

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы систем передачи и кабелей связи AnCom A-7

Назначение средства измерений

Анализаторы систем передачи и кабелей связи AnCom A-7 (далее - анализаторы) предназначены для формирования одночастотных, двухчастотных, многочастотных, псевдослучайных, шумовых измерительных сигналов и измерений в диапазоне частот от 0,04 до 4096 кГц следующих параметров и характеристик: частота и уровень сигнала селективно, широкополосно, взвешенно, включая психометрическое взвешивание, построение фазограмм и хронограмм уровня; затухание и защищенность сигнала от сопровождающих помех; паразитные составляющие и нелинейные искажения; анализ спектра и регистрация всплесков помех и перерывов; измерение частотных характеристик (ЧХ) затухания (АЧХ – рабочего, переходного, несогласованности, асимметрии, защищенности от помех), группового времени прохождения (ГВП), полного сопротивления (импеданса), включая модуль, фазу, активную и реактивную составляющие; сопротивление, емкость и тангенс угла диэлектрических потерь, индуктивность и добротность 2-полюсников; характеристики 4-полюсников и кабелей методом ХХ-КЗ; а также рефлектометрические измерения, включая измерение расстояния до места неоднородности и задержки распространения; измерение задержки между сигналами разной природы на входах.

Описание средства измерений

Анализаторы состоят из генератора нормированных электрических испытательных воздействий - измерительных сигналов и измерительного устройства. Функционирование анализаторов, а также обработка, накопление и представление результатов измерений обеспечивается встроенными вычислительными средствами (DSP, ARM) и внешним универсальным персональным компьютером (ПК; требования к ПК - процессор, совместимый с Intel x86, тактовая частота не менее 1 ГГц; жесткий диск не менее 3 Гб; оперативная память не менее 256 Мб, операционная система: Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8; компьютерная мышь; USB-порт). Анализаторы изготавливаются в вариантах исполнения и поставки, отличающихся функциональными возможностями, составом, интерфейсами и обозначаемых следующим образом: А-7/3331х0/301 (далее – А-7/301), А-7/5332х0/307 (далее – А-7/307) и А-7/1331х0/311 (далее – А-7/311), где х – код локализации с допустимыми значениями 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, а, b, c, d, e, f.

Анализаторы формируют и воспринимают измерительные сигналы на коаксиальных (75 Ом – Тх 75, RТх 75) и симметричных (100, 120, 135, 150, 600 Ом – Тх, RТх) соединителях и обеспечивают измерения параметров и характеристик, представленных в табл. 1.

Таблица 1 – Измерительные сигналы

Тип и характеристика сигнала		Применение сигнала для измерения параметров
Гармонический – одночастотный	SIN – уровень и частота постоянны	уровень и частота; затухание; защищенность от сопровождающих помех и нелинейных искажений; анализ случайных событий - всплесков помех и перерывов связи
	МастерЧастоты – изменяется частота	амплитудно-частотные характеристики (АЧХ) затухания - рабочего, переходного, асимметрии, несогласованности
	МастерУровня – изменяется уровень	амплитудные характеристики (АХ)
	СуперСел – частота постоянна или изменяется в полосе; высокая избирательность	АЧХ затухания, ЧХ полного сопротивления (импеданса); сопротивление, емкость, индуктивность; тангенс угла диэлектрических потерь и добротность; характеристики 4-полюсников и кабелей методом ХХ-КЗ; анализ спектра с разрешением от 1 Гц

Окончание таблицы 1

Тип и характеристика сигнала	Применение сигнала для измерения параметров
SIN2 – двухчастотный – задаются уровень и частоты	затухание нелинейных искажений, изменение частоты; частотомер с двумя входами
МЧС – многочастотный – задаются уровень и полоса частот	быстрое измерение АЧХ, ЧХ импеданса и ГВП
ПСС – псевдослучайный – непрерывный по мощности сигнал с автокорреляционной δ -функцией	рефлектометрические измерения в условиях помех – расстояние до места неоднородности, задержка распространения сигнала
ШУМ – шумовой сигнал – задается уровень, спектр равномерен в диапазоне частот	стресс-тестирование оборудования передачи; измерение уровня помех, в т.ч. взвешенных (псифометр); анализ спектра и случайных событий (всплесков помех)
SYNC - синхросигнал	измерение сигнала на соединителях RTx (RTx 75) по событию на соединителе SYNC (только для варианта поставки А-7/307)

