МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

АНАЛИЗАТОРЫ МНОГОКАНАЛЬНЫЕ АМПЛИТУДНЫЕ

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Издание официальное

БЗ 2—99

ИПК ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.317.79:006.354 Группа Ф28

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

АНАЛИЗАТОРЫ МНОГОКАНАЛЬНЫЕ АМПЛИТУДНЫЕ

Основные параметры и общие технические требования

ГОСТ 16957—80

Multichannel amplitude analyzers. Basic parameters and general technical requirements

ОКП 43 6117

Дата введения 01.01.82

Настоящий стандарт распространяется на многоканальные амплитудные анализаторы (анализаторы) с линейной характеристикой преобразования, представляющие собой измерительные устройства, предназначенные для сбора, накопления информации, обработки параметров амплитудных распределений и вывода накопленной информации на внешние устройства.

Пояснения к терминам, применяемым в стандарте, даны в приложении 1.

1. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

1.1. Номенклатура основных параметров анализаторов в зависимости от режима их работы должна соответствовать указанной в таблице.

Наименование параметра	Анализаторы амплитуд импульсов	Анализаторы непрерывных сигналов
1. Число каналов	+	+
2. Емкость каналов	+	(+)
3. Максимальное число уровней квантования входных сигналов	+	+
4. Минимальная измеряемая амплитуда A_{min}	+	+
5. Максимальная измеряемая амплитуда A_{max}	+	+
6. Временные параметры входного сигнала	+	(+)
7. Рабочий диапазон	(+)	(+)
8. Ширина канала H	+	+
9. Основная погрешность ширины канала	+	+
10. Нестабильность ширины канала	+	+
11. Дополнительная погрешность ширины канала	+	+
12. Основная погрешность начальной точки	+	+
13. Нестабильность начальной точки	+	+
14. Дополнительная погрешность начальной точки	+	+
15. Интегральная нелинейность K_i	+	+
16. Дифференциальная нелинейность K_d	+	+
17. Максимальная загрузка	+	(+)
18. Относительное амплитудное разрешение	(+)	—

Издание официальное ★ **Перепечатка воспрещена**

©Издательство стандартов, 1980
© ИПК Издательство стандартов, 1999
Переиздание с Изменениями

Продолжение

Наименование параметра	Анализаторы амплитуд импульсов	Анализаторы непрерывных сигналов
19. Диапазон уровней дискриминации	(+)	(+)
20. Максимальная перегрузка (кратность по параметрам максимального сигнала)	(+)	(+)
21. Диапазон цифрового смещения	(+)	(+)
22. Диапазон аналогового смещения	(+)	(+)
23. Время преобразования	+	+
24. Диапазон задания (измерения) живого или текущего времени	(+)	—
25. Погрешность задания (измерения) живого или текущего времени	(+)	—
26. Диапазон частот входного сигнала	—	+
27. Число секций	(+)	(+)
28. Формат дисплея	(+)	(+)
29. Шкала дисплея	(+)	(+)
30. Размер экрана дисплея	(+)	(+)
31. Режимы работы дисплея	(+)	(+)
32. Параметры интерфейса	+	+

Примечания:

1. Условные обозначения:

«+» — параметр обязательный;

«(+)» — параметр необязательный (по согласованию с заказчиком);

«—» — параметр не указывается.

2. Допускается параметр «ширина канала» заменять параметром «коэффициент преобразования».

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1.2. Основная погрешность и нестабильность ширины канала и начальной точки должны нормироваться пределами допускаемой погрешности в нормальных условиях по ГОСТ 12997.

1.3. Дополнительная погрешность ширины канала и начальной точки должна нормироваться пределом допускаемой погрешности, усредненной для области изменения каждой влияющей величины, соответствующей рабочим условиям применения по ГОСТ 12997.

В случаях, когда изменение погрешности во всей рабочей области значений влияющих величин составляет менее половины нестабильности, должна нормироваться только нестабильность для указанной области значений.

1.4. Значения погрешностей должны выбираться из ряда чисел: $1{,}0 \cdot 10^n$; $1{,}2 \cdot 10^n$; $1{,}5 \cdot 10^n$; $2{,}0 \cdot 10^n$; $2{,}5 \cdot 10^n$; $3{,}2 \cdot 10^n$; $4{,}0 \cdot 10^n$; $5{,}0 \cdot 10^n$; $6{,}0 \cdot 10^n$; $8{,}0 \cdot 10^n$ ($n = 0, -1, -2$ и т. д.).

