ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

МНОГОКАНАЛЬНЫЕ АМПЛИТУДНЫЕ АНАЛИЗАТОРЫ

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ИНТЕРВАЛОВ ВРЕМЕНИ В АМПЛИТУДУ И МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

ГОСТ 29279—92
(МЭК 741—82)

БЗ 3—92/223

Издание официальное

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 389.6(47):539.1.075:621.374 Группа Ф29

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

МНОГОКАНАЛЬНЫЕ АМПЛИТУДНЫЕ АНАЛИЗАТОРЫ

Характеристики преобразователей интервалов времени в амплитуду и методы испытаний

Multichannel pulse-height analysers. Characteristics and test methods of time to-amplitude converters

ГОСТ 29279—92

(МЭК 741—82)

ОКП 43 6114

Дата введения 01.01.93

1. ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

Стандарт распространяется на преобразователи интервалов времени в амплитуду (далее — ВАП), используемые вместе с многоканальными амплитудными анализаторами при измерении временных интервалов. Область применения ВАП: измерения энергии, массы по времени пролета, измерения характеристик взаимодействия излучений по методу совпадений, идентификация частиц по измерению формы импульсов и др.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

Настоящий стандарт содержит термины и определения основных характеристик ВАП и устанавливает методы их испытаний.

3. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1. ВАП следует использовать с многоканальными амплитудными анализаторами, имеющими линейные характеристики преобразования, соответствующие ГОСТ 16957.

Параметры ВАП, указанные в настоящем стандарте, следует измерять только в том случае, если характеристики многоканальных амплитудных анализаторов значительно лучше, чем характеристики ВАП.

3.2. ГОСТ 22252 определяет методики проведения испытаний многоканальных анализаторов.

3.3. Во вводной части ГОСТ 22252 указывается, что многоканальные амплитудные анализаторы, используемые для испыта-

Издание официальное

© Издательство стандартов, 1992

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения Госстандарта России

ний ВАП, должны находиться и выдерживаться в нормальных условиях, а условия, в которых проверяется работоспособность ВАП, должны изменяться в соответствии с методикой испытаний.

3.4. Стандарт не устанавливает обязательность для ВАП всех рассмотренных испытаний.

4. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ВАП И ИХ ПОЯСНЕНИЯ

4.1. *Входной сигнал (включая синхроимпульс)* — импульс с двумя определенными уровнями, для которых время перехода от одного уровня к другому незначительно по сравнению с длительностью сигнала и намного меньше временного разрешения ВАП. Амплитуда входного сигнала равна разности между уровнями.

Для каждого входного импульса должны быть установлены параметры его формы: полярность, амплитуда, длительность.

4.1.1. Измеряемый интервал времени — интервал времени между моментами появления стартового и стопового импульсов на входе ВАП.

4.1.2. Строб-импульс — импульс, используемый для управления работой ВАП, осуществляющий разрешение или запрет преобразования измеряемых интервалов времени.

4.1.3. Пусковой импульс («старт») — импульс, предназначенный для начала преобразования измеряемого интервала времени в амплитуду. Для выполнения этой операции используется передний фронт «стартового» импульса.

4.1.4. Импульс останова («стоп») — импульс, предназначенный для окончания преобразования измеряемого интервала времени. Для выполнения этой операции используется передний фронт «стопового» импульса.

4.2. *Выходной импульс* — импульс, амплитуда которого пропорциональна измеряемому интервалу времени, находящемуся между стартовым импульсом (начало интервала) и стоповым импульсом (конец интервала).

4.2.1. Максимальная (минимальная) амплитуда выходного импульса ВАП — максимальная (минимальная) амплитуда, соответствующая максимальному (минимальному) значению измеряемых интервалов времени в пределах диапазона измерения.

4.3. *Временной диапазон* — максимальный измеряемый временной интервал. Обычно устанавливается несколько временных поддиапазонов измерения временных интервалов.

