

Приложение № 22  
к сведениям о типах средств  
измерений, прилагаемым  
к приказу Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «31» декабря 2020 г. № 2359

Лист № 1  
Всего листов 8

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы сигналов «Analyzer 2700»

#### Назначение средства измерений

Анализаторы сигналов «Analyzer 2700» (далее – анализаторы) предназначены для измерений параметров сигнала форматов ILS, VOR/DVOR, Маркер и формирования сигналов форматов ILS, VOR/DVOR, Маркер.

#### Описание средства измерений

Принцип действия анализатора при измерении параметров сигналов форматов ILS (ILS-Loc, ILS-GP), VOR/DVOR, Маркер основан на методе последовательного анализа спектра с использованием быстрого преобразования Фурье. При большом уровне входного сигнала для его ослабления в составе приемника имеется аттенюатор.

Принцип действия анализатора при формировании сигналов форматов ILS (ILS-Loc, ILS-GP), VOR/DVOR, Маркер основан на генерировании тестовым генератором сигналов с нормированными значениями коэффициентов амплитудной модуляции и девиации частоты и фазы методом прямого цифрового синтеза. С выхода тестового генератора отфильтрованный сигнал усиливается и подается на управляемый аттенюатор.

Функционально анализатор состоит из приемника и тестового генератора.

Конструктивно анализатор выполнен в прочном компактном корпусе для работы в лабораторных и полевых условиях. На передней панели корпуса расположен цветной жидкокристаллический дисплей. На верхней панели расположены входной и выходной высокочастотный разъемы, разъем для подключения внешнего источника питания.

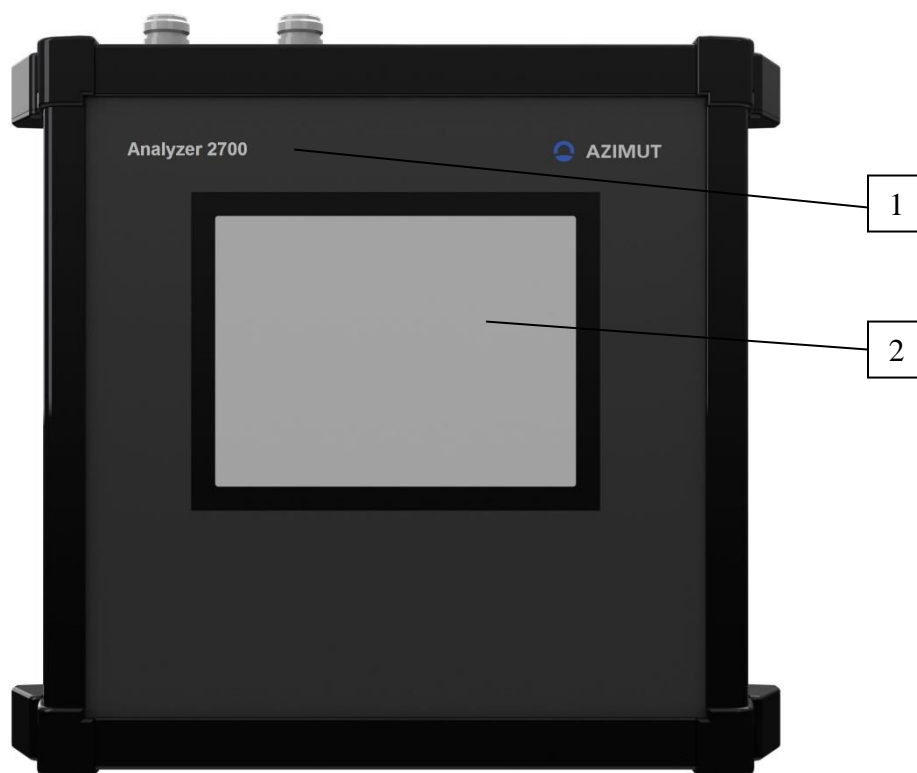
Режимы работы анализатора, параметры входных и выходных сигналов задаются с помощью клавиатуры сенсорной панели на цветном жидкокристаллическом дисплее или внешнего манипулятора типа «мышь».

Результаты измерений отображаются на цветном жидкокристаллическом дисплее.

Время работы от батареи в режиме непрерывных измерений не менее 4 часов.

Общий вид анализаторов с указанием места нанесения знака утверждения типа, представлен на рисунках 1 – 3.

Схема пломбирования анализаторов от несанкционированного доступа представлена на рисунке 3.