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1.5. Значение дополнительной погрешности при изменении температуры устанавливается в конструкторской документации на конкретный тип анализатора и должно нормироваться на 1 °С.

1.6. Значение дополнительной погрешности при изменении напряжения сети электропитания по ГОСТ 12997 должно нормироваться на весь диапазон изменения напряжения питания.

1.7. Число каналов M анализатора должно выбираться из ряда чисел $M = 2^i$,

где $7 \le i \le 15$.

1.8. Число секций S должно выбираться из ряда чисел $S = 2^n$,

где $2 \le n \le 8$.

1.9. Максимальное число уровней квантования входных сигналов L должно выбираться из ряда чисел $L_{max} = 2^k$,

где $7 \le k \le 14$.

1.10. Емкость каналов N должна выбираться из ряда чисел, выраженных:

в двоичном коде $N_{max} = 2^r - 1$,

где $10 \le r \le 24$;

в десятичном коде $N_{max} = 10^t - 1$,

где $3 \le t \le 6$.

1.11. Значения дифференциальной и интегральной нелинейности анализаторов должны выбираться из ряда чисел, указанного в п. 1.4.

1.12. Значения основных параметров и характеристики анализаторов различного назначения и исполнения (для научных исследований; широкого применения; портативных; портативных переносных; прочих) рекомендуется выбирать в соответствии с приложением 2 и указывать в технической документации на конкретные анализаторы.

(Введен дополнительно, Изм. № 2).

2. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Многоканальные амплитудные анализаторы должны изготовляться в соответствии с требованиями настоящего стандарта по рабочим чертежам и конструкторской документации, утвержденным в установленном порядке, в виде автономных приборов или совокупности отдельных функциональных устройств.

2.2. Анализаторы должны содержать следующие функциональные устройства:

аналого-цифровой преобразователь;

накопитель;

устройство вывода информации в цифровой и аналоговой форме.

Примечание. Допускается иметь в анализаторах дополнительные функциональные устройства, например, усилители, обеспечивающие изменение максимальных значений измеряемых амплитуд.

2.3. Анализаторы должны иметь одно нормированное значение максимальной измеряемой амплитуды.

2.4. Допускается иметь в анализаторах вывод любого участка спектра и суммирование числа импульсов в заданном интервале спектра.

2.5. Анализаторы должны обеспечивать режим измерения амплитуд импульсов, поступающих на их вход, и (или) режим измерения значений непрерывного сигнала в моменты подачи внешнего управляющего сигнала.

2.6. Анализаторам импульсов допускается иметь дополнительные режимы работы, непосредственно не связанные с амплитудным анализом:

анализ распределения интервалов времени между импульсами;

счет импульсов в последовательных временных интервалах (регистрация эффектов Мессбауэра и интенсивности излучения при радиоактивном распаде);

счет импульсов от нескольких детекторов в различные секции запоминающего устройства и др.

2.7. Максимальную измеряемую амплитуду сигнала на входе аналого-цифрового преобразователя устанавливают по ГОСТ 26.010, ГОСТ 26.011, ГОСТ 26.013, ГОСТ 26.014.

2.8. Анализаторы должны обеспечивать один или несколько из следующих режимов работы дисплея:

статический;

реального времени;

повторяющийся.

2.9. Области значений влияющих величин для нормальных условий применения, рабочих условий применения, предельных условий транспортирования и хранения, которые характеризуют климатические и механические воздействия, должны соответствовать ГОСТ 12997.

Примечание. Температура окружающей среды для нормальных условий применения (20±5) °С.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.10. Требования к электропитанию, времени установления рабочего режима, комплектующим элементам и другие требования, не оговоренные в настоящем стандарте, должны соответствовать ГОСТ 12997 и указываться в стандартах и технических условиях на конкретные типы анализаторов.

2.11. Для анализаторов должны устанавливаться следующие показатели надежности:

наработка на отказ;

средний срок службы.

