

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы измерительные универсальные УИС-АТ СПАН.441460.305

#### Назначение средства измерений

Системы измерительные универсальные УИС-АТ СПАН.441460.305 (далее – системы) предназначены для измерений силы и напряжения постоянного и переменного тока, сопротивления, частоты и периода следования сигналов; исследования формы и измерений амплитудных и временных параметров электрических сигналов, параметров спектра периодических сигналов; формирования сигналов низкочастотных и высокочастотных колебаний с различными видами модуляции, а также регистрации и отображения результатов измерений и расчетных величин.

#### Описание средства измерений

Система представляет собой многоканальную измерительную систему, построенную по модульному принципу на основе стандарта PXI.

Конструктивно система представляет собой платформу модульную PXI с установленными в ней контроллером (управляемым компьютером) и модулями стандарта PXI.

Система включает в себя следующие модули стандарта PXI:

генератор сигналов произвольной формы модульный NI PXI-5421 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) 57581-14);

генератор сигналов модульный NI PXI-5671 (рег. № 57586-14);

анализатор сигналов модульный NI PXI-5660 (рег. № 57585-14);

осциллограф цифровой PXI-5114 (рег. № 45247-10);

мультиметр цифровой модульный NI PXI-4071;

частотомер GTX-2230.

#### *Генератор сигналов произвольной формы модульный NI PXI-5421*

Принцип действия основан на прямом цифровом синтезе сигналов с использованием внутреннего устройства памяти, цифро-аналогового преобразователя и программируемых аттенуаторов.

Сигнал с установленными характеристиками снимается с основного выхода с программно выбираемым сопротивлением 50 или 75 Ом. К выходу может быть подключен один из двух выходных трактов – основной или прямой. Прямой выходной тракт оптимизирован для синусоидального сигнала. В свою очередь, основной тракт разделен на тракт с высоким усилением и тракт с низким усилением.

#### *Осциллограф цифровой PXI-5114*

Принцип действия осциллографа основан на аналогово-цифровом преобразовании входного сигнала с последующей его обработкой и индикацией выборки сигнала с результатами измерений.

Конструктивно осциллограф представляет собой модуль стандарта PXI типоразмера 3U, занимающий один слот базового блока PXI.

#### *Генератор сигналов модульный NI PXI-5671*

Принцип действия генератора основан на использовании метода косвенного синтеза, который заключается в применении фазовой автоподстройки частоты по опорному высокостабильному маломощному сигналу встроенного кварцевого генератора частотой 10 МГц.

Генератор представляет собой векторный генератор сигналов с квадратурным цифровым повышающим преобразованием. Он обеспечивает генерирование гармонических сигналов с возможностью использования следующих видов модуляции: АМ, FM, PM, IM, QAM. Сигнал с установленными характеристиками снимается с основного выхода с сопротивлением 50 Ом.

Конструктивно генератор состоит из двух модулей стандарта PXI: генератора сигналов произвольной формы и модуля повышения частоты.

#### *Анализатор сигналов модульный NI PXI-5660*

Принцип действия анализатора основан на методе последовательного анализа спектра сигнала в частотной области. Анализатор является супергетеродинным приемником, частота настройки которого перестраивается при перестройке частоты гетеродина. При перестройке частоты гетеродина спектральные составляющие сигнала последовательно преобразуются на промежуточные частоты. Сигнал промежуточной частоты усиливается, фильтруется, детектируется, преобразуется в цифровой код и передается на ПЭВМ для дальнейшей обработки и отображения результатов измерений в виде, удобном для пользователя.

Конструктивно анализатор состоит из двух модулей стандарта PXI: модуля понижения частоты и модуля осциллографа. Входной сигнал поступает на основной вход с сопротивлением 50 Ом.

#### *Мультиметр цифровой модульный NI PXI-4071*

Принцип действия цифрового мультиметра основан на преобразовании входных сигналов в цифровую форму быстродействующим АЦП.

Мультиметр содержит один изолированный от цепей управления и питания измерительный канал, который по командам программы может устанавливаться в один из режимов измерений напряжения постоянного тока, силы постоянного тока, сопротивления постоянному току, напряжения переменного тока, силы переменного тока, частоты и периода входного сигнала в программно-устанавливаемых диапазонах.

