ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ИЗМЕРИТЕЛИ ЧАСТОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК И ГЕНЕРАТОРЫ КАЧАЮЩЕЙСЯ ЧАСТОТЫ

МЕТОДЫ ПОВЕРКИ

ГОСТ 12152—66

Издание официальное

Цена 3 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 681.841.001.4 : 006.354 Группа П99

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ИЗМЕРИТЕЛИ ЧАСТОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК И ГЕНЕРАТОРЫ КАЧАЮЩЕЙСЯ ЧАСТОТЫ

Методы поверки

Frequency characteristics meters and generators of fluctuating frequency. Control methods

ГОСТ 12152—66

Утвержден Комитетом стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров Союза ССР 1 августа 1966 г. Срок введения установлен с 01.07. 1967 г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на вновь изготовляемые, выпускаемые из ремонта и находящиеся в эксплуатации измерители частотных характеристик и генераторы качающейся частоты, предназначенные для измерения амплитудно-частотных характеристик и работающие в диапазоне частот от 10 Гц до 1000 МГц, и устанавливают методы и средства их поверки.

Измерители частотных характеристик и генераторы качающейся частоты, представленные на поверку, должны быть снабжены эксплуатационной документацией и полностью укомплектованы (кроме ЗИПа).

1 ОПЕРАЦИИ, ПРОВОДИМЫЕ ПРИ ПОВЕРКЕ, И ПРИМЕНЯЕМЫЕ СРЕДСТВА

1.1. При поверке измерителей частотных характеристик и генераторов качающейся частоты* проводят следующие операции:

а) внешний осмотр и проверку работоспособности прибора;

б) проверку наличия калибрационных меток (скользящей или ступенчатой метки) и определение погрешности частоты генератора меток;

в) проверку диапазона средних (начальных) частот и определение погрешности градуировки шкалы частот;

г) проверку максимальной и минимальной полос качания;

* В дальнейшем в тексте стандарта измерители частотных характеристик будут именоваться ИЧХ, а генераторы качающейся частоты — ГКЧ.

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

Переиздание. Февраль 1979 г.

© Издательство стандартов, 1979

д) проверку нелинейности масштаба частоты;

е) проверку неравномерности уровня выходного сигнала;

ж) проверку уровня выходного сигнала по напряжению (мощности);

з) определение чувствительности усилителя вертикального отклонения ИЧХ;

и) определение погрешности отсчетного устройства усилителя вертикального отклонения ИЧХ.

1.2. Для поверки ИЧХ и ГКЧ должно быть оборудовано специальное рабочее место, укомплектованное следующей аппаратурой:

а) генераторами стандартных сигналов;

б) электронно-счетными частотомерами;

в) генератором звуковых частот;

г) электронными вольтметрами;

д) анализатором спектра;

е) осциллографом с диапазоном частот усилителя вертикального отклонения луча, начинающимся с нуля;

ж) магазином затухания.

1.3. Допускаемая погрешность аппаратуры, с помощью которой определяют технические характеристики ИЧХ и ГКЧ, должна быть не менее чем в три раза меньше допускаемой погрешности поверяемых характеристик ИЧХ и ГКЧ.

2. МЕТОДЫ ПОВЕРКИ

2.1. При поверке основных параметров приборов должны соблюдаться следующие условия:

а) температура окружающей среды 20 ± 5°С;

б) атмосферное давление 100000 ± 4000 Н/м² (760 ± 30 мм рт. ст.);

в) относительная влажность воздуха $60 \pm 15\%$;

г) напряжение питающей сети 220 В $\pm 2\%$ с частотой $50 \pm 0{,}5$ Гц.

2.2. Внешний осмотр и проверка работоспособности прибора

2.2.1. При поступлении в поверку ИЧХ и ГКЧ подвергают внешнему осмотру. Приборы не должны иметь механических повреждений, которые могут повлиять на их работу. Все органы управления и регулировки должны быть прочно и правильно закреплены, действовать без заеданий и обеспечивать надежность фиксации установленных положений.

2.2.2. При проверке работоспособности ИЧХ и ГКЧ поверяемый прибор включают в сеть. После самопрогрева в течение времени, установленного инструкцией по эксплуатации, проверяют:

а) наличие на экране электронно-лучевой трубки калибрационных меток (скользящей или ступенчатой);

б) отсутствие срывов генерации при максимальной полосе качания частот.