4.4. *Эффективный (рабочий) диапазон* — диапазон интервалов времени, в пределах которого параметры ВАП соответствуют требованиям документации.

4.5. *Коэффициент преобразования* — отношение амплитуды выходного импульса к соответствующему измеряемому временному интервалу при линейной время-амплитудной характеристике преобразования; выражается в вольтах на единицу времени.

4.6. *Идеальная характеристика преобразования* — прямая линия, которая является отображением характеристики время-амплитудного преобразования в эффективном (рабочем) диапазоне.

4.7. *Интегральная нелинейность* — отношение максимального отклонения действительной, экспериментально полученной время-амплитудной характеристики преобразования (ВАХ) в определенном временном интервале к идеально линейной ВАХ, определенной для всего временного диапазона; выражается в процентах.

4.8. *Дифференциальная нелинейность* — максимальное значение отклонения коэффициента преобразования на отдельных участках диапазона измерения от среднего значения коэффициента преобразования для всего диапазона измерения временных интервалов; выражается в единицах времени или в процентах (отношение ширины на половине высоты к измеряемому интервалу времени).

4.9. *Временное разрешение* определяется шириной на половине высоты пика ВАХ (калиброванного импульса). Интервалы времени задаются (генерируются) калибратором временных интервалов. Разрешение определяется для каждого поддиапазона ВАП; выражается в единицах измерения времени или в процентах.

4.10. *Дополнительная погрешность коэффициента преобразования от изменения температуры* — изменение коэффициента преобразования от изменения температуры; выражается в единицах времени на градус Цельсия или в процентах на градус Цельсия для каждого поддиапазона измерения.

4.11. *Время преобразования* — промежуток времени, необходимый для преобразования измеряемого интервала времени в амплитуду.

4.12. *Время восстановления* — промежуток времени от момента появления на выходе ВАП импульса с амплитудой, соответствующей интервалу времени на входе до момента появления возможности начала преобразования следующего интервала времени.

4.13. *Мертвое время* — временной интервал между моментом появления очередного стартового импульса для начала преобразования и окончанием времени восстановления ВАП после предыдущего преобразования.

4.14. *Максимальная входная загрузка* — максимальное среднее, отнесенное к единице времени количество входных минимальных измеряемых интервалов времени (интенсивность входных импульсов), при котором амплитуда выходного импульса ВАП, соответствующая данному интервалу времени, отличается от аналогичной, указанной в документации, при более низкой интенсив-

ности входных импульсов (например в 10 раз меньшей) не больше, чем на указанное в документации значение.

5. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

5.1. *Интегральная нелинейность*

5.1.1. Аппаратура:

а) генератор импульсов с двумя управляемыми выходами, импульсные характеристики которых соответствуют требованиям импульсов пуска и останова поверяемого ВАП;

б) прецизионный блок переменной задержки;

в) ВАП;

г) генератор белого шума;

д) линейный смеситель;

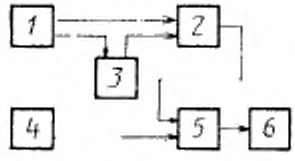
е) цифровое печатающее устройство (ЦПУ).

Перечисления *г*, *д* — по ГОСТ 22252, разд. 12.

5.1.2. Подготовка к испытанию

Указанные средства соединяются в соответствии с черт.

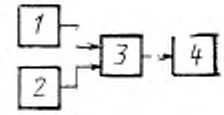
Схема определения интегральной нелинейности



1—генератор импульсов; *2*—ВАП; *3*—блок переменной задержки; *4*—генератор белого шума; *5*—линейный смеситель; *6*—многоканальный амплитудный анализатор с ЦПУ

Черт. 1

Схема определения дифференциальной нелинейности



1—генератор произвольных импульсов; *2*—генератор периодических импульсов; *3*—ВАП; *4*—многоканальный амплитудный анализатор с ЦПУ

Черт. 2

Динамический диапазон амплитуд входных импульсов многоканального амплитудного анализатора должен быть совместим с динамическим диапазоном амплитуд выходных импульсов ВАП.

