

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Измерители нелинейных искажений Boonton 1121

#### Назначение средства измерений

Измерители нелинейных искажений Boonton 1121 (далее по тексту – измерители) предназначены для автоматического измерения коэффициента гармоник и среднеквадратического значения напряжения переменного тока.

#### Описание средства измерений

Измерители обеспечивает:

- измерение коэффициента гармоник, среднеквадратического значения переменного напряжения, постоянного напряжения, частоты;
- использование микропроцессорного управления режимами работы и обработки результатов измерений;
- автоматическую настройку на частоту входного сигнала и установку диапазон для достижения минимальной погрешности измерения;
- индикацию частоты входного сигнала.

Измерители имеют симметричный вход, встроенные фильтры верхних и нижних частот.

Для точных измерений сигналов сложной формы и шума измерители используют среднеквадратичный или квази-пиковый детектор. Точные измерения искажений могут выполнены до минус 90 дБ.

Измерители имеют встроенный низкочастотный генератор синусоидального напряжения с низким уровнем гармонических искажений и собственных шумов. Генератор синусоидального напряжения имеет перестраиваемый импеданс, который может быть установлен 50 Ом, 150 Ом, 600 Ом. Встроенный генератор позволяет проводить свипирующие измерения.

На передней панели измерителей расположены:

- 2 индикаторных табло параметров для функции измерителя и генератора;
- индикаторное табло для выбора программ измерений;
- кнопки управления и настроек режимов измерителя и генератора;
- цифровая клавиатура;
- входной разъем (измеритель) и выходной разъем (генератор).

На задней панели измерителей расположены дополнительные служебные разъемы, используемые для подключения к самописцу, выход и вход опорного генератора, интерфейс GPIB, опциональные измерительные разъемы, разъем для подключения питания.

Внешний вид и места опломбирования измерителей представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид и места опломбирования измерителей

### Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 1

Наименование характеристики	Значение
Характеристики входа (измерителя)	
Диапазон измерения частоты, Гц	от 5 до 200 000
Разрешение (единица младшего разряда), Гц	
- в диапазоне от 5 до 199,999 Гц	0,001
- в диапазоне от 200 до 1999,99 Гц	0,01
- в диапазоне от 2 до 19,9999 кГц	0,1
- в диапазоне от 20 до 199,999 кГц	1,0
Чувствительность, мВ	
- в частотном режиме	5
- в режиме измерения искажений	50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты, Гц	$\pm (1 \cdot 10^{-6} \cdot f + 1 \text{ е.м.р.})$ (где, f – измеренное числовое значение частоты, Гц, е.м.р. – значение единицы младшего разряда, Гц)
Диапазон частот, Гц	
- при измерении напряжения	от 5 до 200 000
- при измерении гармоник	от 10 до 100 000
Верхние пределы диапазонов измерения переменного напряжения	300 В; 30 В; 3 В; 300 мВ; 30 мВ; 3 мВ; 0,3 мВ