в) плавность регулировки выходного уровня и усиления усилителя вертикального отклонения луча;

г) плавность фокусировки, регулирования яркости, смещения по вертикали и горизонтали луча электронно-лучевой трубки;

д) исправность детекторной головки, схемы формирования «ступенчатой» метки и электронно-счетного частотомера, входящего в комплект.

2.3. Проверка наличия калибрационных меток (скользящей или ступенчатой метки) и определение погрешности частоты генератора разметок

2.3.1. Относительную погрешность частоты генератора калибрационных меток определяют путем совмещения одной из собственных калибрационных меток со скользящей меткой на экране электронно-лучевой трубки вспомогательного осциллографа. Результатом полного совмещения собственной калибрационной и скользящей меток является получение нулевых биений при выключенной горизонтальной развертке осциллографа.

Примечание. Скользящая метка создается подачей напряжения от генератора стандартных сигналов и выходного напряжения ИЧХ (или ГКЧ) на детекторную головку.

2.3.2. Частоту калибрационной метки ИЧХ и ГКЧ в герцах определяют по частоте генератора стандартных сигналов, измеренной электронно-счетным частотомером, имеющим погрешность не более чем:

$$\delta_1 = \pm 0{,}3 \frac{\delta}{n},$$

где δ — номинальная относительная погрешность частоты генератора колибрационных меток в Гц;

n — номер гармоники частоты генератора калибрационных меток, соответствующий поверяемой метке.

2.3.3. Относительную погрешность частоты генератора калибрационных меток в процентах подсчитывают по формуле

$$\delta_2 = \frac{nf_2 - f_1}{f_1} \cdot 100,$$

где f_1 — измеренное значение частоты генератора стандартных сигналов в Гц;

f_2 — номинальное значение частоты генератора калибрационных меток в Гц;

n — номер гармоники частоты генератора калибрационных меток.

2.3.4. При наличии в ИЧХ и ГКЧ собственной скользящей метки погрешность частоты генератора скользящей метки определяют в соответствии с пп. 2.3.1; 2.3.2 и 2.3.3 при $n = 1$.

2.3.5. При наличии в ИЧХ собственной ступенчатой метки и электронно-счетного частотомера определяют погрешность частотомера путем измерения им эталонной частоты или частоты вспомогательного генератора, контролируемой по образцовому электронно-счетному частотомеру.

2.4. Проверка диапазона средних (начальных) частот и определение погрешности градуировки шкалы частот.

2.4.1. Проверку диапазона средних (при симметричном качании частоты) или начальных частот (при одностороннем качании частоты) и определение погрешности градуировки шкалы частот проводят с использованием собственных калибрационных, скользящей, ступенчатой или внешней меток. Проверку проводят при девиации порядка одного отсчетного интервала калибрационного устройства на всех начальных, конечных и средних оцифрованных точках шкал поддиапазонов и при развертке электронно-лучевой трубки, симметрично расположенной относительно масштабной сетки, но не менее чем в пяти оцифрованных точках, если прибор не имеет поддиапазонов.

2.4.2. При наличии у ИЧХ и ГКЧ калибрационных меток измерения проводят следующим образом: устанавливают девиацию порядка одного отсчетного интервала калибровочного устройства, изменяя центральную частоту ИЧХ, устанавливают выбранную калибрационную метку в центре развертки, при симметричном качании частоты, или в начале развертки, при одностороннем качании частоты, и проводят отсчет по шкале частот ИЧХ.

Относительную погрешность градуировки шкалы частот δ_3 в процентах подсчитывают по формуле

$$\delta_3 = \frac{f_1 - f_2}{f_2} \cdot 100,$$

где f_1 — отсчитанное значение частоты по шкале частот в Гц;
f_2 — номинальное значение частоты выбранной калибрационной метки в Гц.

2.4.3. При наличии у ИЧХ и ГКЧ режима нулевой девиации частоты допускается проверка диапазона средних или начальных частот и погрешности шкалы частот с помощью внешнего частотомера.

