

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 631 от 24.03.2017 г.)

**Тестеры-анализаторы пакетных сетей МАКС-ЕМК**

**Назначение средства измерений**

Тестеры-анализаторы пакетных сетей МАКС-ЕМК (далее - тестеры) предназначены для формирования цифрового измерительного сигнала с заданной тактовой частотой и измерения количества передаваемой информации при тестировании каналов передачи данных с интерфейсами Ethernet/Gigabit Ethernet, а также для измерения смещения шкал времени относительно национальной шкалы времени Российской Федерации UTC(SU) в сетях связи.

**Описание средства измерений**

Принцип действия тестера основан на воспроизведении эталонной частоты задающим генератором импульсных сигналов с встроенным кварцевым источником тактовой частоты, формированием на выходах тестера импульсного сигнала, соответствующего трафику передачи данных (потока пакетов цифровой информации) на разных уровнях сети с заданными параметрами пакета, логическом анализе структуры импульсного сигнала (трафика), поступающего на электрические входы тестера, при различных протоколах взаимодействия, измерении количества информации и создании статистики сети (определение пропускной способности, задержки распространения пакетов, зависимости уровня потерь пакетов от загрузки канала, максимального времени, за которое сетевое устройство справляется с максимальной нагрузкой).

Тестеры выпускаются в двух исполнениях: «В» - базовое исполнение; «Е» - с дополнительными опциями.

Тестер исполнения «В» содержит набор измерительных функций для реализации основных задач тестирования и паспортизации пакетных сетей и услуг. Тестер исполнения «Е» по сравнению с базовой версией содержит опции: высокостабильный термостатированный кварцевый генератор и приемник сигналов ГНСС ГЛОНАСС/GPS.

Тестер исполнения «Е» принимает сигналы глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) либо ГЛОНАСС/GPS, либо ГЛОНАСС, подстраивает по частоте собственный опорный термостатированный кварцевый генератор и формирует шкалу времени (ШВ), синхронизированную с национальной ШВ Российской Федерации UTC(SU).

Тестер исполнения «Е» обеспечивает функцию измерения интервалов времени для определения смещения ШВ NTP(PTP)-серверов в сетях связи с возможностью использования внешнего опорного сигнала 1 Гц.

Тестер позволяет выполнять тестирование на следующих интерфейсах Ethernet/Gigabit Ethernet: электрических (10BASE-T, 100BASE-T, 1000BASE-T) и оптических (1000BASE-X).

Конструктивно тестер представляет собой малогабаритный прибор. Поциальному заказу в составе комплекта может поставляться устройство образования шлейфа МАКС-ЕМВК, не имеющее метрологических характеристик.

По условиям применения тестеры удовлетворяют требованиям, предъявляемым к аппаратуре группы 3 ГОСТ 22261-94.

Общий вид тестера, схема пломбировки от несанкционированного доступа (пломба, выполненная из однократно наклеиваемой ленты с уникальным изображением) и знак поверки, представлены на рисунках 1 - 2 для тестера исполнения «В» и на рисунках 3 - 4 для тестера исполнения «Е».



Рисунок 1 - Общий вид тестера исполнения «В»

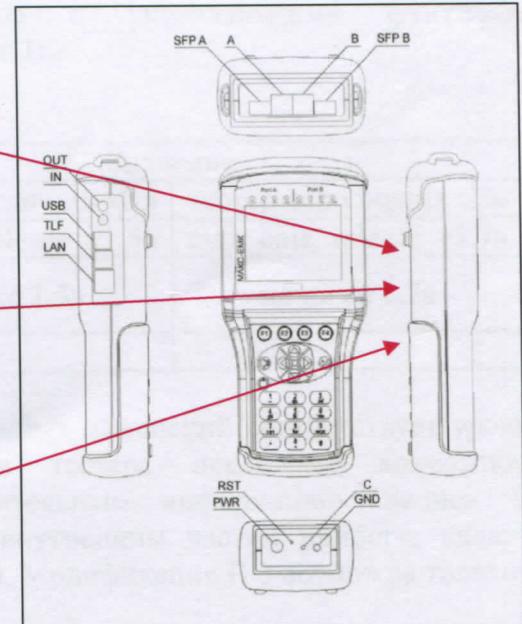
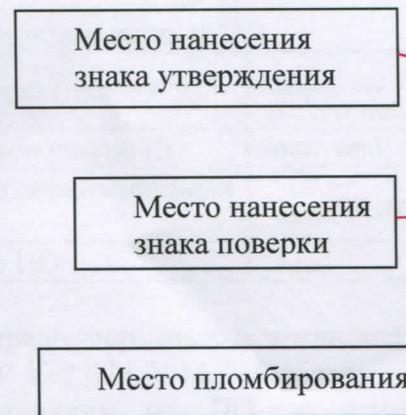


Рисунок 2 - Схема пломбировки тестера исполнения «В»



Рисунок 3 - Общий вид тестера исполнения «Е»

