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. Расташанская**

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

УДК 621.317.737.089.6 : 006.354 Группа Т88.7

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	3.1	Да	Да
Определение действительного значения добротности и резонансной емкости образцовых мер добротности	3.2	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 добротности мер	3.5	Нет	Да

1.2. Нормативно-технические характеристики образцовых мер добротности 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

Наименование средства поверки	Нормативно-технические характеристики					
	Условное обозначение меры	Частота поверки, МГц	Номинальное значение		Относительная погрешность, %	
			добротности	резонансной емкости, пФ	добротности	резонансной емкости
Набор образцовых мер добротности Q=0272—2 1-го разряда	А-1	0,05	75	100	±1,0	±0,3
	А-2	0,1				
	А-3	0,3	150			
	А-4	1	15			
	А-5		25			
	А-6		45			
	А-7		75			
	А-8		150			
	В-1	3	230			
	В-2	10	250			
	В-3	20				
	С-1	30	600	40	±2,0	±0,4
	Д-1	10	$\Delta Q=\pm 25$ ($Q_{ср}=175$)	100	± 4 (дл Q)	±0,3
	Д-2	15	$\Delta Q=\pm 25$ ($Q_{ср}=360$)			

Таблица 3

Наименование средства поверки	Нормативно-технические характеристики	Примечание
Компаратор добротности	Рабочие частоты 50, 100, 200, 300, 500 кГц и 1, 2, 3, 5, 10, 15, 20, 30 МГц Пределы измеряемых добротностей 15—600 Плавное изменение значения емкости измерительного конденсатора в диапазоне 20—120 пФ Погрешность установки частоты не более ±0,1%	Укомплектован электронно счетным частотомером Ч3 38 и цифровым измерителем емкости Е7—8
	Предел допускаемой систематической составляющей основной погрешности по добротности 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) Предел допускаемого среднего квадратического отклонения случайной составляющей основной погрешности по добротности 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
	Предел допускаемой систематической составляющей основной погрешности по резонансной емкости для всех мер 0,2% Предел допускаемого среднего квадратического отклонения случайной составляющей основной погрешности по резонансной емкости 0,15% — для мер А-1—А-8; В 1—В-3, 0,2% — для мер С-1, Д-1 и Д-2 Электропитание компаратора следует осуществлять от сети переменного тока частотой 50 Гц и напряжением 220 В	Для уровня доверительной вероятности 0,997
Электронно-счетный частотомер Ч3-38	Диапазон измеряемых частот 25 Гц — 50 МГц Минимальное входное напряжение 0,1В Относительная погрешность измерения частоты не более значения, определяемого по формуле $$\delta_f = \pm\left(2 \cdot 10^{-8} + \frac{1}{f\, t_{сч}}\right),$$ где f — значение измеряемой частоты, кГц, $t_{сч}$ — время счета, мс	Применяют совместно с компаратором добротности для установления необходимой частоты

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 более $\pm[(0{,}1+5\cdot10^{-2}\,\mathrm{tg}\delta)\,\%+0{,}01$ пФ$+1$ ед сч$]$, где $\mathrm{tg}\delta$ — тангенс угла потерь измеряемой емкости	Применяют совместно с компаратором добротности для определения резонансной емкости
Стабилизатор напряжения переменного тока П71М	Напряжение стабилизации 220 В. Нестабильность выходного напряжения стабилизатора не более $\pm0{,}1\%$	

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 $293\pm0{,}5$К ($20\pm0{,}5$°С);

изменение температуры окружающего воздуха в течение 1 ч 0,5К (0,5°С);

относительная влажность воздуха $65\pm15\%$;

атмосферное давление 100 ± 4 кПа ($750+30$ мм рт. ст.);

напряжение питающей сети $220\pm4{,}4$ В;

частота питающей сети $50\pm0{,}1$ Гц;

колебание частоты 0,2 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 ± 2°С. При этом за 4 ч до начала измерений и во время поверки температура должна быть равна $20\pm0{,}5$°С.

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±2°С При этом изменение температуры за 4 ч до начала поверки и во время поверки не должно превышать 0,5°С 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 сличения 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

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

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

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

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±0,5°С, но не выходящей за пределы, указанные в п. 2.3, то результаты измерений добротности необходимо привести к температуре 20°С. При этом действительные значения добротности поверяемых мер 2-го разряда Q_{x20}, приведенные к температуре 20°С, определяют по формуле

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

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 и 2-го разрядов соответственно, %/°С;

t — температура поверки, °С;

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

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

где $Q_{ном}$ — 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 $\delta C_{рез}$ в процентах определяют по формуле

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

где $C_{ном}$ — 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 $\delta Q_{год}$ в процентах определяют сравнением действительных значений добротности, полученных при очередной и предыдущей поверках, по формуле

$$\delta Q_{год} = \frac{Q_x - Q'_x}{Q'_x} 100, \qquad (6)$$

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.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Обязательное

