



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА
ИЗМЕРЕНИЙ

ОБРАЗЦОВЫЕ МЕРЫ ДОБРОТНОСТИ
Q-0272-2 2-го РАЗРЯДА

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

ГОСТ 8.394-80

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

**РАЗРАБОТАН Государственным комитетом СССР по стандартам
ИСПОЛНИТЕЛИ**

Э. А. Абросимов, Б. М. Шмуклер, канд. техн. наук (руководители темы);
О. Я. Малошенко, И. И. Раставанская

ВНЕСЕН Государственным комитетом СССР по стандартам

Член Госстандарта Л. К. Исаев

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 27 июля 1980 г. № 3852

ПРИЛОЖЕНИЕ I
Обязательное

**НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБРАЗЦОВЫХ МЕР
ДОБРОТНОСТИ Q-0272-2 2-ГО РАЗРЯДА**

| Условное обозн- чение мер | Частота измерения, МГц | Номинальное значение | | Относительная погрешность действительного значения, % | | Отклонение дейст- вительного значения от номинального, % | | Годовые изменения действительного зна- чения добродети |
|------------------------------|---------------------------|--|------------------------------|--|--|--|--------------------------|--|
| | | доброт- ности | резонанс- ной емкости, пФ | доброт- ности, не более | резонанс- ной емкости, не более | доброт- ности | резонанс- ной емкости | |
| A-1 | 0,05 | 75 | | | | | | |
| A-2 | 0,1 | | | | | | | |
| A-3 | 0,3 | 150 | | | | | | |
| A-4 | | 15 | | | | | | |
| A-5 | | 25 | | | | | | |
| A-6 | 1 | 45 | 100 | ±1,5 | ±1,0 | ±5 | | ±0,5 |
| A-7 | | 75 | | | | | | |
| A-8 | | 150 | | | | | | |
| B-1 | 3 | 230 | | | | | ±5 | |
| B-2 | 10 | 250 | | | | | | |
| B-3 | 20 | | | | | | | |
| C-1 | 30 | 600 | 40 | ±3,0 | | | | ±0,7 |
| D-1 | 10 | $\Delta Q = \pm 25$ ($Q_{cp} = -175$) | | | ± 15 (для Q) ± 5 (для Q_{cp}) | | | ±0,5 (для Q_{cp}) |
| D-2 | 15 | $\Delta Q = \pm 25$ ($Q_{cp} = -360$) | 100 | ±6 (для ΔQ) | ±1,0 | +10 (для Q) -15 ±5 (для Q_{cp}) | | ±0,7 (для Q_{cp}) |

Примечания:

- Основное расстояние между клеммами равно $25,4 \pm 0,08$ мм.
- Разность высот контактов над плоскостью оснований мер — не более 0,1 мм.
- Относительная погрешность определения действительного значения добродетности и резонансной емкости мер добродетности при соблюдении всех требований настоящего стандарта не должна превышать значений, указанных в настоящем приложении.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Обязательное

**ОБОРОТНАЯ СТОРОНА СВИДЕТЕЛЬСТВА О ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ПЕРВИЧНОЙ ПОВЕРКЕ**

| Условное обозначение мер | Номер меры | f , МГц | Q | $C_{рез}$ | ΔQ , % | $\%C_{рез}$, % |
|--------------------------|------------|-----------|-----|-----------|-------------------|-----------------|
| A-1 | | 0,05 | | | | |
| A-2 | | 0,1 | | | | |
| A-3 | | 0,3 | | | | |
| A-4 | | 1 | | | | |
| A-5 | | 1 | | | $\pm 1,5$ | |
| A-6 | | 1 | | | | |
| A-7 | | 1 | | | | |
| A-8 | | 1 | | | | |
| B-1 | | 3 | | | | |
| B-2 | | 10 | | | | |
| B-3 | | 20 | | | | |
| C-1 | | 30 | | | $\pm 3,0$ | |
| D-1 | | 10 | | | $\pm 6,0$ | |
| D-2 | | 15 | | | (для ΔQ) | |

Поверку проводили при $t = \text{_____}^{\circ}\text{C}$.