5.1.3. Проведение испытаний

Прецизионное значение интервала времени ВАП (равного времени между импульсами пуска и останова) устанавливают с помощью прецизионного блока задержки.

Точный номер канала определяют при смешивании выходного импульса ВАП с импульсами генератора шумов так, чтобы получался строго симметричный пик. Затем определяют номер канала, соответствующего центру пика. Таких пиков нужно снять 10—20 через определенные интервалы времени во временном диапазоне ВАП.

5.1.4. Обработка результатов измерений

Положение каждого пика определяют в соответствии с требованиями ГОСТ 22252, разд. 12. Интегральную нелинейность определяют в соответствии с п. 4.7 настоящего стандарта для каждого временного диапазона ВАП.

5.2. *Дифференциальная нелинейность*

5.2.1. Аппаратура:

а) генератор импульсов одинаковой амплитуды, распределение которых произвольно во времени;

б) генератор периодических импульсов;

в) ВАП;

г) многоканальный амплитудный анализатор;

д) ЦПУ.

5.2.2. Подготовка к испытанию

Указанные средства соединяются в соответствии с черт. 2.

5.2.3. Проведение испытаний

Частоту импульсов генератора 2 необходимо регулировать для охвата всех временных поддиапазонов ВАП.

Для получения хорошей статистической точности измерения в каналах памяти амплитудного многоканального анализатора следует накапливать достаточное количество отсчетов.

5.2.4. Обработка результатов измерений

Дифференциальную нелинейность определяют в соответствии с п. 4.8 настоящего стандарта по методике, описанной в ГОСТ 22252 разд. 13.

5.3. *Изменение нелинейности от изменения температуры и напряжения питания*

5.3.1. Изменения нелинейности от изменения температуры

Изменение дифференциальной и интегральной нелинейности от изменения температуры определяют в соответствии с ГОСТ 22252, разд. 5.

5.3.2. Изменение нелинейностей от изменения напряжения питания

Изменения дифференциальной и интегральной нелинейности от изменения напряжения питания определяют в соответствии с ГОСТ 22252, разд. 6.

5.4. *Временное разрешение и коэффициент преобразования*

5.4.1. Аппаратура:

а) генератор импульсов по п. 5.1.1;

б) прецизионный блок переменной задержки;
в) ВАП;
г) многоканальный амплитудный анализатор;
д) ЦПУ.

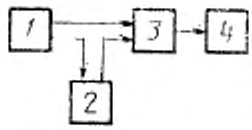
5.4.2. Подготовка к испытанию

Указанные средства соединяются в соответствии с черт. 3. Многоканальный амплитудный анализатор должен обеспечивать не менее 10 каналов, связанных с шириной пика на половине его высоты.

5.4.3. Проведение испытаний

Пик регистрируемых интервалов времени устанавливается около верхней границы временных поддиапазонов ВАП. Для обеспечения хорошей статистической точности измерения в канал (каналы) памяти многоканального амплитудного анализатора следует накапливать не менее 10000 отсчетов.

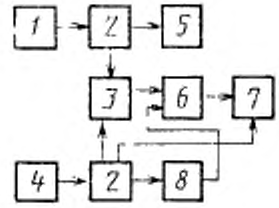
Схема определения временного разрешения



1—генератор импульсов; *2*—блок переменной задержки; *3*—ВАП; *4*—многоканальный амплитудный анализатор с ЦПУ

Черт. 3

Схема определения входной загрузки



1—генератор произвольных импульсов; *2*—блоки разветвления; *3*—линейный смеситель; *4* — генератор периодических импульсов; *5* — пересчетное устройство; *6* – ВАП; *7* — многоканальный амплитудный анализатор; *8*—блок переменной задержки

Черт. 4

С помощью уставок задержки следует задать регистрацию не менее четырех значений интервалов времени, находящихся в диапазоне ВАП.

