

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

Заместитель генерального директора

ФГУ «Ростовский ЦСМ»

В.А. Романов

« » 2007г.

Аппаратура для контроля параметров пьезоэлементов и пьезопреобразователей «Цензурка-М»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>24085-02</u> Взамен № <u> </u>
--	---

Изготовлена по технической документации *НКТБ "Пьезоприбор", г. Ростов-на-Дону*
Заводские номера №№ 06 - 25.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Аппаратура «Цензурка-М» предназначена для оперативного контроля параметров пьезоэлементов и пьезопреобразователей в процессе их производства.

Область применения аппаратуры «Цензурка-М» - пьезотехника, в частности производство и выпуск широкой номенклатуры изделий пьезотехники.

ОПИСАНИЕ

Контроль параметров пьезоэлементов и пьезопреобразователей выполняется в трех режимах:

- динамическом режиме (контроль параметров в резонансной области частот);
- квазистатическом режиме (контроль параметров на частоте 100 Гц или 1 кГц);
- в режиме подачи постоянного напряжения 100 В.

Схема измерений, реализованная в аппаратуре «Цензурка-М», показана на рисунке 1.

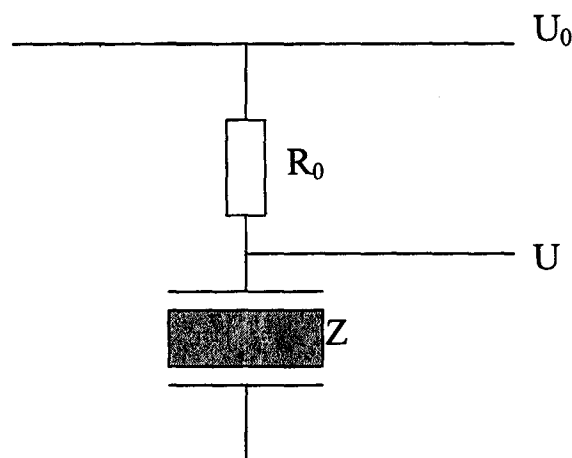


Рисунок 1.

На рисунке 1 U_0 – опорное напряжение, U – падение напряжения на пьезоэлементе, R_0 – резистор, Z – комплексный импеданс пьезоэлемента или преобразователя.

В аппаратуре реализован цифровой способ измерений, позволяющий возбуждать пьезоэлемент или преобразователь широкополосным сигналом, спектр которого охватывает заданную область частот. В качестве такого сигнала в аппаратуре «Цензурка -М» используется сигнал с линейной частотной модуляцией.

ЛМЧ сигнал формируется в ЭВМ программно в виде массива длиной N . Напряжения $U_0(t)$ и $U(t)$ поступают на вход двухканального аналого-цифрового преобразователя (АЦП), а полученные таким образом отсчеты – через буферное запоминающее устройство в управляющую ЭВМ, где подвергаются дискретному преобразованию Фурье с помощью алгоритма быстрого преобразования Фурье. В результате получаются два комплексных массива длиной $N/2$ каждый, соответствующие значениям $U_0(\omega)$ и $U(\omega)$ на частотах $f[k] = kF_d/N$, $k = 0, \dots, N/2$. Значения комплексной проводимости в полосе частот от 0 до $F_d/2$ рассчитываются с использованием измеренных величин.

Для расчета требуемых параметров преобразователя используется многоконтурная эквивалентная схема, динамическая часть которой состоит из нескольких соединенных параллельно RLC-цепочек. Количество контуров эквивалентной схемы определяется по числу максимумов активной составляющей проводимости в заданной полосе частот.

Конструктивные особенности аппаратуры «Цензурка-М» состоят в следующем: аппаратура выполнена в виде компактного лабораторного измерительного блока, мини-ЭВМ и лазерного принтера. Мини-ЭВМ выполняет функции управления, обработки результатов измерения, отображения измеренной и обработанной информации.