Анализаторы обеспечивают измерения в аналоговых и цифровых системах передачи (АСП и ЦСП), каналах тональной частоты (ТЧ), на кабелях (связи, силовых, охранных, монтажных и пр.), применяемых для создания цифровых линий связи (в т. ч. xDSL), в системах высокочастотной (ВЧ) связи, системах передачи сигналов команд релейной защиты и противоаварийной автоматики (РЗ и ПА) и сигналов релейной защиты по воздушным линиям электропередач (ВЛЭП), системах связи по распределительным кабельным сетям PLC, пассивного и активного оборудования, в т. ч. - источниках и приемниках сигналов, устройствах преобразования сигналов, модемах и т. п., усилителях, фильтрах, трансформаторах, преобразователях, сплиттерах, коммутационном оборудовании, оборудовании присоединения (ВЧ-заградителях - ВЧЗ, фильтрах присоединения - ФП и разделительных - РФ, емкостных и индуктивных устройствах присоединения и т.д.) и др.

Результаты измерений в табличной и графической форме (осциллограммы, спектрограммы, рефлектограммы, частотные характеристики, хронограммы, фазограммы) представляются на экране, снабжены измерительными курсорами для оперативных измерений, сопоставляются с нормами, протоколируются в долговременной памяти, усредняются на интервале до 59 минут 59 секунд или до 10000 выборок и выводятся на бумажный и компьютерные носители.

Уровень формируемых и воспринимаемых сигналов выражается в единицах измерений: вольт (В), децибел относительно уровня напряжения 1 В (дБВ), децибел относительно уровня напряжения 0,7746 В (дБн), децибел относительно уровня мощности 1 мВт (дБм), децибел относительно заданной точки относительного нулевого уровня (дБм0).

Общий вид анализаторов и схем защиты от несанкционированного доступа даны на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид и пломбирование анализаторов

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) анализаторов состоит из ПО персонального компьютера (ПО ПК), встроенного ПО DSP, встроенного ПО DSP СуперСел и встроенного ПО ARM. Встроенное ПО защищено от непреднамеренных и преднамеренных изменений, и его запись осуществляется в процессе производства. Доступ к процессору исключен конструкцией анализаторов. ПО ПК устанавливается с машинного носителя. Защита ПО анализаторов от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные ПО даны в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
Варианты поставки А-7/301 и А-7/311				
Наименование ПО	ПО ПК	ПО DSP	ПО DSP СуперСел	ПО ARM для А-7/301
Идентификационное наименование ПО	A7.exe	A7.i00	A7_sst.i00	A7.bin
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V5	F3	F3	A4
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-	-
Вариант поставки А-7/307				
Наименование ПО	ПО ПК	ПО DSP	ПО DSP СуперСел	
Идентификационное наименование ПО	A7_307.exe	A7_307.i00	A7_307_sst.i00	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V6	F4	F4	
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-	

Метрологические и технические и характеристики
Таблица 3 – Метрологические характеристики

Характеристика для варианта поставки	Значение	
	А-7/301 и А-7/311	А-7/307
Импеданс выхода $Z_{гн}$, Ом коаксиальные соединители симметричные соединители	75, ≤ 3 100, 120, 135, 150, 600, ≤ 3	
Импеданс входа $Z_{ин}$, Ом коаксиальные соединители симметричные соединители	75, ≥ 10000 100, 120, 135, 150, 600, ≥ 20000	
Импеданс входа SYNC (до 128 / 1024 кГц), Ом	≥ 100000 / 30000	
Пределы отклонения импеданса от номинального значения, % в диапазоне частот до 2048 кГц в диапазоне частот до 4098 кГц	± 3 ± 6	
<i>Параметры выходных сигналов:</i>		
Максимальная частота гармонических сигналов (F_{max}), кГц коаксиальные соединители симметричные соединители	128, 256, 512, 1024, 2048, 4096 4;8;16;32;64;128;256;512;1024;2048;4096	
Минимальная частота гармонических сигналов (F_{min}), кГц коаксиальные соединители симметричные соединители	30	от 1 до 10
	от 0,04 до 10	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности выходного сигнала по частоте и измерения частоты входного гармонического сигнала F , кГц	$\pm 2 \cdot 10^{-6} \cdot F$	
Диапазон уровней выходных гармонических сигналов, дБм при нагрузке 75 Ом 100, 120, 135, 150 Ом 600 Ом	от -40 до +7	от -40 до +22
	от -40 до +10	от -40 до +24
	от -40 до +4	от -40 до +19
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходных гармонических сигналов, дБ - для коаксиального выхода ($Z_{гн}=75$ Ом) в диапазоне частот от 30 до 4096 кГц в диапазоне уровней от -40 до +7 дБм в диапазоне частот от 1 до 2048 кГц в диапазоне уровней от -40 до +0 дБм включ. в диапазоне уровней св. 0 до +22 дБм в диапазоне частот от 1 до 4096 кГц в диапазоне уровней от 0 до +14 дБм - для симметричного выхода ($Z_{гн} = 100, 120, 135, 150$ Ом) в диапазоне частот от 0,04 до 2048 кГц в диапазоне уровней от -40 до +10 дБм в диапазоне частот от 0,04 до 4096 кГц в диапазоне уровней от -40 до +10 дБм в диапазоне частот от 0,04 до 2048 кГц в диапазоне уровней от -40 до +24 дБм в диапазоне частот от 0,04 до 4096 кГц в диапазоне уровней от -40 до +19 дБм - для симметричного выхода ($Z_{гн} = 600$ Ом) в диапазоне частот от 0,04 до 256 кГц в диапазоне уровней от -40 до +4 дБм в диапазоне частот от 0,04 до 512 кГц в диапазоне уровней от -40 до +19 дБм в диапазоне частот от 0,04 до 1024 кГц в диапазоне уровней от -40 до +19 дБм	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$ $\pm 0,5$ $\pm 0,5$
	$\pm 0,2$	
	$\pm 0,5$	
	$\pm 0,2$	
	$\pm 0,5$	
	$\pm 0,2$	
	$\pm 0,5$	
	$\pm 0,2$	
	$\pm 0,5$	
	$\pm 0,2$	
	$\pm 0,5$	