- 1 – место нанесения знака утверждения типа
- 2 – цветной жидкокристаллический дисплей

Рисунок 1 – Общий вид анализаторов. Вид спереди



- 1 – разъем для подключения внешнего манипулятора типа «мышь»
- 2 – разъем для подключения адаптера переменного/постоянного тока напряжением 24 В

Рисунок 2 – Общий вид анализаторов. Панель верхняя



- 1 – место пломбировки от несанкционированного доступа

Рисунок 3 – Общий вид анализаторов. Панель нижняя

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) анализаторов выполняет функции задания режимов работы, выбора конкретных параметров входного и выходного сигналов, управление процедурой измерений, представления и сохранения результатов измерений.

ПО анализаторов включает в себя исполняемую часть (ОС Linux) и библиотеку «цифровых копий» сигналов «Маркер», «ILS», «VOR».

Уровень защиты ПО «средний» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные (признаки) ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Идентификационное наименование ПО	ОС Linux
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.3.7	1.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	-	0xEDE898C3
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-	CRC32

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики в режиме измерений параметров сигналов форматов ILS-Loc, ILS-GP, VOR/DVOR, Маркер приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Метрологические характеристики в режиме измерений параметров сигналов форматов ILS-Loc, ILS-GP, VOR/DVOR, Маркер

Наименование характеристики	Значение
Диапазон несущих частот, МГц – в режиме ILS-Loc – в режиме ILS-GP – в режиме VOR/DVOR – в режиме Маркер	от 108,0 до 112,0 от 328,5 до 335,5 от 108,0 до 118,0 от 74,8 до 75,2
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений несущей частоты	$\pm 2 \cdot 10^{-6}$
Диапазон измерений уровня входного сигнала в режиме, дБ (1 мВт) – в режимах ILS-Loc, ILS-GP, VOR/DVOR – в режиме Маркер	от –80 до 10 от –70 до 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня входного сигнала в режимах ILS-Loc, ILS-GP, VOR/DVOR, Маркер, дБ	$\pm 1,0$
Диапазон измерений коэффициента амплитудной модуляции, % – в режиме ILS-Loc – в режиме ILS-GP – в режиме Маркер – в режиме VOR/DVOR – в режиме сигнал опознавания ILS-Loc, VOR/DVOR	от 0 до 50 от 0 до 90 от 5 до 100 от 28 до 32 от 4 до 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента амплитудной модуляции в режимах ILS-Loc, ILS-GP, Маркер, VOR/DVOR, сигнал опознавания ILS-Loc, VOR/DVOR, %	$\pm 1,0$

Окончание таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазон измерений разности коэффициента амплитудной модуляции (РГМ 90 – 150), %</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– в режиме ILS-Loc</li> <li>– в режиме ILS-GP</li> </ul>	<p>от –50 до 50 от –90 до 90</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений разности коэффициента амплитудной модуляции (РГМ 90 – 150) в режиме ILS-Loc, %</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– при (РГМ 90 – 150) <math>\leq \pm 10</math> %</li> <li>– при (РГМ 90 – 150) <math>&gt; \pm 10</math> %</li> </ul>	<p><math>\pm(0,03+8 \cdot 10^{-3} \cdot  A )</math> <math>\pm(0,05+8 \cdot 10^{-3} \cdot  A )</math>, где А – значение измеряемого параметра</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений разности коэффициента амплитудной модуляции (РГМ 90 – 150) в режиме ILS-GP, %</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– при (РГМ 90 – 150) <math>\leq \pm 20</math> %</li> <li>– при (РГМ 90 – 150) <math>&gt; \pm 20</math> %</li> </ul>	<p><math>\pm(0,03+8 \cdot 10^{-3} \cdot  A )</math> <math>\pm(0,05+8 \cdot 10^{-3} \cdot  A )</math>, где А – значение измеряемого параметра</p>
<p>Диапазон измерений суммы коэффициента амплитудной модуляции (СГМ 90 + 150), %</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– в режиме ILS-Loc</li> <li>– в режиме ILS-GP</li> </ul>	<p>от 0 до 50 от 0 до 90</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений суммы коэффициента амплитудной модуляции (СГМ 90 + 150), %:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– в режиме ILS-Loc</li> <li>– в режиме ILS-GP</li> </ul>	<p><math>\pm(0,1 + 5 \cdot 10^{-3} \cdot A)</math> <math>\pm(0,2 + 5 \cdot 10^{-3} \cdot A)</math>, где А – значение измеряемого параметра</p>
<p>Диапазон измерений девиации частоты в режиме VOR/DVOR, Гц</p>	<p>от 450 до 510</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений девиации частоты в режиме VOR/DVOR, Гц</p>	<p><math>\pm 1,5</math></p>
<p>Диапазон измерений в режиме VOR/DVOR разности фаз сигнала переменной фазы частотой 30 Гц относительно опорной фазы сигнала частотой 9960 Гц</p>	<p>от 0° до 360°</p>
<p>Диапазон измерений в режимах ILS-Loc, ILS-GP разности фаз сигнала частоты 90 Гц относительно сигнала частоты 150 Гц</p>	<p>от –59,9° до 60°</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений разности фаз в диапазоне уровня входного сигнала от минус 50 до 10 дБ (1 мВт)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– в режиме VOR/DVOR</li> <li>– в режимах ILS-Loc, ILS-GP</li> </ul>	<p><math>\pm 0,3^\circ</math> <math>\pm 0,5^\circ</math></p>