#### *Частотомер GTX-2230*

Принцип действия частотомера основан на счетно-импульсном методе, заключающемся в подсчете количества поступающих на вход импульсов за определенный интервал времени.

В диапазоне частот до 255 МГц производится подсчет числа импульсов (прямой счет), сформированных из входного сигнала за установленный интервал времени (время счета). Длительность интервалов времени задается частотами, полученными в результате деления частоты опорного кварцевого генератора. Число подсчитанных импульсов соответствует измеряемой частоте.

В диапазоне частот от 255 МГц до 2 ГГц принцип действия частотомера основан на преобразовании частоты входного сигнала в промежуточную частоту, находящуюся в диапазоне прямого счета прибора.

Общий вид платформы модульной из состава системы представлен на рисунке 1.

Места пломбировки от несанкционированного доступа, места нанесения наклейки «Знак утверждения типа» и знака поверки представлены на рисунке 2.

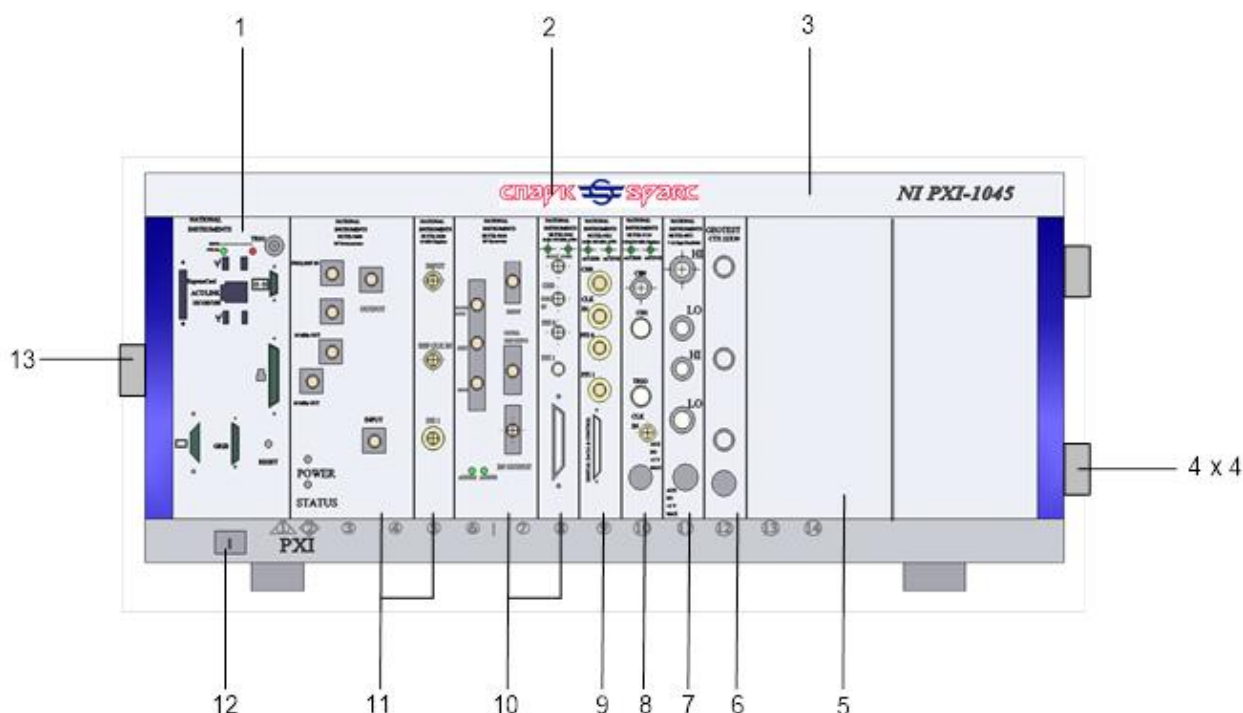


Рисунок 1 - Общий вид платформы модульной из состава системы  
(1 – контроллер, 2 – логотип изготовителя, 3 – шасси PXI, 4 – боковые ножки, 5 – фальшпанели, 6 – модуль частотомера, 7 – модуль цифрового мультиметра, 8 – модуль цифрового осциллографа, 9 – модуль генератора НЧ, 10 – модуль генератора ВЧ, 11 – модуль анализатора ВЧ сигналов, 12 – сетевой выключатель, 13 – ручка для переноски)