Значения показателей надежности следует устанавливать в технической документации на конкретные типы анализаторов.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

ПОЯСНЕНИЕ К ТЕРМИНАМ, ПРИМЕНЯЕМЫМ В СТАНДАРТЕ

Термин	Пояснение
1. Число каналов M	Число адресуемых слов запоминающего устройства анализатора, предназначенного для регистрации спектра
2. Число секций S	Число частей запоминающего устройства анализатора, в которых имеется возможность автономного накопления информации по заданным признакам или программе
3. Максимальное число уровней квантования входных сигналов L_{max}	Максимальное число дискретных уровней, на которые входной сигнал может быть разделен по амплитуде в процессе аналого-цифрового преобразования. Примечание. Обычно один уровень квантования соответствует одному каналу анализатора
4. Емкость каналов N_{max}	Максимальное число событий, которое может быть зарегистрировано в одном канале анализатора
5. Минимальная измеряемая амплитуда A_{min}	Наименьшее значение амплитуды входного сигнала, который регистрируется анализатором
6. Максимальная измеряемая амплитуда A_{max}	Значение амплитуды входного сигнала, которое соответствует максимальному уровню квантования
7. Рабочий диапазон	Диапазон амплитуд входных сигналов, для которого анализатор удовлетворяет техническим требованиям
8. Ширина канала H	Разность между двумя смежными уровнями квантования входного сигнала, усредненная по всем уровням квантования в рабочем диапазоне. Примечание. Ширина канала выражается в единицах входного сигнала, обычно в милливольтах.
9. Коэффициент преобразования p	Отношение числа уровней квантования к соответствующей разности значений входного сигнала. Примечание. Коэффициент преобразования — величина обратная ширине канала; обычно выражается в каналах на вольт
10. Основная погрешность ширины канала (или коэффициента преобразования)	Отношение отклонения измеренного в нормальных условиях значения ширины канала (или коэффициента преобразования) от установленного значения к этому установленному значению. Примечание. Основная погрешность ширины канала (коэффициента преобразования) выражается в процентах
11. Нестабильность ширины канала (или коэффициента преобразования)	Отношение максимального отклонения ширины канала (или коэффициента преобразования) от среднего значения ширины канала к этому среднему значению, определенное в течение времени непрерывной работы анализатора в нормальных условиях. Примечание. Нестабильность ширины канала (или коэффициента преобразования) выражается в процентах за время непрерывной работы
12. Дополнительная погрешность ширины канала (или коэффициента преобразования)	Относительное изменение ширины канала (или коэффициента преобразования) в результате отклонения значений влияющих величин (температуры окружающей среды, напряжения питания) от нормальных условий. Примечание. Дополнительная погрешность ширины канала (или коэффициента преобразования) выражается в процентах, деленных на разность значений влияющей величины или отнесенных к диапазону изменения влияющей величины

Продолжение

Термин	Пояснение
13. Амплитудная характеристика	Соотношение между амплитудой входного сигнала и номером канала
14. Идеальная линейная амплитудная характеристика	Прямая линия, которая соответствует амплитудной характеристике в рабочем диапазоне
15. Положение начальной точки α_0	Координата точки пересечения идеальной линейной амплитудной характеристики с осью координат, соответствующей амплитуде входного сигнала. Примечание. Положение начальной точки выражается в единицах входного сигнала. Положение точки пересечения может быть изменено аналоговым или цифровым смещением
16. Основная погрешность начальной точки	Отклонение начальной точки идеальной линейной амплитудной характеристики от начала координат при отсутствии смещения, выраженное в единицах входного сигнала и измеренное в нормальных условиях
17. Нестабильность начальной точки	Максимальное отклонение начальной точки от ее среднего значения, измеренное в течение времени непрерывной работы в нормальных условиях. Примечание. Нестабильность начальной точки выражается в единицах входного сигнала за время непрерывной работы
18. Дополнительная погрешность начальной точки	Изменение значения начальной точки в результате отклонения значений влияющих величин (температуры окружающей среды, напряжения питания) от нормальных условий. Примечание. Дополнительная погрешность начальной точки выражается в единицах входного сигнала, деленных на разность значений влияющей величины или отнесенных к диапазону изменения влияющей величины
19. Интегральная нелинейность K_i	Максимальное отклонение амплитудной характеристики от идеальной амплитудной характеристики в рабочем диапазоне, отнесенное к максимальной измеряемой амплитуде. Примечание. Интегральная нелинейность выражается в процентах
20. Дифференциальная нелинейность K_d	Максимальное отклонение разности между двумя смежными уровнями квантования от среднего значения разности в рабочем диапазоне, отнесенное к этому среднему значению. Примечание. Дифференциальная нелинейность выражается в процентах
21. Диапазоны уровней дискриминаторов	Значения верхнего и нижнего уровней дискриминации, в пределах которых анализатор принимает входные сигналы
22. Временные параметры входных импульсов	Временные параметры, при которых погрешности анализатора соответствуют заданным. Например, диапазоны времени нарастания, времени спада, формы и длительности входных импульсов
23. Цифровое смещение	Число каналов, вычитаемое в цифровой форме из результатов аналого-цифрового преобразования для изменения значения входного сигнала, соответствующего нулевому каналу
24. Аналоговое смещение	Значение аналоговой величины, вычитаемое из входного сигнала аналого-цифрового преобразователя для изменения значения входного сигнала, соответствующего нулевому каналу
25. Живое время τ_i	Сумма интервалов времени, в течение которых анализатор способен регистрировать входные сигналы
26. Погрешность живого времени	Погрешность, с которой анализатор корректирует потери входных импульсов