Наименование характеристики	Значение
<p>Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерения переменного напряжения, В</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- от 50 Гц до 50 кГц, от 1 мВ до 300 В</li> <li>- от 20 Гц до 100 кГц, от 1 мВ до 300 В</li> <li>- от 10 Гц до 100 кГц, от 1 мВ до 300 В</li> <li>- от 10 Гц до 100 кГц, от 0,3 мВ до 300 В</li> </ul>	$\pm 0,01 \cdot U_{\text{изм.}}$ $\pm 0,02 \cdot U_{\text{изм.}}$ $\pm 0,03 \cdot U_{\text{изм.}}$ $\pm 0,04 \cdot U_{\text{изм.}}$ (где, $U_{\text{изм.}}$ – измеренное значение напряжения, В)
Верхние пределы диапазонов измерения постоянного напряжения, В	300; 30; 3
<p>Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерения постоянного напряжения, В</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в диапазоне от 0 до 0,6 В</li> <li>- в диапазоне свыше 0,6 В</li> </ul>	$\pm 0,006$ $\pm 0,01 \cdot U_{\text{изм.}}$ (где $U_{\text{изм.}}$ – измеренное значение напряжения, В)
Диапазон индикации измеренных значений коэффициента гармоник, %	от 0,00001 (минус 140 дБ) до 100 (0 дБ)
Разрешение (единица младшего разряда), %	0,00001 - для $K_{\Gamma} < 0,11\%$ 0,0001 - для $K_{\Gamma} < 1,1\%$ 0,001 - для $K_{\Gamma} < 11\%$ 0,01 - для $K_{\Gamma} < 100\%$
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения <math>K_{\Gamma}</math>, %</p> <p>для <math>1\% \leq K_{\Gamma}</math>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в диапазоне от 20 до 100 Гц</li> <li>- в диапазоне от 101 Гц до 50 кГц</li> <li>- в диапазоне от 51 до 100 кГц</li> </ul> <p>для <math>1\% &lt; K_{\Gamma} \leq 10\%</math>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в диапазоне от 20 до 100 Гц</li> <li>- в диапазоне от 101 Гц до 50 кГц</li> <li>- в диапазоне от 51 до 100 кГц</li> </ul> <p>для <math>10\% &lt; K_{\Gamma} \leq 20\%</math>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в диапазоне от 20 Гц до 100 кГц</li> </ul> <p>для <math>K_{\Gamma} &gt; 20\%</math></p>	$\pm (0,03 \cdot K_{\Gamma} + 0,03)$ $\pm (0,02 \cdot K_{\Gamma} + 0,03)$ $\pm (0,05 \cdot K_{\Gamma} + 0,03)$  $\pm (0,05 \cdot K_{\Gamma} + 0,03)$ $\pm (0,03 \cdot K_{\Gamma} + 0,05)$ $\pm 0,1 \cdot K_{\Gamma}$  $\pm 0,1 \cdot K_{\Gamma}$  не нормируется
Характеристики входа	тип – симметричный, сопротивление 100 кОм
Характеристики выхода (генератора)	
Диапазон частот, Гц	от 10 до 140 000

Наименование характеристики	Значение
Разрешение (единица младшего разряда), Гц - в диапазоне от 10 до 199,999 Гц - в диапазоне от 200 до 1999,99 Гц - в диапазоне от 2 до 19,9999 кГц - в диапазоне от 20 до 140 кГц	0,001 0,01 0,1 1,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты, Гц	$\pm (11 \cdot 10^{-6} f + 1 \text{ е.м.р.})$ , (где $f$ – установленное значение частоты, Гц, е.м.р. – значение единицы младшего разряда, Гц)
Диапазон установки напряжения (на высокоомной нагрузке)	от 0,01 мВ до 16 В (эффективное значение)
Верхние пределы диапазонов установки напряжения	16 В; 3 В; 300 мВ; 30 мВ
Разрешение (единица младшего разряда), мВ - в диапазоне от 0 до 30 мВ - в диапазоне от 30 до 300 мВ - в диапазоне от 300 до 3000 мВ - в диапазоне от 3 до 16 В	0,01 0,1 1 5
Выходной импеданс, Ом	50, 150, 600
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки напряжения, В (в диапазоне от 0,6 мВ до 16 В) - от 10 Гц до 50 кГц - от 50 до 100 кГц - от 100 до 140 кГц	$\pm (0,005 \cdot U_{\text{уст.}} + 0,0005 \cdot U_{\text{пр.}})$ $\pm (0,01 \cdot U_{\text{уст.}} + 0,0005 \cdot U_{\text{пр.}})$ $\pm (0,015 \cdot U_{\text{уст.}} + 0,001 \cdot U_{\text{пр.}})$ (где, $U_{\text{уст.}}$ – установленное значение напряжения на выходе, В, $U_{\text{пр.}}$ – значение верхнего предела диапазона установки напряжения, В)
Неравномерность АЧХ относительно опорного значения на частоте 1 кГц (на нагрузке 50 Ом), % - от 10 Гц до 50 кГц в диапазоне 30 мВ - 8 В - от 10 Гц до 100 кГц в диапазоне 30 мВ - 8 В - от 10 Гц до 140 кГц в диапазоне 30 мВ - 8 В	$\pm 0,5$ $\pm 1$ $\pm 1,5$
Уровень гармоник в выходном сигнале по отношению к уровню несущей в диапазонах, %: - от 10 Гц до 20 кГц, диапазон 80 кГц - от 10 Гц до 50 кГц, диапазон 220 кГц - от 10 Гц до 50 кГц, диапазон 500 кГц - от 50 до 100 кГц, диапазон 500 кГц - от 100 до 140 кГц, диапазон 500 кГц	0,01 (минус 80 дБ) 0,02 (минус 74 дБ) 0,032 (минус 70 дБ) 0,056 (минус 65 дБ) 0,1 (минус 60 дБ)