Продолжение таблицы 3

Характеристика для варианта поставки	Значение	
	А-7/301 и А-7/311	А-7/307
Защищенность гармонических сигналов от сопровождающих помех для сигнала с уровнем 0 дБм не менее, дБ	56	
Диапазон уровней выходного шумового сигнала, дБм при нагрузке 75 Ом 100, 120, 135, 150 Ом 600 Ом	от -50 до 0 от -70 до +3 от -70 до -2	от -50 до +14 от -70 до +16 -70 до +11
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходного шумового сигнала, дБ - для коаксиального выхода ($Z_{Гн}=75$ Ом) в диапазоне частот от 0,04 до 1024 кГц в диапазоне уровней от -50 до +0 дБм в диапазоне уровней от -50 до +14 дБм - для симметричного выхода ($Z_{Гн} = 100, 120, 135, 150$ Ом) в диапазоне частот от 0,04 до 1024 кГц в диапазоне уровней от -70 до +3 дБм в диапазоне уровней от -70 до +16 дБм - для симметричного выхода ($Z_{Гн} = 600$ Ом) в диапазоне частот от 0,04 до 256 кГц в диапазоне уровней от -70 до -2 дБм в диапазоне уровней от -70 до +11 дБм в диапазоне частот от 0,04 до 1024 кГц в диапазоне уровней от -70 до +11 дБм	$\pm 0,2$ $\pm 0,5$ $\pm 0,5$	$\pm 0,2$ $\pm 0,5$ $\pm 0,5$ $\pm 1,0$
<i>Измерение уровня сигнала в селективном режиме:</i>		
Ширина полосы пропускания на уровне 60 дБ, Гц при $F_{max} = 4, 8, 16, 32, 64$ кГц 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096 кГц 1024 кГц (СуперСел)	$F_{max}/711$ (от 6 до 90) $F_{max}/1422$ (от 90 до 2880) $F_{max}/341333$ (3)	
Диапазоны измерения уровня сигнала, дБм при нагрузке 75 Ом 100, 120, 135, 150 Ом 600 Ом	от -65 до +7 от -70 до +10 от -90 до +4	от -65 до +45 от -110 до +35 от -110 до +29
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня сигнала, дБ - для коаксиального входа ($Z_{ин}=75$ Ом) в диапазоне частот от 30 до 2048 кГц в диапазоне уровней от -40 до +7 дБм в диапазоне частот от 30 до 4096 кГц в диапазоне уровней от -40 до +7 дБм в диапазоне уровней от -65 до -40 дБм в диапазоне частот от 1 до 2048 кГц в диапазоне уровней от -40 до +45 дБм в диапазоне частот от 1 до 4096 кГц в диапазоне уровней от -40 до +45 дБм в диапазоне уровней от -65 до +40 дБм - для симметричного входа ($Z_{ин} = 100, 120, 135, 150$ Ом) в диапазоне частот от 0,04 до 2048 кГц в диапазоне уровней св. -40 до +10 дБм в диапазоне уровней от -40 до +35 дБм	$\pm 0,2$ $\pm 0,5$ $\pm 0,5$ $\pm 0,2$ $\pm 0,2$	$\pm 0,2$ $\pm 0,5$ $\pm 0,5$ $\pm 0,2$ $\pm 0,2$