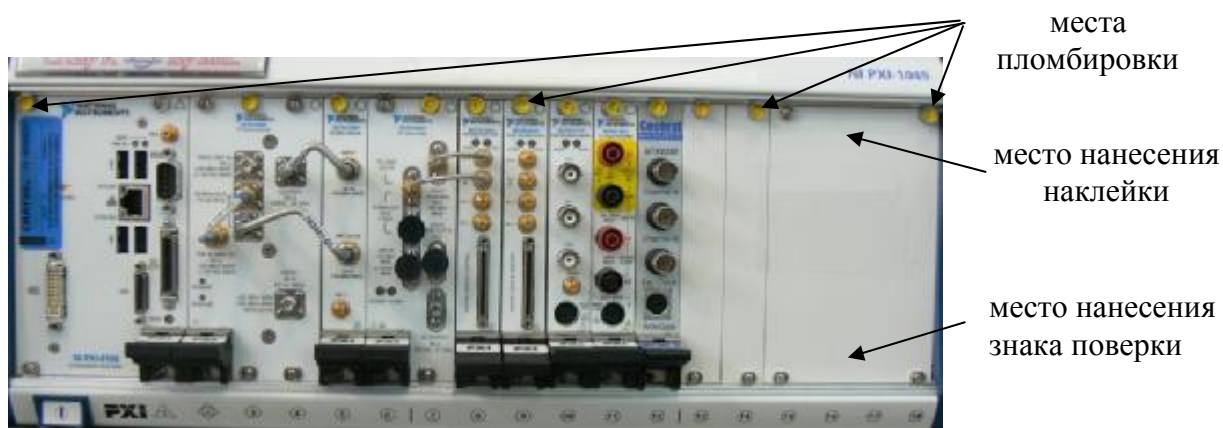


Рисунок 2 - Схема пломбировки, нанесения наклейки и знака поверки

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) системы включает общее и специальное ПО.

В состав общего ПО входит лицензионная операционная система Windows 7.

В состав специального ПО входят комплект драйверов измерительных модулей, программа управления системой «Универсальная измерительная система» и комплект библиотек LabView Runtime Engine.

Метрологически значимая часть ПО системы и измеренные данные достаточно защищены с помощью средств защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений. Уровень ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО системы измерительной универсальной УИС-АТ СПАН.441460.305

Наименование ПО	Исполняемый файл	Вспомогательная библиотека	LabVIEW
Идентификационное наименование ПО	уис-ат.exe	GxCnt.llb	Ivanlys.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.3	1.0.0.0	8.5.0.5
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	76FFB46FE33E415A C495ACB2A7313211	2F9EC312384A8159 D74353E1F7FFC36A	D8C42EE4A39C6F527EF 372B2C344AF88
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	md5	md5	md5

Продолжение таблицы 1

Наименование ПО	NILVAMT	PXI-5600 User Mode Component for NIDAQ 6.9.3	Вспомогательная библиотека	National Instruments SML
Идентификационное наименование ПО	NILVAMT.dll	nipxi5600u.dll	rtms.llb	SML.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.0.0.49152	1.5.1.12289	1.0.0.0	1.1.1.12289
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	375163994D7B 5D61959C6B69 067A3A7	94DCBBA9E70 CAA51F9DB22 758F7216	5615A3CEAA7 E23202EF0AA2E EB42DE32	1D20487E907D 982E96C0D52 FB7C8B8
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	md5	md5	md5	md5

