ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ УЗЛЫ, БЛОКИ И УСТРОЙСТВА АППАРАТУРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ. СЧЕТЧИКИ ИМПУЛЬСОВ

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

ГОСТ 8.308—78

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАН Государственным комитетом стандартов Совета Министров СССР

ИСПОЛНИТЕЛИ

Ю. И. Брегадзе, С. Г. Голова

ВНЕСЕН Государственным комитетом стандартов Совета Министров СССР

Член Госстандарта СССР **А. И. Ивлев**

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 29 июня 1978 г. № 1735

УДК 621.374.32 : 006.354 Группа Т88.8

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Государственная система обеспечения единства измерений
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ УЗЛЫ, БЛОКИ И УСТРОЙСТВА АППАРАТУРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ. СЧЕТЧИКИ ИМПУЛЬСОВ
Методы и средства поверки

State System of Ensuring the Uniformity of Measurements. Functional Units, Sub-assemblies and Devices in Instruments for Measurement of Ionizing Radiation. Counters of Pulses. Methods and Means of Verification

ГОСТ 8.308—78

Взамен ГОСТ 14346—69

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 29 июня 1978 г. № 1735 срок введения установлен

с 01.07 1979 г.

Настоящий стандарт распространяется на счетчики импульсов, предназначенные для регистрации статистически распределенных во времени импульсов и устанавливает методы и средства их поверки.

Стандарт не устанавливает методов и средств поверки счетчиков, предназначенных для регистрации только периодических сигналов, в том числе частотомеров.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

Наименование операции	Номера пунктов стандарта	Обязательность проведения операции при:	
		выпуске из производства и ремонте	эксплуатации и хранении
Внешний осмотр	4.1	Да	Да
Опробование	4.1	Да	Да
Проверка работы в диапазоне амплитуд	4.2.1	Да	Нет
Проверка максимальной частоты регистрации периодических импульсов	4.2.2	Да	Нет

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

★

©Издательство стандартов, 1978

Продолжение табл. 1

Наименование операции	Номера пунктов стандарта	Обязательность проведения операции при:	
		выпуске из производства и ремонте	эксплуатации и хранении
Проверка максимальной и минимальной частоты регистрации гармонического сигнала	4.2.3	Да	Нет
Определение разрешающего времени	4.2.4	Да	Нет
Определение основной относительной погрешности измерения числа импульсов	4.2.5	Да	Да
Определение основной относительной погрешности измерения времени набора	4.2.6	Да	Да

Примечания:

1. Счетчики импульсов без таймерного устройства периодической поверке не подлежат.

2. Счетчики импульсов, выпущенные из производства до утверждения настоящего стандарта, подлежат поверке по приведенным параметрам, если они указаны в технической документации.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в табл. 2.

Таблица 2

Наименование средств поверки	Нормативно-технические характеристики
Частотомер типа Ч3-30	Выдаваемые частоты 0,1; 1; 10; 100 Гц 1; 10; 100 кГц; 1 МГц (имп.); 5; 10; 50 МГц (син.). Выходной сигнал 0,1—100 В (син) 0,3—100 В (имп.). Нестабильность частоты 5.10^{-9}.
Генератор импульсов типа Г5-30	Два основных выхода: длительность импульса 0,4—10^6 мкс; амплитуда на нагрузке 500 Ом—50 В, на нагрузке 10 Ом не менее 8 В. Погрешность установки амплитуды 10%. Частота следования импульсов от 1 мкс до 1 с. Временной сдвиг от 0 до 10^6 мкс