Продолжение таблицы 3

Характеристика для варианта поставки	Значение	
	А-7/301 и А-7/311	А-7/307
<p>в диапазоне частот от 0,04 до 4096 кГц в диапазоне уровней от -70 до +10 дБм в диапазоне уровней св. -70 до +35 дБм в диапазоне уровней от -110 до -70 дБм включ.</p> <p>- для симметричного входа ($Z_{ин} = 600 \text{ Ом}$) в диапазоне частот от 0,04 до 256 кГц в диапазоне уровней св. -40 до +4 дБм в диапазоне уровней от -70 до -40 дБм включ. в диапазоне уровней от -90 до -70 дБм включ.</p> <p>в диапазоне частот от 0,04 до 512 кГц в диапазоне уровней от -40 до +29 дБм</p> <p>в диапазоне частот от 0,04 до 1024 кГц в диапазоне уровней св. -70 до +29 дБм в диапазоне уровней от -110 до +70 дБм включ.</p>	<p>±0,5</p> <p>±0,2 ±0,5 ±1,0</p> <p>±0,2</p> <p>±0,5 ±1,0</p>	<p>±0,5 ±1,0</p> <p>±0,2</p> <p>±0,5 ±1,0</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения разности уровней сигналов, дБ</p> <p>в диапазоне разности уровней (динамический диапазон): от 0 до 50 дБ включительно от 50 до 70 дБ включительно от 70 до 80 дБ</p>		<p>±0,5 ±1,0 ±3,0</p>
<i>Измерение уровня сигнала в широкополосном режиме:</i>		
<p>Диапазоны измерения уровня сигнала, дБм при нагрузке 75 Ом 100, 120, 135, 150 Ом 600 Ом</p>	<p>от -86 до 0 от -97 до 0 от -103 до -2</p>	<p>от -86 до +30 от -97 до +27 от -103 до +22</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровней сигналов, дБ</p> <p>- на коаксиальном входе ($Z_{ин}=75 \text{ Ом}$) в диапазоне уровней св. 0 до +30 дБм в диапазоне уровней св. -50 до +0 дБм включ. в диапазоне уровней от -86 до -50 дБм включ.</p> <p>- на симметричном входе ($Z_{ин} = 100, 120, 135, 150 \text{ Ом}$) в диапазоне уровней св. 0 до +27 дБм в диапазоне уровней св. -70 до +0 дБм включ. в диапазоне уровней от -97 до -70 дБм включ.</p> <p>- на симметричном входе ($Z_{ин} = 600 \text{ Ом}$) в диапазоне уровней св. -2 до +22 дБм в диапазоне уровней св. -70 до -2 дБм включ. в диапазоне уровней от -103 до -70 дБм включ.</p>	<p>±0,2 ±1,0</p> <p>±0,5 ±1,0</p> <p>±0,5 ±1,0</p>	<p>±0,5 ±0,2 ±1,0</p> <p>±0,5 ±0,5 ±1,0</p> <p>±1,0 ±0,5 ±1,0</p>
<i>Измерение параметров хронограмм и фазограмм в селективном и широкополосном режимах:</i>		
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения времени в диапазоне от 5 до 1800 с на хронограммах, с</p>		±1,0
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения нулевого значения начальной фазы опорного сигнала на фазограммах, град при частоте опорного сигнала: от 0,041 до 0,060 кГц включ. от 0,060 до 0,500 кГц</p>		<p>±0,5 ±1,0</p>