Продолжение

Термин	Пояснение
27. Максимальная загрузка v_{max}	Максимальная скорость счета импульсов статистической последовательности на входе анализатора с заданным амплитудным распределением, заключенным в рабочем диапазоне, при котором искажение измеряемого распределения (например, смещение пика, изменение амплитудного разрешения) не превышает установленных значений
28. Время преобразования	Интервал времени между моментом запуска аналого-цифрового преобразователя либо измеряемым входным сигналом, либо вспомогательным импульсом и моментом окончания регистрации данного сигнала в накопителе. Примечание. Время преобразования обычно зависит от амплитуды измеряемого сигнала
29. Диапазоны живого или текущего времени	Предварительно задаваемые значения интервалов времени от минимального до максимального, предназначенных для накопления данных
30. Формат дисплея	Число битов (дискретных точек), соответствующих адресам каналов и числам содержимого
31. Шкала дисплея	Граничные значения линейной и логарифмической шкал, проградуированных для адресов каналов и чисел содержимого
32. Размер экрана дисплея	Размеры экрана электронно-лучевой трубки, которые соответствуют шкале дисплея
33. Статический режим дисплея	Режим, при котором содержимое памяти канал за каналом отображается на дисплее при выключенном режиме накопления анализатора
34. Режим реального времени дисплея	Режим, при котором на дисплее отображается содержимое канала, в котором произошло накопление при включенном режиме накопления анализатора
35. Повторяющийся режим дисплея	Режим, при котором содержимое памяти выводится на дисплей канал за каналом в течение времени, когда анализатор свободен от регистрации входных сигналов, при включенном режиме накопления
36. Параметры интерфейса	Параметры, определяющие тип соединителя, формат для представления вводимых и выводимых данных, команд и состояний и т. д.
37. Относительное амплитудное разрешение	Отношение ширины на половине высоты пика, зарегистрированного анализатором при минимальной ширине канала от прецизионного генератора, к значению амплитуды последнего. Примечание. Относительное амплитудное разрешение выражается в процентах. Пик устанавливается в конце шкалы

(Измененная редакция, Изм. № 1).

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Рекомендуемое

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ АНАЛИЗАТОРОВ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ И ИСПОЛНЕНИЯ