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

Условное обозначение меры	Частота поверки, МГц	Номинальное значение		Относительная погрешность действительного значения, %		Отклонение действительного значения от номинального, %		Годовые изменения действительного значения добротности, %
		добротности	резонансной емкости, пФ	добротности, не более	резонансной емкости, не более	добротности	резонансной емкости	
А-1	0,05	75	100	±1,5	±1,0	±5	±5	±0,5
А-2	0,1							
А-3	0,3	150						
А-4	1	15						
А-5		25						
А-6		45						
А-7		75						
А-8		150						
В-1	3	230						
В-2	10	250						
В-3	20							
С-1	30	600	40	±3,0				±0,7
Д-1	10	$\Delta Q = \pm 25$ ($Q_{ср} = 175$)	100	±6 (для ΔQ)	±1,0	±15 (для Q) ±5 (для $Q_{ср}$)		±0,5 (для $Q_{ср}$)
Д-2	15	$\Delta Q = \pm 25$ ($Q_{ср} = 360$)				+10 (для Q) −15 ±5 (для $Q_{ср}$)		±0,7 (для $Q_{ср}$)

Примечания:

1. Основное расстояние между клеммами равно 25,4±0,08 мм.
2. Разность высот контактов над плоскостью оснований мер — не более 0,1 мм
3. Относительная погрешность определения действительного значения добротности и резонансной емкости мер добротности 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 меры	Номер меры	f, МГц	Q	$C_{рез}$,	δQ, %	$\delta C_{рез}$, %
А-1		0,05				
А-2		0,1				
А-3		0,3				
А-4		1				
А-5		1			±1,5	
А-6		1				
А-7		1				
А-8		1				±1,0
В-1		3				
В-2		10				
В-3		20				
С-1		30			±3,0	
Д-1		10			±6,0 (для ΔQ)	
Д-2		15				

Поверку проводили при t= _____ °С.

Результаты поверки приведены к температуре 20°С.

Свидетельство действительно до _____

Подпись государственного поверителя _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Обязательное

ОБОРОТНАЯ СТОРОНА СВИДЕТЕЛЬСТВА О ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ПОВЕРКЕ

Условное обозначение меры	Номер меры	f, МГц	Q	δQ, %
А-1		0,05		
А-2		0,1		
А-3		0,3		
А-4		1		
А-5		1		±1,5
А-6		1		
А-7		1		
А-8		1		
В-1		3		
В-2		10		
В-3		20		
С-1		30		±3,0
Д-1		10		±6,0 (для ΔQ)
Д-2		15		

Поверку проводили при t= _____ °С.

Результаты поверки приведены к температуре 20°С.

Свидетельство действительно до _____

Подпись государственного поверителя _____

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

Сдано в наб. 18.08.80 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. 123577, Москва, Новопресненский пер., 3
Тип «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 1179

Цена 5 коп.

ОСНОВНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ

Величина	Единица		
	Наименование	Обозначение	
		русское	международное
ДЛИНА	метр	м	m
МАССА	килограмм	кг	kg
ВРЕМЯ	секунда	с	s
СИЛА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА	ампер	А	A
ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ ТЕМПЕРАТУРА	кельвин	К	K
КОЛИЧЕСТВО ВЕЩЕСТВА	моль	моль	mol
СИЛА СВЕТА	кандела	кд	cd
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ			
Плоский угол	радиан	рад	rad
Телесный угол	стерадиан	ср	sr

ПРОИЗВОДНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ, ИМЕЮЩИЕ СОБСТВЕННЫЕ НАИМЕНОВАНИЯ

Величина	Единица		Выражение производной единицы	
	наименование	обозначение	через другие единицы СИ	через основные единицы СИ
Частота	герц	Гц	—	$с^{-1}$
Сила	ньютон	Н	—	$м \cdot кг \cdot с^{-2}$
Давление	паскаль	Па	$Н/м^2$	$м^{-1} \cdot кг \cdot с^{-2}$
Энергия, работа, количество теплоты	джоуль	Дж	Н·м	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-2}$
Мощность, поток энергии	ватт	Вт	Дж/с	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-3}$
Количество электричества, электрический заряд	кулон	Кл	А·с	с·А
Электрическое напряжение, электрический потенциал	вольт	В	Вт/А	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-3} \cdot А^{-1}$
Электрическая емкость	фарад	Ф	Кл/В	$м^{-2} \cdot кг^{-1} \cdot с^4 \cdot А^2$
Электрическое сопротивление	ом	Ом	В/А	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-3} \cdot А^{-2}$
Электрическая проводимость	сименс	См	А/В	$м^{-2} \cdot кг^{-1} \cdot с^3 \cdot А^2$
Поток магнитной индукции	вебер	Вб	В·с	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-2} \cdot А^{-1}$
Магнитная индукция	тесла	Тл	$Вб/м^2$	$кг \cdot с^{-2} \cdot А^{-1}$
Индуктивность	генри	Гн	Вб/А	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-2} \cdot А^{-2}$
Световой поток	люмен	лм	—	кд·ср *
Освещенность	люкс	лк	—	$м^{-2} \cdot кд \cdot ср$ *
Активность нуклида	беккерель	Бк	—	$с^{-1}$
Доза излучения	грэй	Гр	—	$м^2 \cdot с^{-2}$

* В эти два выражения входит, наравне с основными единицами СИ, дополнительная единица—стерадиан.