Продолжение таблицы 3

Характеристика для варианта поставки	Значение	
	А-7/301 и А-7/311	А-7/307
<i>Измерение затухания и защищенности сигнала от паразитных составляющих:</i>		
Диапазоны измерения затухания и ЧХ затухания (АЧХ), дБ при $F_{\max}=128$ кГц 1024 кГц 2048 кГц 4096 кГц	от -30 до 50 от -30 до 50 от -30 до 50 от -30 до 50	от -30 до 118 от -30 до 100 от -30 до 90 от -30 до 80
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения затухания (при измерительном сигнале МастерЧастоты), дБ при $F_{\max}=128$ кГц в диапазоне затухания от -30 до 50 дБм включ. в диапазоне затухания св. 50 до 70 дБм включ. в диапазоне затухания св. 70 до 118 дБм при $F_{\max}=1024$ кГц в диапазоне затухания от -30 до 50 дБм включ. в диапазоне затухания св. 50 до 70 дБм включ. в диапазоне затухания св. 70 до 100 дБм при $F_{\max}=2048$ кГц в диапазоне затухания от -30 до 50 дБм включ. в диапазоне затухания св. 50 до 70 дБм включ. в диапазоне затухания св. 70 до 90 дБм при $F_{\max}=4096$ кГц в диапазоне затухания от -30 до 50 дБм включ. в диапазоне затухания св. 50 до 70 дБм включ. в диапазоне затухания св. 70 до 80 дБм	$\pm 0,3$ $\pm 0,3$ $\pm 0,3$ $\pm 0,3$ $\pm 0,3$ $\pm 0,3$ $\pm 1,5$	$\pm 0,3$ $\pm 1,5$ $\pm 2,0$ $\pm 0,3$ $\pm 1,5$ $\pm 2,0$ $\pm 0,3$ $\pm 1,5$ $\pm 2,0$ $\pm 1,5$ $\pm 1,5$ $\pm 2,0$
Диапазон измерения защищенности сигнала от нелинейных искажений 3-го порядка, дБ	от 15 до 60	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения защищенности сигнала от нелинейных искажений 3-го порядка, дБ	± 1	
Диапазон измерения защищенности сигнала от помех, дБ	от 0 до 50	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения защищенности сигнала от помех, дБ в диапазоне от 0 до 10 дБ включительно от 10 до 50 дБ	$\pm 1,0$ $\pm 1,5$	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки порога в диапазоне от -50 до 0 дБм при регистрации импульсных помех и перерывов связи на интервале анализа от 60 до 3600 с, дБ	$\pm 2,0$	
<i>Измерение частотных характеристик группового времени прохождения:</i>		
Верхнее значение диапазона измерения D_{\max} (в зависимости от диапазона частот), мкс	128/ F_{\max} (от 32000 до 31,25)	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения группового времени прохождения, мкс коаксиальные соединители симметричные соединители	$\pm D_{\max}/100$ $\pm D_{\max}/500$	
<i>Измерение частотных характеристик импеданса</i>		
Диапазоны измерения модуля, активной и реактивной составляющих полного сопротивления (импеданса) от Z_{\min} до Z_{\max} , Ом (в зависимости от диапазона частот) при $F_{\max}=1024$ кГц 4096 кГц	от 30 до 3000 от 30 до 600	от 0,3 до 30000 от 1 до 10000

Продолжение таблицы 3

Характеристика для варианта поставки	Значение	
	А-7/301 и А-7/311	А-7/307
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения модуля, активной и реактивной составляющих импеданса, % при F_{max} до 1024 кГц в диапазоне измерений от 0,3 до 3 Ом включ. в диапазоне измерений св. 3 до 30 Ом включ. в диапазоне измерений св. 30 до 1000 Ом включ. в диапазоне измерений св. 1000 до 3000 Ом включ. в диапазоне измерений св. 3000 до 30000 Ом при F_{max} до 4096 кГц в диапазоне измерений от 1 до 30 Ом включ. в диапазоне измерений св. 30 до 150 Ом включ. в диапазоне измерений св. 150 до 600 Ом включ. в диапазоне измерений св. 600 до 10000 Ом		±3 ±1 ±1 ±1 ±3 ±5 ±2 ±2 ±5
Диапазоны измерения фазового угла импеданса, град	-	от -90 до +90
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения фазового угла импеданса, град (в зависимости от диапазона частот) при F_{max} до 1024 кГц до 4096 кГц	- -	±2 ±5
Диапазоны измерения затухания несогласованности, дБ (в зависимости от диапазона частот) при F_{max} до 1024 кГц до 4096 кГц	- -	от 1 до 40 от 8 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения затухания несогласованности, дБ при F_{max} до 1024 кГц в диапазоне измерений от 1 до 20 дБ включ. в диапазоне измерений св. 20 до 40 дБ при F_{max} до 4096 кГц в диапазоне измерений от 8 до 20 дБ включ. в диапазоне измерений св. 20 до 30 дБ	- - - -	±1 ±2 ±2 ±4
Диапазон измерения затухания асимметрии, дБ	от 4 до 50	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения затухания асимметрии, дБ в диапазоне от 4 до 30 дБ включ. св. 30 до 50 дБ	±1,0 ±2,0	
Диапазон измерения защищенности от помех, дБ	от 3 до 50	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения защищенности от помех, дБ в диапазоне от 3 до 10 дБ включ. св. 10 до 50 дБ	±2,5 ±1,5	
<i>Измерение параметров 2-полюсников:</i>		
Диапазон измерения электрического сопротивления, Ом от R_{min} до R_{max}	от 30 до 3000	от 0,3 до 30000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения электрического сопротивления, % в диапазоне измерений от 0,3 до 3 Ом включ. в диапазоне измерений св. 3 до 30 Ом включ. в диапазоне измерений св. 30 до 300 Ом включ. в диапазоне измерений св. 300 до 1000 Ом включ. в диапазоне измерений св. 1000 до 3000 Ом включ. в диапазоне измерений св. 3000 до 30000 Ом		±3 ±1 ±1 ±1 ±1 ±3