Продолжение табл. 2

Наименование средств поверки	Нормативно-технические характеристики
Генератор импульсов типа Г5-54	Выход основной: длительность импульса 0,1—1000 мкс, погрешность установки длительности 0,1 $\tau+0{,}03$; фронт 50 и 100 нс; амплитуда от 5.10^{-4} до 50 В; погрешность установки амплитуды 0,1 u; частота импульсов 0,01—100 кГц.
Генератор импульсов типа Г5-35	Амплитуда на нагрузке 75 Ом—50 В, на нагрузке 500 Ом—100 В. Погрешность установки амплитуды 10%. Длительность импульса от 0,1 до 10 мкс и от 1 до 999999 мкс.
Генератор импульсов типа Г5-53	Выход основной: длительность импульса от 0,3 до 10^6 мкс; фронт и спад 15 и 50 нс; амплитуда на нагрузке 50 Ом—10 В. Погрешность установки амплитуды от 0,01 до 5 мВ. Частота следования импульсов 1 мкс—10 с.
Генератор импульсов типа Г4-117	Диапазон частот от 20 Гц до 10 МГц, выходное напряжение от 0 до 30 В, погрешность установки частоты импульсов 2%.
Осциллограф типа С1-65	Полоса пропускания от 0 до 35 мГц, развертка от 0,01 мкс/дел. до 50 мс/дел; минимальный коэффициент отклонения 5 мВ/дел; максимальная частота синхронизации 5 мГц.

Примечание. Допускается применять другие, находящиеся в применении средства поверки, прошедшие метрологическую аттестацию в органах государственной метрологической службы и удовлетворяющие по точности требованиям настоящего стандарта.

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1. При проведении поверки счетчиков импульсов необходимо соблюдать следующие условия:

температура окружающего воздуха помещения, в котором проводят поверку, должна быть 20±5°С; относительная влажность воздуха 65±15%;

напряжение питания сети 220 В ±10%;

атмосферное давление должно быть 100000±4000 Па (750±30 мм рт. ст.).

3.2. Счетчик импульсов, представленный на поверку должен быть укомплектован (кроме ЗИП), технической документацией (техническим описанием с инструкцией по эксплуатации, паспор-

том или выпускным аттестатом), утвержденным в установленном порядке. В паспорте (формуляре) должны быть указаны нормы поверяемых параметров.

3.3. При проведении поверки необходимо соблюдать требования, указанные в технической документации на поверяемый счетчик и средства измерений, используемые при поверке.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1. Внешний осмотр и опробование

4.1.1. При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

все органы управления и регулировки должны быть исправны, закреплены прочно, без перекосов, действовать плавно, без заеданий, обеспечивать надежную фиксацию;

счетчик импульсов не должен иметь механических повреждений, которые могут повлиять на его исправность;

действие всех органов управления должно соответствовать надписям на лицевой панели и обеспечивать соответствующие изменения параметров.

4.1.2. При опробовании следует руководствоваться техническим описанием поверяемого счетчика.

Необходимо удостовериться в функционировании счетчика с помощью встроенной системы контроля. Одновременно устанавливают исправность органов ручного управления счетчика с помощью кнопок «ПУСК», «СТОП» и «СБРОС».

Проверку режимов вывода информации проводить в комплексе с цифропечатающим устройством в соответствии с нормативно-технической документацией.

4.1.3. При обнаружении дефектов счетчик импульсов бракуют.

4.2. Определение метрологических параметров

4.2.1. При поверке работы счетчика импульсов в диапазоне амплитуд используют генератор импульсов в режиме внешнего запуска и частотомер (черт. 1, обязательное приложение 3). Импульсы синхронизации подают на генератор с частотомера. Амплитуда выходных импульсов генератора должна регулироваться в пределах от минимального до максимального значения регистрируемых счетчиком импульсов амплитуд.

Проверку проводят для выходных импульсов положительной и отрицательной полярности при их периодическом следовании, а также для гармонических сигналов, если поверяемый прибор предназначен для регистрации и гармонических сигналов.

При определении порога срабатывания частота следования периодических импульсов должна составлять 1, 10 и 100% максимальных частот регистрации периодических импульсов. Частота

гармонических входных сигналов должна соответствовать минимальной частоте.

При проверке работы счетчика импульсов при минимальной и максимальной амплитуде частота периодических импульсов или частота гармонического сигнала должна составлять 10% максимальных частот регистрации периодических импульсов или гармонического сигнала.

Длительность импульсов должна соответствовать минимальным значениям.

Если в счетчике импульсов имеется аттенюатор, то он должен находиться в положении, соответствующем минимальному ослаблению входного сигнала.