2.4.4. При наличии у ИЧХ и ГКЧ собственной скользящей метки диапазон средних (начальных) частот и погрешность градуировки шкалы частот проверяют в точках шкал, указанных в п. 2.4.1, совмещением скользящей метки с серединой или началом развертки электронно-лучевой трубки.

Относительную погрешность подсчитывают по формуле, указанной в п. 2.4.2.

2.4.5. При наличии у ИЧХ ступенчатой метки измерения проводят при условиях, указанных в п. 2.4.1. Порядок измерений и подсчет относительной погрешности в соответствии с п. 2.4.2 при метке, установленной в центре развертки.

2.5. Проверка максимальной и минимальной полос качания

2.5.1. Максимальную полосу качания частоты проверяют на каждом диапазоне на минимальной средней и максимальной частотах, если полоса качания уже диапазона частот, или на средней частоте диапазона при полосе качания, соизмеримой с диапазоном частот. Проверку проводят по калибрационным меткам или при помощи собственной или внешней скользящей метки.

2.5.2. Минимальную полосу качания проверяют на высшей частоте диапазона при помощи собственных калибрационных меток, скользящей или ступенчатой метки. У ИЧХ и ГКЧ, имеющих минимальную полосу качания, близкую к нулю; ширину полосы качания измеряют при помощи анализатора спектра и подсчитывают ее как половину ширины спектра, измеренного на уровне 0,1.

2.5.3. Минимальную и максимальную полосы качания при наличии у ИЧХ и ГКЧ калибрационных меток определяют подсчетом количества меток на развертке и умножением на значение частотного интервала между метками.

2.5.4. Минимальную и максимальную полосы качания при наличии у ИЧХ и ГКЧ скользящей или ступенчатой метки определяют как разность значений частот в начале и конце развертки, отсчитанных по шкале генератора скользящей метки или электронно-счетному частотомеру.

2.6. Проверка нелинейности масштаба частоты

2.6.1. Нелинейность масштаба частоты у ИЧХ проверяют по собственной электронно-лучевой трубке прибора, при средней и максимальной девиации частоты, на нижнем и верхнем участках диапазона частот прибора при отсутствии деления на поддиапазоны или на каждом поддиапазоне.

Нелинейность масштаба частоты K_L в процентах определяют как разность между максимальным и минимальным расстояниями между двумя соседними метками, отнесенную к максимальному расстоянию, и подсчитывают по формуле

$$K_L = \frac{l_{max} - l_{min}}{l_{max}} \cdot 100,$$

где l_{max} — максимальное расстояние между двумя соседними метками в мм;

l_{min} — минимальное расстояние между двумя соседними метками в мм.

2.6.2. В приборах, которые имеют скользящую или ступенчатую метку, измерения нелинейности масштаба частоты проводят при тех же условиях путем смещения метки на одинаковую длину и измерения изменения частоты на участках начала и конца развертки.

Нелинейность масштаба частоты K_L в процентах в этом случае определяют как разность между максимальным и минимальным изменением частоты, отнесенную к максимальному изменению частоты, и подсчитывают по формуле

$$K_L = \frac{\Delta f_{max} - \Delta f_{min}}{\Delta f_{max}} \cdot 100,$$

где Δf_{max} — максимальное изменение частоты скользящих и ступенчатых меток в Гц;

Δf_{min} — минимальное изменение частоты скользящих и ступенчатых меток в Гц.

2.6.3. Нелинейность масштаба частоты у ГКЧ проверяют с помощью осциллографа методом, изложенным в п. 2.6.1.

2.7. Проверка неравномерности уровня выходного сигнала

2.7.1. Неравномерность уровня выходного сигнала ИЧХ проверяют по собственной электронно-лучевой трубке прибора путем измерения с помощью масштабной сетки на экране электронно-лучевой трубки максимального и минимального уровней выходного сигнала ИЧХ, для чего выходной сигнал ИЧХ подают на собственную внешнюю или внутреннюю детекторную головку или усилитель вертикального отклонения.

Измерения проверяют при максимальной ширине полосы качания на участке, имеющем наибольшую неравномерность уровня выходного сигнала, при максимальном уровне выходного сигнала.