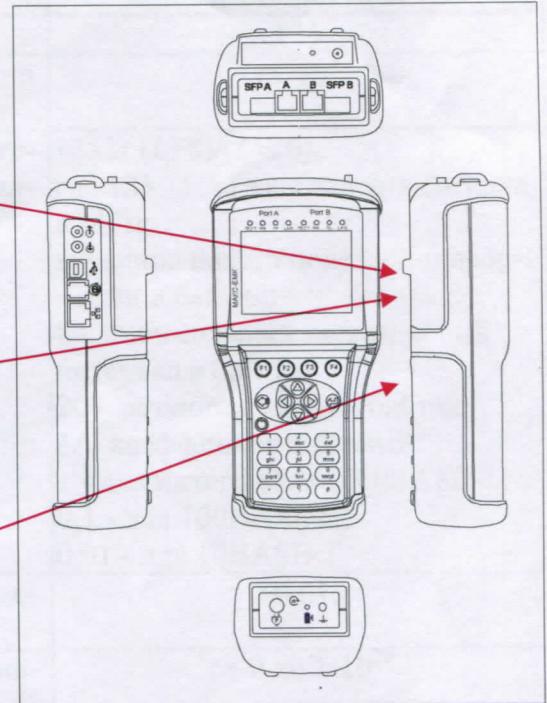
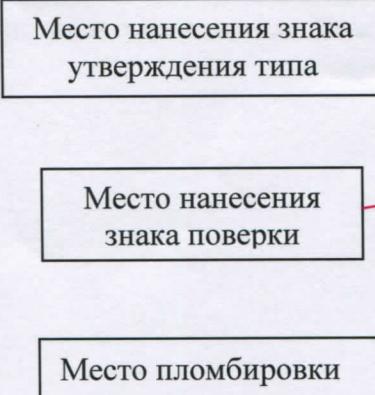


Рисунок 4 - Схема пломбировки тестера исполнения «Е»

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) встроенное с управляющими функциями. Идентификационные данные ПО представлены в таблице 1:

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	тестер исполнения «В»	тестер исполнения «Е»
Идентификационное наименование ПО	max_emk_release_v1.5a	max_emk_release_v1.7a
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.5a	не ниже 1.7a
Цифровой идентификатор ПО	-	-

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014. Конструкция тестера исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Запись ПО осуществляется в процессе производства. Доступ к внутренним частям прибора, включая процессор, защищен конструкцией тестеров и этикеткой. Модификация ПО возможна только на предприятии изготовителя.

**Метрологические и технические характеристики**  
приведены в таблицах 2 - 4.

Таблица 2 - Метрологические характеристики тестеров

Наименование характеристики	Значение характеристики
Тактовая частота сигнала потока данных, МГц	125
Пределы допускаемой относительной погрешности по частоте сигнала потока данных (для тактовой частоты)	$\pm 5 \cdot 10^{-6}$
Частота передачи сигнала полезной информации при генерировании пакетов с минимально возможным межкадровым интервалом, МГц	$125M \cdot (L+8)/(L+20)$ , 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: 1 - для интерфейса 1000BASE-T; 0,1 - для 100BASE-T; 0,01 - для 10BASE-T
Пределы допускаемой абсолютной погрешности по частоте при передаче сигнала полезной информации, МГц	$\pm 0,015$
Диапазон измерений количества информации, поступившей на измерительный порт, байт	от 0 до $1 \cdot 10^{20}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений количества информации, поступившей на измерительный порт, байт	$\pm 1$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Пределы допускаемой относительной погрешности по частоте в режиме синхронизации по сигналам КНС ГЛОНАСС/GPS <sup>*E</sup>	$\pm 1,0 \cdot 10^{-8}$
Параметры импульсного сигнала частотой 1 Гц <sup>*E</sup> : - уровень выходного напряжения (положительная полярность на нагрузке 50 Ом), В, не менее - длительность импульсов, мс - длительность переднего фронта импульсов, нс, не более	0,7 $100 \pm 10$ 10
Среднее квадратическое относительное двухвыборочное отклонение результатов измерений частоты опорного генератора для интервала времени измерения 1 с <sup>*E</sup> , не более	$1,0 \cdot 10^{-9}$
Пределы допускаемого абсолютного смещения собственной ШВ относительно ШВ UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS <sup>*E</sup> , мкс	$\pm 1,0$ $\pm 0,2^*$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интервалов времени <sup>*E</sup> , нс	$\pm 100$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интервалов времени при синхронизации с сервером <sup>*E</sup> , мкс: - NTP - PTP	$\pm 1000$ $\pm 10$

<sup>\*E</sup> Метрологические характеристики тестеров исполнения «Е»

\* Значение метрологической характеристики, подтвержденное при поверке (в случае применения тестеров для прецизионных измерений)

Таблица 3 - Метрологические характеристики оптических интерфейсов (Ethernet)