Для проверки счетчика импульсов в диапазоне амплитуд выполняют следующие операции:

определяют порог срабатывания для каждого диапазона чувствительности;

по результатам трех измерений определяют среднее число импульсов, регистрируемых в единицу времени поверяемым счетчиком, при амплитуде входных импульсов в три раза превышающей минимальный порог срабатывания и при максимальной амплитуде.

Результаты проверки считаются положительными, если среднее число регистрируемых импульсов в единицу времени при минимальной и максимальной амплитудах входного сигнала отличается от частоты следования входных импульсов на величину не более допускаемой основной погрешности измерения числа импульсов (см. обязательное приложение 1).

4.2.2. При проверке максимальной частоты регистрации периодических импульсов используют генератор импульсов и частотомер (черт. 2, обязательное приложение 3). От генератора импульсов подают сигналы на вход поверяемого счетчика и частотомер.

Проверку максимальной частоты регистрации периодических импульсов проводят для входных импульсов положительной и отрицательной полярности при минимальных значениях длительности импульса.

Амплитуда выходных импульсов генератора должна в три раза превышать минимальный порог срабатывания, определенный по п. 4.2.1 для максимальной частоты периодических импульсов.

Частоту выходных импульсов генератора устанавливают равной максимальной частоте регистрируемых периодических импульсов.

Проводят не менее трех измерений.

Среднее число регистрируемых импульсов в единицу времени при многократных измерениях должно отличаться от частоты сле-

дования входных импульсов на величину не более допускаемой основной погрешности измерения числа импульсов, а разброс показаний не должен превышать $^1/_3$ этой погрешности (см. обязательное приложение 1).

4.2.3. При проверке максимальной и минимальной частоты регистрации гармонического сигнала используют генератор гармонического сигнала и частотомер. От генератора гармонического сигнала сигнал подают на вход поверяемого счетчика и частотомер (см. черт. 2, обязательного приложения 3).

Проверку минимальной и максимальной частоты регистрации гармонического сигнала проводят для счетчиков импульсов, предназначенных для регистрации гармонических сигналов.

Амплитуда входных гармонических сигналов должна в три раза превышать минимальный порог срабатывания, определенный по п. 4.2.1.

Проводят не менее трех измерений числа периодов поочередно для минимальной и максимальной частот гармонического сигнала.

Среднее число регистрируемых импульсов в единицу времени при многократных измерениях должно отличаться от частоты следования входных импульсов на величину не более допускаемой основной погрешности измерения числа импульсов, а разброс показаний не превышает $^1/_3$ этой погрешности (см. обязательное приложение 1).

4.2.4. При определении разрешающего времени используют двухканальный генератор импульсов, выход согласованного смесителя которого подключают к входу поверяемого счетчика импульсов (черт. 3, приложение 3). Величина задержки между импульсами должна плавно регулироваться.

Разрешающее время определяют для входных импульсов положительной и отрицательной полярности.

Частота следования импульсов каждого канала должна составлять 10% максимальной частоты регистрируемых периодических импульсов поверяемым счетчиком.

Амплитуда импульсов, поступающих на вход поверяемого счетчика импульсов, каждого канала должна быть одинаковой и в три раза превышать минимальный порог срабатывания, определенный по п. 4.2.1 для частоты следования равной 10% максимальной частоты регистрируемых периодических импульсов.

Длительность переднего фронта и длительность импульсов с каждого канала генератора должны соответствовать минимальным значениям.

Если разрешающее время указано в нормативно-технической документации на поверяемый счетчик импульсов для конкретных значений длительности частоты входного сигнала, то входные сигналы должны удовлетворять данным требованиям.

Разрешающее время определяют при автоматическом управлении в режиме счета числа импульсов при заданной экспозиции.