Таблица 3 - Метрологические характеристики сигнала опознавания

Наименование характеристики	Значение
Код Морзе	от 1 до 4
Длительность периода повторения, мин, не более	2
Длительность знака «точка», мс	от 50 до 169
Длительность знака «тире», мс	от 170 до 509
Длительность внутрисимвольной паузы, мс	от 50 до 169
Длительность межсимвольной паузы, мс	от 170 до 509
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки длительности временных интервалов, мс	±5,0

Метрологические характеристики в режиме формирования сигналов форматов ILS, VOR/DVOR, Маркер приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Метрологические характеристики в режиме формирования параметров сигналов форматов ILS-Loc, ILS-GP, VOR/DVOR, Маркер

Наименование характеристики	Значение
Диапазон несущих частот, МГц – в режиме ILS-Loc – в режиме ILS-GP – в режиме VOR/DVOR – в режиме Маркер	от 108,0 до 112,0 от 328,5 до 335,5 от 108,0 до 118,0 от 74,8 до 75,2
Пределы допускаемой относительной погрешности формирования несущей частоты в режимах ILS, VOR/DVOR, Маркер	±2·10 <sup>-6</sup>
Диапазон формирования уровня выходного сигнала, дБ (1 мВт)	от -80 до -10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности формирования уровня выходного сигнала, дБ	±1,5
Диапазон формирования коэффициента амплитудной модуляции, % – в режиме ILS-Loc – в режиме ILS-GP – в режиме Маркер – VOR/DVOR – в режиме сигнал опознавания ILS-Loc, VOR/DVOR	от 0 до 50 от 0 до 90 от 5 до 100 от 28 до 32 от 4 до 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности формирования коэффициента амплитудной модуляции в режимах ILS-Loc, ILS-GP, Маркер, VOR/DVOR, сигнал опознавания ILS-Loc, VOR/DVOR, %	±1,0
Диапазон формирования разности коэффициента амплитудной модуляции (PGM 90 – 150), % – в режиме ILS-Loc – в режиме ILS-GP	от -50 до 50 от -90 до 90
Пределы допускаемой абсолютной погрешности формирования разности коэффициента амплитудной модуляции (PGM 90 – 150) в режиме ILS-Loc, % – при (PGM 90 – 150) ≤ ± 10 % – при (PGM 90 – 150) > ± 10 %	±(0,03+8·10 <sup>-3</sup> · A ) ±(0,05+8·10 <sup>-3</sup> · A ), где А – значение формируемого параметра

Окончание таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Диапазон формирования суммы коэффициента амплитудной модуляции (СГМ 90 + 150), % – в режиме ILS-Loc – в режиме ILS-GP	от 0 до 50 от 0 до 90
Пределы допускаемой абсолютной погрешности формирования суммы коэффициента амплитудной модуляции (СГМ 90 + 150), % – в режиме ILS-Loc – в режиме ILS-GP	$\pm(0,1 + 5 \cdot 10^{-3} \cdot A)$ $\pm(0,2 + 5 \cdot 10^{-3} \cdot A)$ , где А – значение формируемого параметра
Диапазон формирования девиации частоты в режиме VOR/DVOR, Гц	от 450 до 510
Пределы допускаемой абсолютной погрешности формирования девиации частоты в режиме VOR/DVOR, Гц	$\pm 1,5$
Диапазон формирования в режиме VOR/DVOR разности фаз сигнала переменной фазы частотой 30 Гц относительно опорной фазы сигнала частотой 9960 Гц	от 0° до 360°
Пределы допускаемой абсолютной погрешности формирования разности фаз в режиме VOR/DVOR	$\pm 0,3^\circ$