Результаты поверки приведены к температуре 20°C .

Свидетельство действительно до _____

Подпись государственного поверителя _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Обязательное

**ОБРОТНАЯ СТОРОНА СВИДЕТЕЛЬСТВА О ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ПОВЕРКЕ**

| Условное обозначение меры | Номер меры | <i>f</i> , МГц | <i>Q</i> | ΔQ , % |
|---------------------------|------------|----------------|----------|-------------------|
| A-1 | | 0,05 | | |
| A-2 | | 0,1 | | |
| A-3 | | 0,3 | | |
| A-4 | | 1 | | |
| A-5 | | 1 | | |
| A-6 | | 1 | | |
| A-7 | | 1 | | |
| A-8 | | 1 | | |
| B-1 | | 3 | | |
| B-2 | | 10 | | |
| B-3 | | 20 | | |
| C-1 | | 30 | | $\pm 3,0$ |
| D-1 | | 10 | | $\pm 6,0$ |
| D-2 | | 15 | | (для ΔQ) |

Поверку проводили при *t* = _____ °C.

Результаты поверки приведены к температуре 20°C.

Свидетельство действительно до _____

Подпись государственного поверителя _____

Редактор *Н. Б. Жуковская*
Технический редактор *Л. Б. Семенова*
Корректор *В. Ф. Малотина*

Сдано в наб. 18.09.80 Подп. к печ. 29.09.80 1.0 п. л. 0,82 уч.-изд. л. Тир. 16000 Цена 5 коп.
Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 125677, Москва, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник», Москва, Лигин пер., 6 Зак. 1179

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Государственная система обеспечения единства измерений

ОБРАЗЦОВЫЕ МЕРЫ ДОБРОТНОСТИ

Q-0272—2 2-ГО РАЗРЯДА

Методы и средства поверки

State system for ensuring the uniformity
of measurements Q-0272—2 second order of
accuracy quality factor standard measures.
Methods and means of verification

ГОСТ
8.394—80

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 27 июля 1980 г. № 3852 срок введения установлен

с 01.07.1981 г.

Настоящий стандарт распространяется на образцовые меры добротности Q-0272—2 2-го разряда (далее — меры добротности) с номинальными значениями добротности 15—600, предназначенные для поверки и градуировки измерителей добротности и рабочих мер добротности в диапазоне частот 0,05—30 МГц, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

| Наименование операции | Номер пункта стандарта | Обязательность проведения операции при | |
|---|------------------------|---|--|
| | | выпуске из производства и после ремонта | эксплуатации и хранении |
| Внешний осмотр Определение действительного значения добротности и резонансной емкости образцовых мер добротности | 3.1 3.2 | Да Да | Да Да (для определения действительного значения добротности) |
| Определение отклонения действительного значения добротности мер от номинального | 3.3 | Да | Да |

Издание официальное

Перепечатка воспрещена



© Издательство стандартов, 1980

Продолжение табл. 1

| Наименование операции | Номер пункта стандарта | Обязательность проведения операции при | |
|---|------------------------|---|-------------------------|
| | | выпуске из производства и после ремонта | эксплуатации и хранении |
| Определение отклонения действительного значения резонансной емкости мер от номинального | 3.4 | Да | Нет |
| Определение годовых изменений действительного значения добродтности мер | 3.5 | Нет | Да |

1.2. Нормативно-технические характеристики образцовых мер добродтности 2-го разряда приведены в обязательном приложении 1.

1.3. При проведении поверки должны быть применены средства поверки, указанные в табл. 2 и 3.