Изгото- витель	Тип приемопередатчика Обозначение, длина волны, длина линии	Мощность оптического сигнала на передаче, дБм	Пределы допускаемой относительной погрешности мощности оптического сигнала на передаче, дБ
Компания Finisar, США	FTLF1318P3BTL 1000BASE-LX, 1310 нм, 10 км	минус 7	$\pm 4$
	FTLF1518P1BTL 1000BASE-ZX, 1550 нм, 90 км	+0,5	$\pm 4,5$

Таблица 4 - Технические характеристики тестеров

Наименование характеристики	Значение характеристики
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность окружающего воздуха при 25 °C, %, не более	от 5 до 40 90
Предельные условия транспортирования и хранения: - температура окружающего воздуха, °C	от минус 20 до плюс 50
Габаритные размеры (длинахширинахвысота), мм, не более: - тестер исполнения «В» - тестер исполнения «Е»	220×110×53 225×110×65
Масса, кг, не более: - тестер исполнения «В» - тестер исполнения «Е»	0,67 0,8
Напряжение питания постоянного тока: - от внутреннего источника питания (один аккумулятор типа Li-lon) - через адаптер от сети переменного тока 220 В	12 В 12 В
Потребляемая мощность, В·А, не более	25

#### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационных документов и на заднюю сторону тестера в виде наклеек или любым технологическим способом, обеспечивающим четкое изображение знака, его стойкость к внешним воздействующим факторам, а также сохранность его изображения в течение всего установленного срока службы тестера.

#### Комплектность средства измерений

Комплект поставки тестеров приведен в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность тестера

Наименование	Количество, шт.	Примечание
Тестер-анализатор пакетных сетей МАКС-ЕМК	1	-
Сетевой адаптер ~220 В/-12 В; 1,5 А	1	-
Кабель USB-порта	1	-
Антенна ГЛОНАСС/GPS	1	*E
Устройство образования шлейфа МАКС-ЕМВК	1	*
Патч-корд дуплексный	3	-
Патч-корд оптический дуплексный	2	*
Кабель для поверки и выдачи опорных сигналов К-08	2	*
Оптический SFP-модуль	2	*
Руководство по эксплуатации, совмещенное с паспортом МБСЕ.468212.008 РЭ	1	-
Методика поверки МБСЕ.468212.008 МП	1	-
CD-диск с программным обеспечением	1	-
Сумка для переноски тестера и принадлежностей	1	-

\*E Поставляется для исполнения тестера «Е»

\* Поставляется по согласованию с заказчиком

### **Проверка**

осуществляется по документу МБСЕ.468212.008 МП «Тестеры-анализаторы пакетных сетей МАКС-ЕМК. Методика поверки» с изменением № 1 от 15.10.2015 г., утвержденным ФГУП ЦНИИС и ФГУП «ВНИИФТРИ».

Основные средства поверки:

- частотомер универсальный СНТ-90 (рег. № 41567-09);

- измеритель средней мощности оптического излучения Алмаз-21 (рег. № 17796-98): рабочий спектральный диапазон от 800 до 1600 нм, диапазон измерений оптической мощности от минус 60 до плюс 3 дБм, пределы допускаемой основной погрешности на длине волны калибровки ±0,5 дБ;

- изделие ПС-161 ТСЮИ.461531.014 (рег. № 45783-10);

- стандарт частоты и времени рубидиевый Ч1-92 (рег. № 62740-15).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых тестеров с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на лицевую сторону тестера и на свидетельство о поверке в виде наклейки или оттиска поверительного клейма.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к тестерам-анализаторам пакетных сетей МАКС-ЕМК**

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 8.129-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты.

Тестер-анализатор пакетных сетей МАКС-ЕМК. Технические условия МБСЕ.468212.008 ТУ.

### **Изготовитель**

Акционерное общество Научно-производственное предприятие «КОМЕТЕХ»  
(АО НПП «КОМЕТЕХ»)

ИНН 7805358835

Юридический. адрес: 198207, г. С-Петербург, Трамвайный пр., д. 12, лит. А, пом. 1Н

Почтовый адрес: 196128, Санкт-Петербург, ул. Варшавская, д. 11

Тел./Факс: +7 812 407-25-04

### **Испытательные центры**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Центральный научно-исследовательский институт связи» (ФГУП ЦНИИС)

Юридический (почтовый) адрес: 111141, Москва, 1-й проезд Перова поля, д. 8

Тел. (495)368-97-70; факс +7 495 674-00-67

E-mail: metrolog@zniis.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ЦНИИС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30112-13 от 22.03.2013 г.

В части вносимых изменений

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Юридический (почтовый) адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский р-н, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ, корпус 11

Телефон/факс: +7 495 526-63-00

E-mail: office@vniiiftri.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

М.п.



С.С. Голубев

2017 г.

ПРОШНУРОВАНО,  
ПРОНУМЕРОВАНО  
И СКРЕПЛЕНО ПЕЧАТЬЮ  
47/сезы листов(А)