Продолжение таблицы 3

Характеристика для варианта поставки	Значение	
	A-7/301 и A-7/311	A-7/307
Диапазон измерения емкости, нФ	от 3 до 3000	от 0,1 до 10000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения емкости, %, при тангенсе угла диэлектрических потерь не более 100 % в диапазоне измерений от 0,1 до 1 нФ включ. в диапазоне измерений св. 1 до 3 нФ включ. в диапазоне измерений св. 3 до 3000 нФ включ. в диапазоне измерений св. 3000 до 10000 нФ включ.	±10	±3 ±1 ±1 ±3
Диапазон измерения индуктивности от L_{\min} до L_{\max} , мкГн	от 100 до 3000	от 10 до 1000000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения индуктивности, %, при добротности не менее 0,01 в диапазоне измерений от 10 до 100 мкГн включ. в диапазоне измерений св. 100 до 3000 мкГн включ. в диапазоне измерений св. 3000 до 1000000 мкГн	±10	±3 ±1 ±1
Диапазон измерения тангенса угла диэлектрических потерь $\text{tg}d$, %	-	от 0,1 до 100,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения тангенса угла диэлектрических потерь, %	-	±0,1· $\text{tg}d$
Диапазон измерения добротности Q, ед.	-	от 0,01 до 1000,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения добротности, ед.	-	±0,1·Q
<i>Рефлектометрические измерения:</i>		
Диапазоны измерения расстояния при коэффициенте укорочения, равном 1,5 (в зависимости от диапазона частот F_{\max}), м	от 204800/ F_{\max} до 38912000/ F_{\max} (от 50 до 9500 при $F_{\max}=4096$ кГц)	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения расстояния при коэффициенте укорочения, равном 1,5 (в зависимости от диапазона частот F_{\max}), м	±20480/ F_{\max} (±5 при $F_{\max}=4096$ кГц)	
Диапазоны измерения задержки в динамическом диапазоне 70 дБ (в зависимости от диапазона частот F_{\max}), мкс	от 38912/ F_{\max} до 389120/ F_{\max} (от 9,5 до 95 при $F_{\max}=4096$ кГц)	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения задержки в динамическом диапазоне 70 дБ (в зависимости от диапазона частот F_{\max}), мкс	±204,8/ F_{\max} (±0,05 при $F_{\max}=4096$ кГц)	
<i>Измерение задержки между сигналами на входах RTx (RTx 75) и SYNC:</i>		
Диапазон измерения задержки, мкс	-	от -100000 до 100000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения задержки, мкс	-	±30
<i>Параметры измерения затухания 4-полюсников методом ХХ-КЗ</i>		
Диапазоны измерения затухания 4-полюсников, дБ при $F_{\max}=1024$ кГц (5 поддиапазонов) 4096 кГц (2 поддиапазона)	от 0 до 30 от 0 до 30	от 0 до 40 от 0 до 30
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения затухания 4-полюсников, дБ при $F_{\max}=1024$ кГц в диапазоне измерений от 0 до 10 дБ включ. в диапазоне измерений св. 10 до 20 дБ включ. в диапазоне измерений св. 20 до 30 дБ включ. в диапазоне измерений св. 30 до 35 дБ включ. в диапазоне измерений св. 35 до 40 дБ при $F_{\max}=4096$ кГц в диапазоне измерений от 0 до 20 дБ включ. в диапазоне измерений св. 20 до 30 дБ	±0,3 ±0,3 ±0,5 ±0,5 ±1,0 ±0,5 ±2,0	±0,05 ±0,10 ±0,15 ±0,3 ±1,0 ±0,2 ±1,0