Таблица 2

Нормативно-технические характеристики

| Наименование средства поверки | Установочное значение мер | Частота поверки, МГц | Номинальное значение | | Относительная погрешность, % | |
|--|---------------------------|----------------------|---|-------------------------|------------------------------|---------------------|
| | | | добротности | резонансной емкости, нФ | добротности | резонансной емкости |
| Набор образцовых мер добродтности <i>Q=0272-2</i> 1-го разряда | A-1 | 0,05 | 75 150 15 25 45 75 150 230 250 600 | 100 | $\pm 1,0$ | $\pm 0,3$ |
| | A-2 | 0,1 | | | | |
| | A-3 | 0,3 | | | | |
| | A-4 | | | | | |
| | A-5 | | | | | |
| | A-6 | 1 | | | | |
| | A-7 | | | | | |
| | A-8 | | | | | |
| | B-1 | 3 | | | | |
| | B-2 | 10 | | | | |
| Д-1 | B-3 | 20 | | | | |
| | C-1 | 30 | | 40 | $\pm 2,0$ | $\pm 0,4$ |
| | D-1 | 10 | $\Delta Q = \pm 25$ ($Q_{cp} = 175$) | 100 | ± 4 (дл Q) | $\pm 0,3$ |
| Д-2 | D-2 | 15 | $\Delta Q = \pm 25$ ($Q_{cp} = 360$) | | | |

Таблица 3

| Наименование средства поверки | Нормативно-технические характеристики | Примечание |
|--------------------------------------|---|--|
| Компаратор добротности | <p>Рабочие частоты: 50, 100, 200, 300, 500 кГц и 1, 2, 3, 5, 10, 15, 20, 30 МГц.</p> <p>Пределы измеряемых добротностей 15—600</p> <p>Плавное изменение значения емкости измерительного конденсатора в диапазоне 20—120 пФ.</p> <p>Погрешность установки частоты не более $\pm 0,1\%$.</p> | Укомплектован электронно-счетным частотометром ЧЗ-38 и цифровым измерителем емкости Е7-8 |
| | <p>Предел допускаемой систематической составляющей основной погрешности по добротности:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0,2% — для мер А-1—А-18; В-1—В-3; 0,3% — для меры С-1; 1,0% — для мер Д-1 и Д-2 (для ΔQ) <p>Предел допускаемого среднего квадратического отклонения случайной составляющей основной погрешности по добротности:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0,1% — для мер А-1—А-8; В-1—В-3; 0,2% — для меры С-1; 0,5% — для мер Д-1 и Д-2 (для ΔQ) | Для уровня доверительной вероятности 0,997 |
| Электронно-счетный частотометр ЧЗ-38 | <p>Предел допускаемой систематической составляющей основной погрешности по резонансной емкости для всех мер 0,2%.</p> <p>Предел допускаемого среднего квадратического отклонения случайной составляющей основной погрешности по резонансной емкости:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0,15% — для мер А-1—А-8; В-1—В-3; 0,2% — для мер С-1, Д-1 и Д-2. <p>Электропитание компаратора следует осуществлять от сети переменного тока частотой 50 Гц и напряжением 220 В</p> | Для уровня доверительной вероятности 0,997 |

Продолжение табл. 3

| Наименование средства поверки | Нормативно-технические характеристики | Примечание |
|---|--|---|
| Цифровой измеритель Е7-8 | Диапазон измерения емкости 10^{-2} — 10^8 пФ. Рабочая частота 1 кГц. Погрешность измерения емкости, не бо- льше $\pm[(0,1 + 5 \cdot 10^{-2} \lg \delta) \% + 0,01 \text{ пФ} + 1 \text{ ед. сч.}]$, где $\lg \delta$ — тангенс угла потерь измеримой емкости | Применяют сов- местно с компара- тором добротно- сти для определе- ния резонансной емкости . |
| Стабилиза- тор напряже- ния перемен- ного тока П71М | Напряжение стабилизации 220 В. Нестабильность выходного напряжения стабилизатора не более $\pm 0,1\%$ | |

1.4. Допускается применять другие вновь разработанные или находящиеся в применении средства поверки, внесенные в Государственный реестр или прошедшие метрологическую аттестацию в органах государственной метрологической службы или, с их разрешения, в ведомственной метрологической службе и удовлетворяющие по точности требованиям настоящего стандарта.

2. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

2.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура окружающего воздуха $293 \pm 0,5\text{K}$ ($20 \pm 0,5^\circ\text{C}$);
изменение температуры окружающего воздуха в течение 1 ч
 $0,5\text{K}$ ($0,5^\circ\text{C}$);
относительная влажность воздуха $65 \pm 15\%$;
атмосферное давление $100 \pm 4 \text{ кПа}$ ($750 \pm 30 \text{ мм рт. ст.}$);
напряжение питающей сети $220 \pm 4,4 \text{ В}$;
частота питающей сети $50 \pm 0,1 \text{ Гц}$;
колебание частоты $0,2 \text{ Гц}$.

2.2. Поверяемые меры добротности и средства поверки должны быть выдержаны в помещении, где проводят поверку, в течение 24 ч (не менее) при температуре $20 \pm 2^\circ\text{C}$. При этом за 4 ч до начала измерений и во время поверки температура должна быть равна $20 \pm 0,5^\circ\text{C}$.

2.3. Средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с технической документацией, утвержденной в установленном порядке.

2.4. Время подготовки к работе и время установления рабочего режима средств поверки должно входить в продолжительность выдержки средств поверки, указанную в п. 2.2.

2.5. Поверку допускается проводить при температуре $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$. При этом изменение температуры за 4 ч до начала поверки и во время поверки не должно превышать $0,5^{\circ}\text{C}$ в 1 ч.

2.6. Компаратор добротности необходимо включать в сеть через стабилизатор напряжения.

3. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

3.1. Внешний осмотр

3.1.1. При внешнем осмотре мер добротности должно быть установлено:

наличие формуляра и свидетельства о предыдущей поверке;

наличие неповрежденного клейма предприятия-изготовителя или организации, проводившей ремонт;

соответствие комплектности мер добротности, указанной в формуляре;

отсутствие механических повреждений на экране и клеймах и следов загрязнений на контактных штырях и изоляторах клейм, а также отсутствие заметных повреждений лакокрасочных и гальванических покрытий;

прочность закрепления контактных штырей, переключателей и экранов.

3.2. Действительное значение добротности и резонансной емкости мер добротности определяют методом разновременного слияния их с образцовыми мерами Q-0272—2 1-го разряда при помощи компаратора добротности.

На компараторе добротности измеряют поочередно поверяемую меру 2-го разряда и образцовую меру 1-го разряда и вычисляют разности между действительными значениями добротности и резонансной емкости поверяемой и образцовой мер.

Порядок выполнения операций поверки, способ обработки и форма протокола результата измерений должны соответствовать технической документации на компаратор добротности, утвержденной в установленном порядке.

Действительное значение добротности поверяемой меры 2-го разряда Q_x определяют по формуле

$$Q_x = Q_0 + \Delta Q, \quad (1)$$

где Q_0 — действительное значение добротности образцовой меры 1-го разряда, указанное в свидетельстве о государственной поверке;

ΔQ — разность между действительными значениями добротности поверяемой меры 2-го разряда и образцовой меры 1-го разряда, измеренная при помощи компаратора добротности.

Действительное значение резонансной емкости поверяемой меры 2-го разряда C_x в пикофарадах определяют по формуле

$$C_x = C_0 + \Delta C, \quad (2)$$

где C_0 — действительное значение резонансной емкости образцовой меры добротности 1-го разряда, указанное в свидетельстве о государственной поверке, пФ.

ΔC — разность между действительными значениями резонансной емкости поверяемой меры 2-го разряда и образцовой меры 1-го разряда, измеренная при помощи компаратора добротности, пФ.