5.4.4. Обработка результатов измерений

Цену одного деления (канала анализатора) измерения интервалов времени определяют отношением соответствующих значений интервалов времени на входе ВАП к номерам каналов, соответствующих пикам. Цену деления выражают в единицах времени на канал (например, пикосекунды/ канал).

Временное разрешение определяют количеством каналов, соответствующих ширине пика на половине его высоты (ПШПМ). Если ПШПМ соответствует примерно десяти каналам, погрешность ее определения составляет около 10%. Для более точных измерений можно пользоваться способами, указанными в ГОСТ 22252, разд. 2, или компьютерным анализом формы пика.

Количества каналов, соответствующих ПШПМ, определяют для соответствующих указанным временным интервалам пиков с помощью многоканального анализатора.

Значения коэффициента преобразования ВАП определяют отношением амплитуд пиков к значениям соответствующих им интервалов времени. Значение коэффициента преобразования выражают в единицах амплитуды на единицу времени (например, милливольт/пикосекунда).

5.5. *Дополнительные погрешности от изменения температуры и напряжения питания*

5.5.1. Дополнительную погрешность коэффициента преобразования от изменения температуры определяют по методике, указанной в ГОСТ 22252, разд. 5, или аналогичной. Значение погрешности выражают в процентах на градус Цельсия (%/°С).

5.5.2. Дополнительную погрешность коэффициента преобразования от изменения напряжения питания определяют по методике, указанной в ГОСТ 22252, разд. 6. Значение погрешности выражают в процентах на Вольт.

5.6. *Выходная загрузка*

5.6.1. Аппаратура:

а) генератор импульсов одинаковой амплитуды, распределение которых произвольно во времени;

б) генератор периодических импульсов;

в) прецизионный блок переменной задержки;

г) два блока разветвления;

д) линейный смеситель;

е) пересчетное устройство;

ж) ВАП;

з) многоканальный амплитудный анализатор.

5.6.2. Подготовка к испытанию

Указанные средства соединяются в соответствии с черт. 4.

5.6.3. Методика проведения испытаний

Частоту следования импульсов генератора и их количество между стартовым и стоповым импульсами на входе ВАП вы-

бирают достаточными для стабильного положения пиков импульсов, соответствующих измеряемым временным интервалам. Частоту (*интенсивность*) *следования импульсов контролируют* пересчетным устройством. Затем частоту импульсов генератора постепенно увеличивают до появления заметных изменений положений пиков.

5.6.4. Обработка результатов измерений

Входную загрузку определяют как значение входной частоты импульсов, при которой относительный сдвиг пиков импульсов по отношению к стабильному положению этих пиков не превышает установленного значения, выраженного в процентах.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **ВНЕСЕН** Министерством атомной энергетики и промышленности (МАЭП)

2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Постановлением Комитета стандартизации и метрологии СССР от 16.01.92 № 20
   Настоящий стандарт разработан методом прямого применения Публикации МЭК 741 «Многоканальные амплитудные анализаторы. Требования к преобразователям интервалов времени в амплитуду» и полностью ей соответствует

3. Срок проверки — 1998 г.

4. **ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

5. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение нормативно-технического документа, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 16957—80	3.1
ГОСТ 22252—82	3.2; 3.3; 5.1.1; 5.1.4; 5.2.4; 5.3.1; 5.3.2; 5.4.4; 5.5.1, 5.5.2

Редактор *В. М. Лысенкина*
Технический редактор *О. Н. Никитина*
Корректор *В. И. Варенцова*

Сдано в наб. 03.03.92 Подп. в печ. 19.06.92 Усл. печ. л. 0,75. Усл. кр.-отт. 0,75 Уч.-изд. л. 0,54. Тир. 341 экз.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 1043

gost.e-ecolog.ru