Параметр или характеристика	Значение параметра или наличие характеристики для анализаторов			
	для научных исследований	широкого применения	портативных, портативных переносных	прочих: специальных технологических и др.
1. Число каналов памяти M ($M = 1024$)	8 или более	4, 8, 16	1, 2, 4, 8	0,125; 0,25; 0,5; 1; 2; 4
2. Максимальная емкость каналов, двоичные разряды	23 и более	23 и более	16 и более	16; 20
3. Максимальное число уровней квантования I	4, 8, 16	4, 8	0,5; 1, 2, 4	0,125; 0,25; 0,5; 1, 2, 4
4. Максимальная измеряемая амплитуда, A	(5) 10	(5) 10	(5) 10	(5) 10
5. Нестабильность ширины канала в течение 24 ч непрерывной работы, %	±0,03	±0,05	±0,05	±0,1
6. Дополнительная погрешность ширины канала от изменения температуры, %/°С	±0,03	±0,05	±0,05	±0,1
7. Нестабильность нулевой точки в течение 24 ч непрерывной работы, мВ	±1,0	±1,5	±1,5	±3,0
8. Дополнительная погрешность начальной точки от изменения температуры, мВ/°С	±0,2	±0,5	±0,5	±1,0
9. Интегральная нелинейность (на 99 % шкалы), %	±0,025	±0,05	±0,05	±0,1
10. Дифференциальная нелинейность (на 99 % шкалы), %	±0,8	±0,8	±1,0	±2,0
11. Максимальная загрузка, $с^{-1}$, не менее	10^5	10^5	10^4	+
12. Время преобразования:				
а) тактовая частота, МГц	100—400	100—200	о	+
б) фиксированное время преобразования, мкс, не более	10	10	о	+
13. Время установления рабочего режима, мин, не более	30	30	+	+
14. Потребляемая мощность[1] (без ЭВМ и внешних устройств), В·А, не более	500	500	+[2]	+
15. Размеры, мм	+	+	+	+
Масса (без ЭВМ и внешних устройств), кг, не более	+	+	10[3] 20[4]	+
16. Наличие средств программного обеспечения:				
программа тестирования функциональных блоков	+	+	(+)	(+)
программа калибровки по энергии	+	+	+	(+)
программа идентификации пиков	(+)	(+)	(+)	(+)
программа определения энергетического разрешения	(+)	(+)	(+)	(+)
программа определения площадей пиков	(+)	(+)	(+)	(+)
программа определения активности радионуклидов (дополнительно)	(+)	(+)	(+)	(+)

Продолжение

Параметр или характеристика	Значение параметра или наличие характеристики для анализаторов			
	для научных исследований	широкого применения	портативных, портативных переносных	прочих: специальных технологических и др.
17. Наличие у анализатора дополнительных средств и возможностей:				
связь с внешней ЭВМ	+	+	(+)	(+)
режим удаленного терминала по отношению к внешней ЭВМ	+	+	(+)	—
наличие внутренней ЭВМ	(+)	(+)	(+)	(+)
накопитель на магнитной ленте	(+)	—	(+)	—
накопитель на магнитном диске	(+)	(+)	(+)	(+)
прочие периферийные устройства	Печать, дисплей	Печать, дисплей	(Печать), дисплей	(Печать), (дисплей)
18. Условия эксплуатации	+	+	+	+

---

[1] От сети.
[2] При наличии батарей указывается их тип, время непрерывной работы.
[3] Для портативных анализаторов.
[4] Для портативных переносных анализаторов (с сетевым и/или автономным питанием).

Примечание. В таблице приняты следующие обозначения:
+ — наличие параметра или характеристики необходимо;
(+) — наличие параметра или характеристики допускается;
— — наличие параметра или характеристики не требуется;
о — наличие параметров или характеристики по согласованию с заказчиком.
(Введено дополнительно, Изм. № 2).

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 06.11.80 № 5296

2. В стандарт введены международные стандарты МЭК 578 и МЭК 830

3. ВЗАМЕН ГОСТ 16957—71

4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 26.010—80	2.7
ГОСТ 26.011—80	2.7
ГОСТ 26.013—81	2.7
ГОСТ 26.014—81	2.7
ГОСТ 12997—84	1.2, 1.3, 1.6, 2.9, 2.10

5. Ограничение срока действия снято по протоколу № 4—93 Межгосударственного Совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС 4—94)

6. ПЕРЕИЗДАНИЕ (июль 1999 г.) с Изменениями № 1, 2, утвержденными в августе 1986 г., марте 1990 г. (ИУС 11—86, 6—90)

Редактор *Т. С. Шеко*
Технический редактор *В. Н. Прусакова*
Корректор *С. И. Фирсова*
Компьютерная верстка *В. Н. Романовой*

Изд. лиц. № 021007 от 10.08.95. Сдано в набор 21.07.99. Подписано в печать 03.09.99. Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,05.
Тираж 118 экз. С 3599. Зак. 1843.

ИПК Издательство стандартов,107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Набрано в Калужской типографии стандартов на ПЭВМ.
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256.
ПЛР № 040138

gost.e-ecolog.ru