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики		Значение						
<i>Мультиметр цифровой модульный NI PXI-4071</i>								
<b>ИЗМЕРЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА</b>								
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В				от - 1000 до 1000				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока при температуре от 10 до 30 °С (с автоподстройкой Self-Calibrate)				$\pm(5 \cdot 10^{-4} U + 0,5 \cdot 10^{-4} D_U)$				
где $D_U$ – значение верхнего предела измерений напряжения постоянного тока, В $U$ – измеренное значение напряжения постоянного тока, В								
Пределы измерений $D_U$	0,1	1	10	100	1000			
Разрешение	$1 \cdot 10^{-8}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-4}$			
<b>ИЗМЕРЕНИЕ СИЛЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА</b>								
Диапазон измерений силы постоянного тока, А				от - 3 до 3				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока при температуре от 10 до 30 °С (с автоподстройкой Self-Calibrate)				$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} I + 0,5 \cdot 10^{-3} D_I)$				
где $D_I$ – значение верхнего предела измерений силы постоянного тока, А $I$ – измеренное значение силы постоянного тока, А								
Пределы измерений $D_I$	$1 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-2}$	0,1	1	3
Разрешение	$1 \cdot 10^{-12}$	$1 \cdot 10^{-11}$	$1 \cdot 10^{-10}$	$1 \cdot 10^{-9}$	$1 \cdot 10^{-8}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-6}$
<b>ИЗМЕРЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА</b>								
Диапазон измерений напряжения переменного тока, В				от 0 до 700				
Пределы измерений $D_U$	0,05	0,5	5	50	700			
Разрешение	$1 \cdot 10^{-9}$	$1 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-5}$			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока при температуре от 10 до 30 °С в диапазоне частот, В: от 1 Гц до 50 кГц включ. св. 50 до 100 кГц включ. св. 100 до 300 кГц (для пределов измерений 50 мВ, 500 мВ, 5 В) включ. св. 100 до 300 кГц (для пределов измерений 50 В, 700 В) включ.				$\pm(1,1 \cdot 10^{-3} U + 6,6 \cdot 10^{-5} D_U)^1$ $\pm(6,6 \cdot 10^{-3} U + 2,8 \cdot 10^{-4} D_U)^1$ $\pm(7,8 \cdot 10^{-3} U + 1,8 \cdot 10^{-3} D_U)^{1,2}$ $\pm(2,8 \cdot 10^{-2} U + 5,1 \cdot 10^{-4} D_U)^2$				
где $D_U$ – значение верхнего предела измерений напряжения переменного тока, В $U$ – измеренное значение напряжения переменного тока, В								
<b>П р и м е ч а н и я</b>								
1) При напряжении не менее 1 мВ для предела измерений 50 мВ 2) При частоте более 200 кГц дополнительная погрешность 0,1 % от предела измерений $D_U$								
<b>ИЗМЕРЕНИЕ СИЛЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА</b>								
Диапазон измерений силы переменного тока, А				от 0 до 3				
Пределы измерений $D_I$	$1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-2}$	0,1	1	3		
Разрешение	$1 \cdot 10^{-10}$	$1 \cdot 10^{-9}$	$1 \cdot 10^{-8}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-6}$		

