \text{где}$$

$N_{\text{ч}}$ – количество импульсов, измеренное частотомером, соответствующее количеству информации в байтах.

N_m – количество информации в байтах, измеренное прибором МАКС-ЕМ.

Тестер считается годным, если погрешность измерения не превышает ± 1 байт.

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.

Начальник научной группы ФГУП ЦНИИС



О.И. Гурин

Ведущий научный сотрудник ФГУП ЦНИИС



Н.Ф. Мельникова