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение электропитания от литиево-ионной батареи или через адаптер переменного/постоянного тока, В	от 23 до 25
Потребляемая мощность, Вт, не более	40
Время установления рабочего режима, мин, не более	5
Время непрерывной работы в рабочих условиях, ч, не менее	24
– при питании через адаптер переменного/постоянного тока	4
– при питании от литиево-ионной батареи	
Масса, кг, не более	2,9
Габаритные размеры без ручки, мм, не более	
– длина	328
– ширина	244
– высота	56
Рабочие условия эксплуатации	
– температура окружающего воздуха, °С	от 5 до 40
– относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %, не более	80
– атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от 84 до 106 (от 630 до 800)

#### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист документа «Анализаторы сигналов «Analyzer 2700». Паспорт. АЕСФ.464345.004 ПС» методом компьютерной графики и на переднюю панель корпуса анализатора в виде этикетки, выполненной типографским способом.

## Комплектность средства измерения

Таблица 6 - Комплектность анализаторов

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор сигналов «Analyzer 2700»	АЕСФ.464345.004	1 шт.
Адаптер питания AC/DC MEAN WELL	GS90A24-P1M	1 шт.
Комплект измерительных кабелей	АЕСФ.468543.003	1 шт.
Флеш-накопитель с ПО	–	1 шт.
Паспорт	АЕСФ.464345.004 ПС	1 экз.
Методика поверки	651-20-043 МП	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу 651-20-043 МП «ГСИ. Анализаторы сигналов «Analyzer 2700». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 28.07.2020 г.

Основные средства поверки:

– частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64, регистрационный номер 9135-83 в Федеральном информационном фонде, диапазон частот от 0,005 Гц до 1 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты  $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ ;

– анализатор спектра FSV4, регистрационный номер 55768-13 в Федеральном информационном фонде, диапазон частот от 10 Гц до 4 ГГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности  $\pm 0,3$  дБ;

– генератор сигналов SMB100A, регистрационный номер 39230-08 в Федеральном информационном фонде, диапазон частот от 9 кГц до 6 ГГц, выходное напряжение до 3 В, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты  $\pm 1,0 \cdot 10^{-6}$ ;

– генератор сигналов сложной формы AFG3102, регистрационный номер 32620-06 в Федеральном информационном фонде, диапазон частот от 1 мкГц до 10 МГц, дискретность установки частоты 1 мкГц, пределы допускаемой относительной погрешности  $\pm 1 \cdot 10^{-6}$ ;

– установка поверочная для средств измерений коэффициента амплитудной модуляции РЭКАМ, регистрационный номер 27049-04 в Федеральном информационном фонде, диапазон частот от 10 кГц до 500 МГц, диапазон измеряемых коэффициентов АМ от 0,1 до 100 %, пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициентов АМ  $\pm 0,3$  %;

– осциллограф цифровой запоминающий WaveRunner 104Xi, регистрационный номер 34872-07 в Федеральном информационном фонде, диапазон частот от 0 до 1 ГГц, пределы допускаемой погрешности измерений  $\pm 2$  %.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых анализаторов с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки или оттиска поверительного клейма.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационных документах.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам сигналов «Analyzer 2700»

Анализаторы сигналов «Analyzer 2700. Технические условия. АЕСФ.464345.004 ТУ

**Изготовитель**

Акционерное общество «АЗИМУТ» (АО «АЗИМУТ»)

ИНН 7701583410

Адрес: 125167, г. Москва, Нарышкинская аллея, д. 5, стр. 2, помещение X, ком №15, этаж 2.

Адрес производства: филиал АО «АЗИМУТ», г. Махачкала, ул. Атаева, 2 «а».

Тел./факс: (495) 926-37-69.

Web-сайт: [www.azimut.ru](http://www.azimut.ru)

E-mail: [mailboxmsk@azimut.ru](mailto:mailboxmsk@azimut.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская область, г. Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ

Телефон (факс): (495) 526-63-00

Web-сайт: [www.vniiftri.ru](http://www.vniiftri.ru)

E-mail: [office@vniiftri.ru](mailto:office@vniiftri.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018