Продолжение таблицы 2

<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы переменного тока при температуре от 10 до 30 °С в диапазоне частот от 1 Гц до 20 кГц, А: для пределов измерений 100 мкА, 1 мА, 10 мА, 100 мА для пределов измерений 1 А, 3 А</p>		$\pm (2 \cdot 10^{-2} I + 2 \cdot 10^{-3} D_I)$ $\pm (5 \cdot 10^{-3} I + 5 \cdot 10^{-3} D_I)$	
<p>где <math>D_I</math> – значение верхнего предела измерений силы переменного тока, А <math>I</math> – измеренное значение силы переменного тока, А</p>			
<p><b>ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ (по 2-х проводной и 4-х проводной схемам)</b></p>			
<p>Диапазон измерений сопротивления, Ом</p>		<p>от 0 до <math>5 \cdot 10^9</math></p>	
Пределы измерений $D_R$	$5 \cdot 10^2$	$5 \cdot 10^3$	$5 \cdot 10^4$
Разрешение	$1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-3}$
			$1 \cdot 10^{-2}$
			0,1
			1
			10
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления при температуре от 10 до 30 °С (с автоподстройкой Self-Calibrate), Ом: для пределов измерений 100 Ом, 1 кОм, 10 кОм, 100 кОм, 1 МОм для предела измерений 10 МОм для предела измерений 100 МОм для предела измерений 5 ГОм</p>		$\pm (1 \cdot 10^{-4} R + 1,4 \cdot 10^{-5} D_R)$ $\pm (2,5 \cdot 10^{-4} R + 1,8 \cdot 10^{-5} D_R)$ $\pm (4 \cdot 10^{-3} R + 2,2 \cdot 10^{-4} D_R)$ $\pm (7 \cdot 10^{-2} R + 1,8 \cdot 10^{-6} D_R)$	
<p>где <math>D_R</math> – значение верхнего предела измерений сопротивления, Ом <math>R</math> – измеренное значение сопротивления, Ом</p>			
<p><b>ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ И ПЕРИОДА</b></p>			
Диапазон входных напряжений, В	Диапазон измерений частоты, Гц	Диапазон измерений периода, с	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты и периода
от $5 \cdot 10^{-2}$ до 700	от 1 до $5 \cdot 10^5$	от $2 \cdot 10^{-6}$ до 1	$\pm 1 \cdot 10^{-4}$
<p><i>Генератор сигналов произвольной формы модульный NI PXI-5421</i></p>			
Частота дискретизации, МГц		100	
Разрешение цифро-аналогового преобразователя, бит		16	
Верхняя частота по уровню напряжения 0,707 В (минус 3 дБ по мощности), МГц:			
синусоидальная форма		43	
прямоугольная форма		25	
пилообразная и треугольная формы		5	
Выходное сопротивление канала, по выбору, Ом		50; 75	
Диапазон амплитуды сигнала (п-п) на нагрузку от 1 МОм <sup>2</sup> включ., В			
в режиме «Direct»		от 1,414 до 2	
в режиме «Low Gain»		от $1,127 \cdot 10^{-2}$ до 4	
в режиме «High Gain»		от $6,76 \cdot 10^{-2}$ до 24	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки амплитуды синусоидального напряжения $U_{\sim}$ частотой 50 кГц, В		$\pm(0,01 \cdot U_{\sim} + 0,001)$	
Диапазон постоянного напряжения смещения $U_{\sim}$ на высокоомную нагрузку ( $\geq 1$ МОм), В		$\pm(0,25 \cdot U_{\sim})$	

Продолжение таблицы 2

Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки постоянного напряжения смещения $U_{\sim}$ на высокоомную нагрузку ( $\geq 1$ МОм), мВ в режиме «Direct» в режимах «Low Gain», «High Gain»	$\pm(0,002 \cdot U_{\sim} + 0,03)$ $\pm(0,0005 \cdot U_{\sim} + 0,002 \cdot U_{\sim} + 0,5)$		
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики синусоидального сигнала относительно уровня на частоте 50 кГц на частотах до 20 МГц, дБ, не более в режиме «Direct» на частотах до 40 МГц включ. в режиме «Low Gain» на частотах до 20 МГц включ. в режиме «High Gain» на частотах до 20 МГц включ.	-0,4; +0,6 -1,0; +0,5 -1,2; +0,5		
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты сигнала при синхронизации от внутреннего генератора, %	$\pm 2,5 \cdot 10^{-3}$		
<b>П р и м е ч а н и я</b>			
1) «п-п» обозначает размах напряжения от пика до пика.			
2) Для нагрузки 50 Ом указанные значения напряжения вдвое меньше			
<i>Генератор сигналов модульный NI PXI-5671</i>			
Диапазон частот, ГГц	от $2,5 \cdot 10^{-4}$ до 2,7		
Полоса пропускания в режиме реального времени, МГц	20		
Частота опорного кварцевого генератора, МГц	10		
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора при выпуске из производства или после подстройки	$\pm 5 \cdot 10^{-8}$		
Пределы допускаемого годового дрейфа частоты опорного генератора	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$		
Пределы дополнительной погрешности частоты опорного генератора в рабочем диапазоне температур	$\pm 2 \cdot 10^{-8}$		
Диапазон уровня выходной мощности, дБм <sup>1</sup>	от -145 до 10		
Разрешение по уровню мощности, дБ	0,02		
Пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения уровня мощности при температуре от 15 до 35 °С			
	Уровень мощности, дБм		
Частота, МГц	от -30 до +7 <sup>2</sup>	от -30 до -80	от -80 до -127
до 10 включ.	$\pm 1,2$	$\pm 1,3$	$\pm 1,5$
св. 10	$\pm 0,7$	$\pm 0,8$	$\pm 1,0$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности воспроизведения уровня мощности при рабочем диапазоне температур, типовое значение: $\pm 0,03$ дБ/°С			
Уровень второй гармоники на частотах свыше 10 МГц, дБн, не более	-40		
Уровень фазовых шумов на частоте 1 ГГц при отстройке 10 кГц, дБн/Гц <sup>3</sup> , не более:			
– полоса частот модуляции до 10 МГц включ.	-93		
– полоса частот модуляции св. 10 МГц	-96		
<b>П р и м е ч а н и я</b>			
1) Сокращение «дБм» обозначает уровень мощности в дБ относительно 1 мВт			
2) При уровне мощности от + 7 до + 10 дБм погрешность увеличивается на $\pm 0,1$ дБ/1 дБ			
3) Сокращение «дБн» обозначает уровень мощности в дБ относительно уровня на несущей (центральной) частоте			