Продолжение таблицы 3

Характеристика для варианта поставки	Значение	
	А-7/301 и А-7/311	А-7/307
<i>Измерение параметров кабелей длиной $L_{каб}$ в километрах методом ХХ-КЗ</i>		
Диапазоны измерения коэффициента затухания, дБ/км при $F_{max} = 1024$ кГц (5 поддиапазонов) 4096 кГц (2 поддиапазона)	от 0 до $35/L_{каб}$ от 0 до $30/L_{каб}$	от 0 до $40/L_{каб}$ от 0 до $30/L_{каб}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения коэффициента затухания, дБ/км при $F_{max} = 1024$ кГц в диапазоне измерений от 0 до $10/L_{каб}$ дБ/км включ. в диапазоне измерений св. $10/L_{каб}$ до $20/L_{каб}$ дБ/км включ. в диапазоне измерений св. $20/L_{каб}$ до $30/L_{каб}$ дБ/км включ. в диапазоне измерений св. $30/L_{каб}$ до $35/L_{каб}$ дБ/км включ. в диапазоне измерений св. $35/L_{каб}$ до $40/L_{каб}$ дБ/км при $F_{max} = 4096$ кГц в диапазоне измерений от 0 до $20/L_{каб}$ дБ/км включ. в диапазоне измерений св. $20/L_{каб}$ до $30/L_{каб}$ дБ/км	$\pm 0,3/L_{каб}$ $\pm 0,3/L_{каб}$ $\pm 0,5/L_{каб}$ $\pm 0,5/L_{каб}$ $\pm 2,0/L_{каб}$	$\pm 0,05/L_{каб}$ $\pm 0,10/L_{каб}$ $\pm 0,15/L_{каб}$ $\pm 0,3/L_{каб}$ $\pm 1,0/L_{каб}$ $\pm 0,2/L_{каб}$ $\pm 1,0/L_{каб}$
Диапазоны измерения модуля собственного импеданса, Ом при $F_{max} = 1024$ кГц 4096 кГц	от 30 до 3000 от 30 до 600	от 3 до 3000 от 30 до 600
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения модуля собственного импеданса, % при F_{max} до 1024 кГц в диапазоне измерений от 3 до 30 Ом включ. в диапазоне измерений св. 30 до 1000 Ом включ. в диапазоне измерений св. 1000 до 3000 Ом при F_{max} до 4096 кГц в диапазоне измерений от 30 до 150 Ом включ. в диапазоне измерений св. 150 до 600 Ом	± 3 ± 6 ± 6 ± 10	± 1 ± 1 ± 1 ± 2 ± 2
Диапазоны измерения фазы собственного импеданса, Ом	-	от -90 до +90
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения фазы собственного импеданса, град при $F_{max} = 1024$ кГц 4096 кГц	- -	± 2 ± 5
Диапазоны измерения погонного сопротивления, Ом/км	от $30/L_{каб}$ до $3000/L_{каб}$	от $0,3/L_{каб}$ до $30000/L_{каб}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения погонного сопротивления, % в диапазоне измерений от $0,3/L_{каб}$ до $3/L_{каб}$ Ом/км включ. в диапазоне измерений св. $3/L_{каб}$ до $30/L_{каб}$ Ом/км включ. в диапазоне измерений св. $30/L_{каб}$ до $300/L_{каб}$ Ом/км включ. в диапазоне измерений св. $300/L_{каб}$ до $1000/L_{каб}$ Ом/км включ. в диапазоне измерений св. $1000/L_{каб}$ до $3000/L_{каб}$ Ом/км включ. в диапазоне измерений св. $3000/L_{каб}$ до $30000/L_{каб}$ Ом/км	$\pm 2/L_{каб}$ $\pm 4/L_{каб}$ $\pm 10/L_{каб}$	$\pm 3/L_{каб}$ $\pm 1/L_{каб}$ $\pm 1/L_{каб}$ $\pm 1/L_{каб}$ $\pm 1/L_{каб}$ $\pm 3/L_{каб}$
Диапазоны измерения погонной емкости, нФ/км	от $3/L_{каб}$ до $3000/L_{каб}$	от $0,1/L_{каб}$ до $10000/L_{каб}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения погонной емкости, % в диапазоне измерений от $0,1/L_{каб}$ до $1/L_{каб}$ нФ/км вкл. в диапазоне измерений св. $1/L_{каб}$ до $3/L_{каб}$ нФ/км вкл. в диапазоне измерений св. $3/L_{каб}$ до $3000/L_{каб}$ нФ/км вкл. в диапазоне измерений св. $3000/L_{каб}$ до $10000/L_{каб}$ нФ/км вкл.	$\pm 10/L_{каб}$	$\pm 3/L_{каб}$ $\pm 1/L_{каб}$ $\pm 1/L_{каб}$ $\pm 3/L_{каб}$