При определении разрешающего времени выполняют следующие операции:

проверяют значение длительности входных импульсов по осциллографу;

устанавливают задержку между импульсами каналов в два раза превышающую значение разрешающего времени счетчика импульсов. При совместной работе обоих каналов генератора при данной задержке между импульсами счетчик должен регистрировать в единицу времени двойную частоту одинарного импульса с допускаемой величиной основной погрешности измерения числа импульсов;

задержку между импульсами уменьшают до момента, при котором импульсы будут еще восприниматься раздельно;

по осциллографу определяют временной интервал между точками передних фронтов, расположенными на уровне 0,5 амплитуды каждого импульса.

Значение разрешающего времени не должно превышать указанного в обязательном приложении 1.

4.2.5. Основную относительную погрешность измерения числа импульсов определяют с помощью сигналов стандартной частоты с частотомера (черт. 4, приложение 3).

Входной сигнал может быть как импульсным, так и синусоидальным, если поверяемый счетчик импульсов предназначается и для измерения частоты гармонического сигнала.

Амплитуда входного сигнала должна превышать в три раза минимальный порог срабатывания, определенный по п. 4.2.1.

Допускается любая полярность входного сигнала.

Поверяемый счетчик импульсов устанавливают в режим счета числа импульсов при автоматическом управлении.

Установленная частота выходных сигналов на частотомере не должна превышать максимальную частоту, регистрируемую счетчиком импульсов.

Основную относительную погрешность измерения числа импульсов вычисляют по формуле

$$A_{\text{осн}}=\frac{\frac{N}{t}-f}{f},$$

где N — измеренное число импульсов;

t — заданная экспозиция;

f — частота следования входных импульсов.

Вычисленные значения $A_{\text{осн}}$ не должны превышать значений, указанных в обязательном приложении 1.

4.2.6. Определение основной относительной погрешности измерения времени набора.

Основную относительную погрешность измерения времени набора определяют по результатам счета сигнала стандартной частоты (см. черт. 4, обязательного приложения 3).

Счетчик импульсов устанавливают в режим измерения времени набора при автоматическом управлении.

Погрешность установки стандартной частоты должна быть в три раза меньше нестабильности задающего генератора таймера счетчика импульсов.

Входной сигнал может быть как импульсным, так и гармоническим, если поверяемый счетчик импульсов предназначается и для измерения частоты гармонического сигнала.

Требования к амплитуде, длительности импульса, полярности аналогичны указанным в п. 4.2.6.

Частота следования сигнала стандартной частоты должна обеспечивать набор числа импульсов, измерение времени которого производит счетчик импульсов.

Основную относительную погрешность измерения времени набора вычисляют по формуле

$$A_{вр}=\frac{\frac{N}{t}-f}{f},$$

где N — заданное число отсчетов;

t — измеренное время для набора;

f — частота следования входных импульсов.

Вычисленные значения $A_{вр}$ не должны превышать значений, указанных в обязательном приложении 1.

5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1. При положительных результатах поверки, проведенной в органах государственной метрологической службы, выдают свидетельства о государственной поверке по форме, установленной Госстандартом СССР.

5.2. При ведомственной поверке в паспорте поверяемого счетчика импульсов производят запись, удостоверенную в порядке, установленном ведомственной метрологической службой.

5.3. Результаты поверки заносят в протокол, форма которого приведена в обязательном приложении 2.

5.4. При отрицательных результатах поверки, проведенной в органах государственной метрологической службы, свидетельство о поверке аннулируют и выдают справку о непригодности. При отрицательных результатах ведомственной поверки в паспорте счетчика делают запись о запрещении выпуска в обращение или применение поверяемого счетчика импульсов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Обязательное