Продолжение таблицы 2

<i>Анализатор сигналов модульный NI PXI-5660</i>	
Диапазон частот, ГГц	от $9 \cdot 10^{-6}$ до 2,7
Полоса частот демодуляции в реальном времени, МГц	20
Скорость выборки (оцифровки) демодулированного сигнала, отсчетов в секунду	$6,4 \cdot 10^7$
Входное сопротивление, Ом	50
Частота опорного кварцевого генератора, МГц	10
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора при температуре 25 °С, %	$\pm 5 \cdot 10^{-8}$
Годовой дрейф частоты опорного генератора, %, не более	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$
Пределы дополнительной погрешности частоты опорного генератора в рабочем диапазоне температур, %	$\pm 2 \cdot 10^{-8}$
Диапазон номинальных значений полосы пропускания, Гц	от 1 до $10^7$
Максимальный уровень входного сигнала, дБм <sup>1</sup>	30
Пределы допускаемой погрешности измерений уровня мощности в диапазоне температур от 15 до 30 °С, дБ	
– на частотах до 2 ГГц включ.	$\pm 1,0$
– на частотах св. 2 ГГц	$\pm 1,5$
Неравномерность АЧХ относительно уровня на частоте 100 МГц в диапазоне температур от 15 до 30 °С, дБ, не более	
– на частотах до 2 ГГц включ.	$\pm 0,75$
– на частотах св. 2 ГГц	$\pm 1,25$
Уровень фазовых шумов на частоте 1 ГГц и полосе частот демодуляции 10 МГц, дБн/Гц <sup>2</sup> не более	
– при отстройке 10 кГц	-90
– при отстройке 100 кГц	-110
– при отстройке 1 МГц	-120
Усредненный уровень собственных шумов при ослаблении входного аттенюатора 0 дБ, дБм/Гц, не более	
– в диапазоне частот от 20 МГц до 1 ГГц включ.	-135
– в диапазоне частот св. 1 до 2 ГГц включ.	-134
– в диапазоне частот св. 2 до 2,5 ГГц включ.	-130
– в диапазоне частот св. 2,5 до 2,7 ГГц включ.	-129
Уровень негармонических помех, не связанных с входным сигналом, при ослаблении входного аттенюатора 0 дБ, типовые значения, дБн, не более	
– на частотах до 12 МГц	-70
– на частотах от 12 МГц включ. и выше	-100
Уровень интермодуляционных искажений 2-го порядка (уровень сигнала -30 дБм), типовое значение, дБн, не более	-80
Уровень негармонических помех, связанных с входным сигналом (уровень сигнала -30 дБм, ослабление входного аттенюатора 0 дБ), типовые значения, дБн, не более	
– на частотах до 5 МГц	-60
– на частотах от 5 МГц включ. и выше	-70