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	23±5 от 30 до 80 от 84 до 106
Напряжение питающей сети, В Частота питающей сети, Гц	100±10%, 120 ±10%, 220±10%, 240±10% 50 - 400
Потребляемая мощность, В·А, не более	80
Габаритные размеры, мм	174 × 149 × 458
Масса, кг, не более	11,3

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом или специальным штампом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений соответствует таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Обозначение документа	Наименование	Кол-во, (шт.)	Примечание
	Измеритель нелинейных искажений Boonton 1121	1	
	Руководство по эксплуатации	1	
	Упаковочная коробка	1	

### Поверка

осуществляется в соответствии с разделом 5 «Методика поверки» руководства по эксплуатации», утвержденным ФБУ «ЦСМ Московской области» (Центральное отделение) в марте 2015 года.

Основное поверочное оборудование:

- генератор-калибратор гармонических сигналов СК6-122, диапазон воспроизведения Кг от 0,001 до 100%, погрешность от 0,6 до 2% в зависимости от частоты и Кг, (Госреестр № 46781-11);

- частотомер универсальный CNT-90, погрешность не более  $2 \cdot 10^{-7} \cdot F$ , (Госреестр № 41567-09);

- калибратор универсальный FLUKE 5520A, диапазон от 0 до 1000 В, погрешность от 0,0115 до 0,025 %, (Госреестр № 29282-05);

- вольтметр универсальный В7-78/1, погрешность от 0,0035% до 0,06 %., (Госреестр № 52147-12);

- анализатор спектра N9030A, погрешность ±0,24 дБ, (Госреестр № 51073-12).

### Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в разделе 4 «Работа с прибором» руководства по эксплуатации.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям нелинейных искажений Boonton 1121**

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

2 ГОСТ 8.110-97 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициента гармоник.

3 Техническая документация фирмы-изготовителя.

**Изготовитель**

Фирма " Boonton Electronics ", США

Адрес: 25 Eastmans Road, Parsippany, NJ 07054, United States

**Заявитель**

Закрытое акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (ЗАО «ПриСТ»)

Юридический адрес: 109444, г. Москва, ул. Ташкентская, д. 9

Фактический адрес: 115419, г.Москва, 2-й Донской проезд, д.10, стр.4

ИНН 7721212396, тел. (495) 777-55-91, 777-55-92, факс. (495) 640-30-23

e-mail: [prist@prist.ru](mailto:prist@prist.ru); [www.prist.ru](http://www.prist.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Московской области» (ФБУ «ЦСМ Московской области», Центральное отделение).

Юридический и почтовый адрес: 141570, р.п. Менделеево, Солнечногорский р-н, Московская обл.

Тел. (495) 994-22-10, факс (495) 994-22-11

[www.mencsm.ru](http://www.mencsm.ru), E-mail: [info@mencsm.ru](mailto:info@mencsm.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «ЦСМ Московской области» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30083-14 от 07.02.2014 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.