Основные технические характеристики счетчиков импульсов

Типы приборов	Длительность входных импульсов, мкс	Минимальный порог срабатывания, В		Максимальная амплитуда, В	Максимальная частота регистрируемых периодических импульсов, Гц	Диапазон частот гармонических сигналов, Гц	Разрешающее время, мкс	Основная погрешность измерения числа импульсов $A_{осн}$, %	Основная погрешность измерения времени набора $A_{вр}$, %
		полярность							
		+	−						
ДП-100	20÷1000	—	2	100	$5 \cdot 10^3$	—	70	5	—
ПС-20	1÷5	5	3	70	$15 \cdot 10^3$	—	70	—	—
ПС-64	10÷14[4]	2	2	100	6400	—	50	—	—
ПСТ-100	0,5÷10	5	3	100	10^5	—	10	—	—
ПС-100	0,5÷10	5	3	70	100	—	10	—	—
Искра	0,1	0,03	0,03	10	10^6	$10^3 \div 10^6$	1	—	0,2
ПП-6	0,5÷10	2	2	70	$75 \cdot 10^4$	—	1,5	1	0,5
ПП-9—1	10^{-2} ÷10	0,1	0,1	1,0	$5 \cdot 10^6$	$10^3 \div 5 \cdot 10^6$	0,1	—	0,05
ПП-9-2М	10^{-2} ÷10	0,1	10	10	$5 \cdot 10^6$	$10^3 \div 5 \cdot 10^6$	0,05	0,05	0,05
ПП-12	0,3÷10	5	0,5	50	10^6	—	1	—	0,5
ПП-15А	0,1÷10	0,2	0,3	30	10^6	10^6	1	—	$5 \cdot 10^{-5}\ t$
ПП-16	0,5÷200	1	1	25	$15 \cdot 10^3$	$30 \div 15 \cdot 10^3$	70	—	—
ПС02-2еМ	не менее 0,5	0,3	0,3	10	$0{,}4 \cdot 10^6$	$100 \div 4 \cdot 10^5$	2,5	0,01	0,01
ПС02-3еМ	0,2÷10^3	0,3	0,3	10	10^5	$10^3 \div 10^5$	0,5	0,01	0,01
ПС02-4еМ	0,04÷10^3	—	—	12	$5 \cdot 10^6$	$10^3 \div 5 \cdot 10^6$	0,1	0,01	0,01

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Обязательное

ПРОТОКОЛ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ СЧЕТЧИКА ИМПУЛЬСОВ

типа _____ № _____

Год выпуска _____ пределы измерений _____

Принадлежащий _____

Образцовые меры и приборы _____

T°C _____ отн. влажн. % _____ давл. „____" _____ 19____ г.
(дата)

1. Внешний осмотр _____

2. Опробование _____

_____

3. Определение порога срабатывания (п. 4.2.1)

Частота входного сигнала	Порог срабатывания							
	1-й диапазон чувствительности		2-й диапазон чувствительности		3-й диапазон чувствительности		4-й диапазон чувствительности	
	полярность		полярность		полярность		полярность	
	+	−	+	−	+	−	+	−

Выводы:

4. Проверка работы прибора в диапазоне амплитуд (п. 4.2.1)

Амплитуда входного сигнала	Полярность	Количество сосчитанных импульсов				Погрешность счета	Допускаемая погрешность
		1-е измерение	2-е измерение	3-е измерение	Среднее значение		

Выводы:

5. Проверка максимальной частоты регистрации периодических импульсов (п. 4.2.2)

Полярность	Истинное количество импульсов	Количество сосчитанных импульсов				Погрешность счета	Допускаемая погрешность
		1-е измерение	2-е измерение	3-е измерение	Среднее значение		
Положительная							
Отрицательная							

Выводы:

6. Проверка минимальной и максимальной частоты регистрации гармонического сигнала (п. 4.2.3).

Частота	Полярность	Истинное значение	Количество сосчитанных импульсов				Погрешность счета	Допускаемая погрешность
			1-е измерение	2-е измерение	3-е измерение	Среднее значение		
	Полож.							
	Отриц.							
	Полож.							
	Отриц.							

Выводы:

7. Определение разрешающего времени (п. 4.2.4).

Полярность	Разрешаюшее время, мкс	Допускаемое значение разрешающего времени
Положительная		
Отрицательная		

Выводы:

8. Определение основной относительной погрешности измерения числа импульсов (п. 4.2.5).

Частота, Гц	Экспозиция	Число сосчитанных импульсов				Погрешность, %	Допускаемая погрешность, %
		1-е измерение	2-е измерение	3-е измерение	Среднее значение		

Выводы:

9. Определение основной относительной погрешности измерения времени набора (п. 4.2.6).