Основные технические характеристики

- Диапазон рабочих частот аппаратуры, кГц	0,3 – 300
- Диапазон измерения электрической емкости на частотах 100 Гц и 1 кГц, Ф	$500 \times 10^{-12} - 5 \times 10^{-6}$
- Диапазон измерения активной составляющей полного электрического сопротивления в резонансной области, Ом	$10 - 10^4$
- Диапазон измерения сопротивления постоянному току, Ом	$10^3 - 10^{10}$
- Диапазон измерения сопротивления изоляции при испытательном напряжении 100 В, Ом	$10^3 - 10^{10}$
- Диапазон измерения тангенса угла диэлектрических потерь, %	1 – 100
- Диапазон измерения динамической емкости, Ф	$(1 - 50) \times 10^{-9}$
- Диапазон измерения динамической индуктивности, мГн	0,5 – 20
- Диапазон измерения коэффициента электромеханической связи	0,1 – 0,7
- Диапазон измерения добротности	5 – 300
- Предел допускаемой основной относительной погрешности установки частоты, %	$\pm 0,5$
- Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения активной составляющей полного электрического сопротивления на резонансе, %	± 10
- Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения электрической емкости, %	± 5
- Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения сопротивления постоянному току, %	
- в диапазоне $(10^3 - 10^6)$ Ом,	± 10
- в диапазоне $(10^6 - 10^{10})$ Ом,	± 25
- Предел допускаемой основной относительной	

погрешности измерения сопротивления изоляции при испытательном напряжении 100 В, %	
- в диапазоне ($10^3 - 10^6$) Ом,	±10
- в диапазоне ($10^6 - 10^{10}$) Ом,	±25
Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения тангенса угла диэлектрических потерь, %	
- в диапазоне (1 – 6)%,	±20
- в диапазоне (6 – 100)%,	±10
Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения значения добротности, %,	
- Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения динамической емкости и индуктивности, %,	±20
- Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения коэффициента электромеханической связи, %,	±10
Производительность измерений при определении всех параметров (для однотипных элементов)	±15
не менее, штук / мин	3
Габаритные размеры, мм	305x350x115
Масса, кг, не более,	4
Наработка на отказ (T_0) при вероятности безотказной работы 0,94, час, не более	$2,5 \times 10^4$
Средний срок службы, лет	7
Условия эксплуатации аппаратуры "Цензурка-М":	
- напряжение питания –	(220±10)В, (50±1)Гц.
- температура окружающей среды, °С –	+10... +40
- относительная влажность, % до	95
- время непрерывной работы, не менее, час	8.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на лицевой панели аппаратуры «Цензурка-М» методом плоской печати, на титульный лист паспорта типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность поставки аппаратуры «Цензурка-М» 68.81.00.00.000

соответствует таблице 1.

Таблица 1

Обозначение	Наименование и условное обозначение	Кол-во, шт	Примечание
68.81.01.00.000	Блок измерительный;	1	
	Управляющая ЭВМ со специальным программным обеспечением;	1	IBM совместимая, поставляется по специальному заказу
	Лазерный принтер;	1	поставляется по специальному заказу
68.81.00.00.000 ПО	Носитель дистрибутива программного обеспечения;	1	
68.81.03.00.000	Кабель измерительный;	1	
	Комплект ЗИП-О	1	
	Комплект эксплуатационной документации:		
68.81.00.00.000 ПС	Паспорт	1	
68.81.00.00.000 РО	Руководство оператора	1	
68.81.00.00.000 ПМ	Методика поверки	1	

ПОВЕРКА

Первичная и периодическая поверка аппаратуры «Цензурка-М» производится в соответствии с документом: «Аппаратура для контроля параметров пьезоэлементов и пьезопреобразователей «Цензурка-М». Методика поверки. 68.81.00.00.000 ПМ», согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Ростовский ЦСМ» в 2007г. При поверке аппаратуры используется следующее основное оборудование: осциллограф запоминающий С8-33, секундомер, измеритель RLC цифровой Е7-8. Межповерочный интервал 2 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин.

Общие технические условия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип аппаратуры «Цензурка-М» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании,. метрологически обеспечен при выпуске из производства и эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

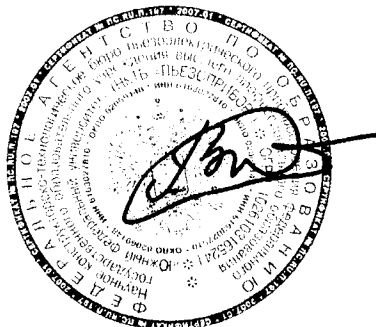
Изготовитель: НКТБ «Пьезоприбор»,

344090, Россия, г. Ростов-на-Дону, ул. Мильчакова 10,

тел. (863) 222-34-01, тел./факс (863) 243-48-44

E-mail: piezo@rsu.ru

Директор - гл. конструктор
НКТБ "Пьезоприбор"



А.Е. Панич