Окончание таблицы 3

Характеристика для варианта поставки	Значение	
	А-7/301 и А-7/311	А-7/307
Диапазоны измерения погонной индуктивности, мкГн/км	от 100/L _{каб} до 3000/L _{каб}	от 10/L _{каб} до 1000000/L _{каб}
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения погонной индуктивности, % в диапазоне изм. от 10/L _{каб} до 100/L _{каб} мкГн/км вкл. в диапазоне изм. св. 100/L _{каб} до 3000/L _{каб} мкГн/км вкл. в диапазоне изм. св. 3000/L _{каб} до 1000000/L _{каб} мкГн/км	±10/L _{каб}	±3/L _{каб} ±1/L _{каб} ±1/L _{каб}

Таблица 4 – Технические характеристики

Характеристика для варианта поставки	Значение		
	А-7/301	А-7/311	А-7/307
Электропитание осуществляется - от сети переменного тока напряжением, В частотой, Гц - или от встроенного аккумулятора, заряжаемого от сети переменного тока с длительностью работы, ч, не менее	220 ⁺²² ₋₃₃ 50		
Габаритные размеры (Д×Ш×В) в транспортной коробке, мм, не более	480×400×190	480×400×250	360×290×345
Масса, кг, не более	8	10	10
Диапазон температур при транспортировании и хранении, °С	от -25 до +55		
Условия эксплуатации: Температура окружающей среды, °С Относительная влажность воздуха при +25 °С, %, не более	от +5 до +40 90		

Знак утверждения типа

наносится на панель прибора в виде наклеиваемой этикетки.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность анализаторов

Наименование	Обозначение для варианта поставки			Количество
	А-7/301	А-7/311	А-7/307	
Блок анализатора	А7	А7	А7-307	1
Сетевой адаптер	А7-БП	А7-БП	-	1
Кабели питания	КП	КП	КП2-1	1
Кабели измерительные	КИ11	КИ11	КИ13	2
Кабели измерительные коаксиальные	КИ9К	КИ9К	КИ9К, КИ10К	2
Конденсатор для развязки цепей	К990	К990	-	1
Аттенюатор	АТ40-150	АТ40-150	-	1
Кабель заземления	-	-	К1	1
Комплект кабелей и адаптеров (согласно варианту поставки) для подключения к ПК				1
Комплект принадлежностей (нагрузки, делитель) для периодической поверки				1
Комплект принадлежностей (адаптеры, переходники, зажимы согласно варианту поставки) для проведения измерений				1

Окончание таблицы 3

Наименование	Обозначение для варианта поставки			Количество
	А-7/301	А-7/311	А-7/307	
Комплект принадлежностей (эквиваленты импедансов ЛЭП и конденсаторов связи) для измерений характеристик ФП				1
Комплект принадлежностей (эквиваленты реакторов) для измерений элемента настройки ВЧЗ				1
Комплект принадлежностей А-7/ВЧ (кабель со стабильными индуктивностью и емкостью для измерения ВЧЗ, нагрузка мощная 75 Ом, делитель напряжения 100:1, смеситель частот, мегаомметр 200 МОм, источник питания 250 В, ампер-вольтметр) по заказу				1
Сумки транспортная, функциональная, коробка транспортная картонная				согласно варианту поставки и заказу
Компакт-диск (CD) с ПО и документацией руководство по эксплуатации 4221-009-11438828-17РЭ, методика поверки 4221-009-11438828-17МП				1
Формуляр 4221-009-11438828-17ФО				1

Поверка

осуществляется по документу 4221-009-11438828-17МП «Анализаторы систем передачи и кабелей связи AnCom А-7. Методика поверки», утвержденному 09 августа 2017 г.

Основные средства поверки:

- вольтметр переменного тока ВЗ-63 (Рег. № 10908-87): 10 Гц-1500 МГц; 10 мВ-100 В; $\pm 0,2\%$; 100 кОм; 1,5 пФ;
- микровольтметр цифровой широкополосный ВЗ-59 (Рег. № 8984-83): 20 Гц–100 МГц; (0,01-100) В; $\pm(0,05-0,5)\%$; 4 МОм; 30 пФ;
- частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64/1 (Рег. № 9135-83): 0,005 Гц-1500 МГц, $\pm 5 \cdot 10^{-7}$, (0,1-10) В; ≥ 1 МОм.

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

Знак поверки наносится в виде оттиска поверительного клейма на соответствующий лист формуляра и/или на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе 4221-009-11438828-17РЭ. Анализаторы систем передачи и кабелей связи AnCom А-7. Руководство по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам AnCom А-7

ТУ 4221-009-11438828-17 Анализаторы систем передачи и кабелей связи AnCom А-7. Технические условия.

Изготовитель

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Центральный научно-исследовательский институт связи» (ФГУП ЦНИИС)

целях утверждения типа № 30112-13 от 14.07.2017 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2017 г.