Неравномерность уровня выходного сигнала ИЧХ δ_4 в процентах определяют как отношение разности к сумме измеренных максимального и минимального уровней выходного сигнала и вычисляют по формуле

$$\delta_4 = \pm \frac{A - B}{A + B} \cdot 100,$$

где A — максимальная высота осциллограммы в мм;

B — минимальная высота осциллограммы в мм.

2.7.2. Неравномерность уровня выходного сигнала ГКЧ проверяют с помощью вспомогательного осциллографа методом, изложенным в п. 2.7.1.

2.8. Проверка уровня выходного сигнала по напряжению (мощности)

2.8.1. Величину уровня выходного сигнала ИЧХ и ГКЧ проверяют методом замещения с использованием генератора стандартных сигналов, собственной детекторной головки и осциллографа, имеющего усилитель вертикального отклонения с полосой частот, начинающейся с нуля.

2.8.2. Уровень выходного сигнала ИЧХ и ГКЧ проверяют при положении регуляторов уровня выходного сигнала, обеспечивающих максимальное выходное напряжение в точке диапазона с минимальным выходным уровнем и при наименьшей девиации частоты.

В случае, когда ИЧХ или ГКЧ имеют режим непрерывной генерации, допускается непосредственное измерение максимального выходного уровня электронным вольтметром или измерителем мощности.

2.9. Определение чувствительности усилителя вертикального отклонения ИЧХ

2.9.1. Чувствительность усилителя вертикального отклонения ИЧХ определяют с помощью генератора звуковой частоты, напряжение которого контролируется электронным вольтметром, включенным параллельно входу усилителя вертикального отклонения луча.

2.9.2. При измерении чувствительности усилителя вертикального отклонения органы управления его должны находиться в положении, обеспечивающем максимальное усиление. Измерение проводят на частоте 400 Гц.

2.9.3. Чувствительность усилителя вертикального отклонения в $U_{вх}$ в мВ/мм определяют как отношение изображения сигнала на экране электронно-лучевой трубки к напряжению на входе прибора и вычисляют по формуле

$$U_{вх} = \frac{L}{2\sqrt{2} \cdot U} \cdot 10^{-3},$$

где L — размер изображения сигнала на экране электронно-лучевой трубки в мм;

U — напряжение на входе прибора в $B_{эфф}$.

2.10. Определение погрешности отсчетного устройства усилителя вертикального отклонения ИЧХ

2.10.1. Погрешность отсчетного устройства усилителя вертикального отклонения ИЧХ определяют методом замещения на частоте 400 Гц с помощью звукового генератора и магазина затухания.

2.10.2. Измерения проводят однократно во всех фиксированных положениях переключателей или оцифрованных отметках отсчетного устройства ИЧХ.

2.10.3. Абсолютную погрешность отсчетного устройства усилителя вертикального отклонения ИЧХ определяют как разность между ослаблением магазина затуханий и номинальным ослаблением отсчетного устройства.

3. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

3.1. Если при поверке ИЧХ и ГКЧ величина одного из параметров не соответствует величине, указанной в эксплуатационной документации на прибор, а также при обнаружении механических и электрических неисправностей, прибор бракуют и дальнейшую поверку прекращают.

3.2. На ИЧХ и ГКЧ, удовлетворяющие требованиям настоящего стандарта, выдают свидетельство с указанием на обороте результатов поверки. Результаты поверки на оборотной стороне свидетельства должны быть подписаны поверителем.

3.3. При ведомственной поверке допускается вместо оформления свидетельства вносить в паспорт прибора отметку о поверке.

3.4. ИЧХ и ГКЧ, не удовлетворяющие требованиям настоящего стандарта, в обращение не допускают и на них выдают справку с указанием причин непригодности.

Редактор *С. Г. Вилькина*
Технический редактор *Ф. И. Лисовский*
Корректор *Л. В. Вейнберг*

Сдано в наб. 14.06.79 Подп. в печ. 20.07.79 0,625 п. л. 0,51 уч.-изд. л. Тир. 2000 Цена 3 коп.

ак Почета» Издательство стандартов, Москва, Д-557, Новопресненский пер., д. 3.
Виленская типография Издательства стандартов, ул. Миндауго, 12/14. Зак. 2754

gost.e-ecolog.ru