Частота, Гц	Установленное значение набора	Время, измеренное прибором				Погрешность измерения	Допускаемая погрешность, %
		1-е измерение	2-е измерение	3-е измерение	Среднее значение		

Выводы:

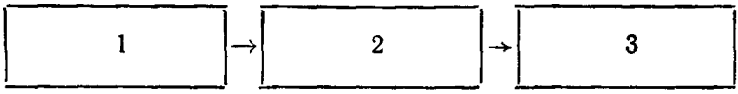
Общий вывод:

Подпись поверителя _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Обязательное

СХЕМЫ УСТАНОВОК ДЛЯ ПОВЕРКИ СЧЕТЧИКА ИМПУЛЬСОВ

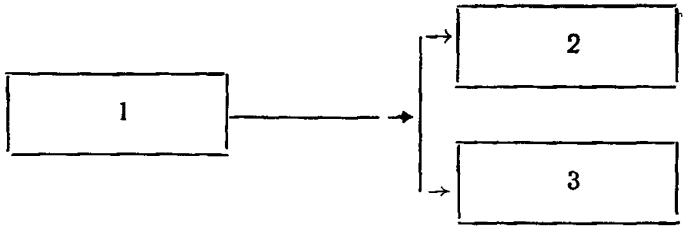
Схема установки для проверки работы прибора в диапазоне амплитуд



Черт. 1

1—частотомер; *2*—генератор импульсов; *3*—поверяемый счетчик импульсов

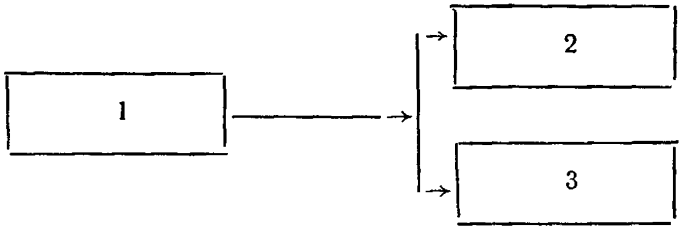
Схема установки для проверки максимальной частоты регистрации периодических импульсов минимальной и максимальной частоты



Черт. 2

1—генератор импульсов; *2*—частотомер; *3*—поверяемый счетчик импульсов

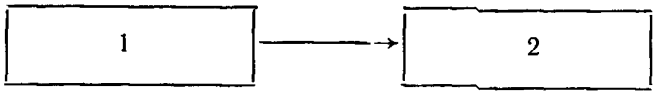
Схема установки для определения разрешающего времени



Черт. 3

1—двухканальный генератор импульсов; *2*—осциллограф; *3*—поверяемый счетчик импульсов

Схема установки для определения основных погрешностей измерения числа импульсов и времени набора



Черт 4

1—частотомер, *2*—поверяемый счетчик импульсов

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Справочное

ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕРМИНОВ, УПОТРЕБЛЕННЫХ В СТАНДАРТЕ

1 Порог срабатывания — амплитуда входного сигнала, при которой он регистрируется с вероятностью 0,5

2 Максимальная амплитуда входного сигнала — наибольшая амплитуда входного сигнала, регистрируемая поверяемым прибором с заданной погрешностью

3 Максимальная частота — максимальная частота следования периодических равноотстоящих друг от друга импульсов, регистрируемых счетчиком импульсов с заданной погрешностью

4 Разрешающее время счетчика импульсов — временной интервал между двумя соседними импульсами, отсчитываемый между точками передних фронтов, расположенными на уровне 0,5 амплитуды каждого импульса, при котором импульсы регистрируются раздельно с вероятностью 0,5

Редактор *А Л Владимиров*
Технический редактор *В Ю Смирнова*
Корректор *Г Б Гусева*

gost.e-ecolog.ru

Сдано в наб 17 07 78 Подп в печ 07 08 78 1 0 п л 0 56 уч изд л Тир 12000 Цена 3 коп

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов Москва Д 557 Новопресненский пер 3
Тип «Московский печатник» Москва Лялин пер, 6 Зак 936