3.2.1. В случае, если поверку проводят при температуре, отличающейся от $20 \pm 0,5^\circ\text{C}$, но не выходящей за пределы, указанные в п. 2.3, то результаты измерений добротности необходимо привести к температуре 20°C . При этом действительные значения добротности поверяемых мер 2-го разряда Q_{x20} , приведенные к температуре 20°C , определяют по формуле

$$Q_{x20} = \frac{Q_0 [1 + TKQ_1(20 - t)10^{-2}] + \Delta Q}{1 + TKQ_2(20 - t)10^{-2}}, \quad (3)$$

где Q_0 — действительное значение добротности образцовой меры 1-го разряда, указанное в свидетельстве о государственной поверке;

TKQ_1 , TKQ_2 — температурные коэффициенты добротности мер 1 и 2-го разрядов соответственно, $\%/\text{°C}$;

t — температура поверки, $^\circ\text{C}$;

ΔQ — разность между действительными значениями добротности поверяемой меры 2-го разряда и образцовой меры 1-го разряда, измеренная при помощи компаратора добротности.

Примечание. Значения температурных коэффициентов добротности TKQ_1 и TKQ_2 приведены в нормативно-технической документации на образцовые меры 1 и 2-го разрядов.

3.3. Отклонение действительного значения добротности поверяемой меры от номинального значения δQ в процентах определяют по формуле

$$\delta Q = \frac{Q_x - Q_{\text{ном}}}{Q_{\text{ном}}} \cdot 100, \quad (4)$$

где $Q_{\text{ном}}$ — номинальное значение добротности поверяемой меры, приведенное в обязательном приложении 1;

Q_x — действительное значение добротности поверяемой меры, определенное по формуле 1 или 3.

Отклонение действительного значения добротности поверяемой меры от номинального значения не должно превышать значений, указанных в обязательном приложении 1.

3.4. Отклонение действительного значения резонансной емкости поверяемой меры от номинального значения $\delta C_{\text{рез}}$ в процентах определяют по формуле

$$\delta C_{\text{рез}} = \frac{C_x - C_{\text{ном}}}{C_{\text{ном}}} \cdot 100, \quad (5)$$

где $C_{\text{ном}}$ — номинальное значение резонансной емкости поверяемой меры, пФ, приведенное в обязательном приложении 1;

C_x — действительное значение резонансной емкости поверяемой меры, пФ, определенное по формуле 2.

Отклонение действительного значения резонансной емкости поверяемой меры от номинального значения не должно превышать значений, указанных в обязательном приложении 1.

3.5. Годовые изменения действительных значений добротности поверяемых мер $\delta Q_{\text{год}}$ в процентах определяют сравнением действительных значений добротности, полученных при очередной и предыдущей поверках, по формуле

$$\delta Q_{\text{год}} = \frac{Q_x - Q_x'}{Q_x'} \cdot 100, \quad (6)$$

где Q_x , Q_x' — действительные значения добротности поверяемых мер при очередной и предыдущей поверках соответственно.

Годовые изменения действительных значений добротности мер определяют ежегодно сличением мер по одному и тому же набору мер Q-0272-2 1-го разряда, принадлежащему поверочной метрологической службе.

При замене этого набора или его отдельных мер, а также после их ремонта годовые изменения действительных значений добротности соответствующих поверяемых мер при очередной поверке не определяют.

Годовые изменения должны соответствовать значениям, указанным в обязательном приложении 1.

4. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

4.1. На образцовые меры добротности Q-0272-2 2-го разряда, признанные годными при государственной поверке органами Госстандарта, выдают свидетельство о государственной поверке по

форме, установленной Госстандартом, на оборотной стороне которого приводят:

действительные значения добротности и резонансной емкости мер; рабочие частоты мер добротности;

относительную погрешность действительных значений добротности и резонансной емкости мер;

температуру поверки;

срок действия свидетельства о поверке.

Формы записи результатов поверки на оборотной стороне свидетельства при государственной первичной поверке приведены в обязательном приложении 2, а при периодической поверке — в обязательном приложении 3.

4.2. Образцовые меры добротности, не соответствующие требованиям настоящего стандарта, к применению не допускают и на них выдают извещение о запрещении к применению.