Продолжение таблицы 2

Уровень интермодуляционных искажений 3-го порядка (два синусоидальных сигнала с уровнем -30 дБм, разность частот сигналов $\geq 200$ кГц), типовые значения, дБн, не более	
– в диапазоне частот от 10 МГц до 1 ГГц включ.	-80
– в диапазоне частот св. 1 до 2 ГГц включ.	-84
– в диапазоне частот св. 2 до 2,7 ГГц включ.	-86
<p><b>П р и м е ч а н и я</b></p> <p>1) Сокращение «дБм» обозначает уровень мощности в дБ относительно 1 мВт</p> <p>2) Сокращение «дБн» обозначает уровень мощности в дБ относительно уровня на несущих частотах</p>	
<i>Осциллограф цифровой PXI-5114</i>	
Количество каналов	2
Диапазон амплитуды (пик) входного напряжения, В	
– входное сопротивление 50 Ом	от $2 \cdot 10^{-2}$ до 5
– входное сопротивление 1 МОм	от $2 \cdot 10^{-2}$ до 20
Коэффициент отклонения К, В/дел	
– входное сопротивление 50 Ом	от $5 \cdot 10^{-3}$ до 1,25
– входное сопротивление 1 МОм	от $5 \cdot 10^{-3}$ до 5
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений постоянного напряжения U при температуре $(23 \pm 5)$ °С, мВ	$\pm(1,5 \cdot 10^{-2} \cdot U + 2,4 \cdot 10^{-2} \cdot K + 0,2)$
Пределы дополнительной абсолютной погрешности измерений постоянного напряжения U в рабочем диапазоне температур, мВ	$\pm(3 \cdot 10^{-5} \cdot U + 4,8 \cdot 10^{-4} \cdot K + 0,04) / ^\circ\text{C}$
Верхняя частота полосы пропускания по уровню - 3 дБ, МГц	
– коэффициент отклонения 5 мВ/дел	100
– коэффициент отклонения > 5 мВ/дел	125
Время нарастания переходной характеристики, нс	
– коэффициент отклонения 5 мВ/дел	3,5
– коэффициент отклонения > 5 мВ/дел	2,8
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений временных интервалов	$\pm 2,5 \cdot 10^{-2}$
<i>Частотомер GTX-2230</i>	
Количество каналов	2
Диапазон измерений частоты, ГГц:	
– канал А	от 0 до 2
– канал В	от 0 до 0,225
Пределы допускаемой относительной погрешности по частоте	$\pm 1 \cdot 10^{-5}$
Максимальный уровень входного сигнала, среднеквадратическое значение, В	1,2

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания переменного тока, В	от 90 до 264
Частота переменного тока, Гц	от 47 до 63
Ток потребления по цепи 220 В, 50 Гц, А, не более	10
Габаритные размеры платформы модульной PXI из состава системы (длина×ширина×высота), мм, не более	470×500×200
Масса платформы модульной из состава системы, кг, не более	18,5
Рабочие условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %, не более – атмосферное давление, кПа	от 10 до 30 80 от 86,6 до 106,7
Условия хранения и транспортирования: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %, не более – атмосферное давление, кПа	от 1 до 40 80 от 86,6 до 106,7
Показатели надежности: – срок службы, лет, не менее – средняя наработка на отказ, ч	15 5000

#### Знак утверждения типа

наносится на идентификационную шильду на лицевой стороне системы металлографическим способом и на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1 Платформа модульная	СПАН.441460.305.01	1
1.1 Шасси модульное NI PXI-1045	-	1
1.2 Контроллер NI PXI-8840	-	1
1.3 Анализатор сигналов модульный NI PXI-5660	-	1
1.3.1 Модуль преобразователя частоты NI PXI-5600	-	1
1.3.2 Модуль цифрового осциллографа NI PXI-5620	-	1
1.4 Генератор сигналов модульный NI PXI-5671	-	1
1.4.1 Модуль преобразователя частоты NI PXI-5610	-	1
1.4.2 Модуль генератора НЧ сигналов NI PXI-5441	-	1
1.5 Генератор сигналов произвольной формы модульный NI PXI-5421	-	1
1.6 Осциллограф цифровой PXI-5114	-	1
1.7 Мультиметр цифровой модульный NI PXI-4071	-	1
1.8 Частотомер GTX-2230	-	1
1.9 Комплект инструмента и принадлежностей	СПАН.441460.305.01.002	1
1.9.1 Кабель соединительный SMA100	-	1
1.9.2 Кабель коаксиальный 1К-VX73-01	-	1
1.9.3 Сборка кабельная СКР50-3-23-1,0-SMAm-BNCm	-	1
1.9.4 Сборка кабельная BNC(m)-BNC(m)	-	1
1.9.5 Кабель тестовый Sucotest ST-18/SMAm/SMAm/48"		

Продолжение таблицы 4

1.9.6 Кабель тестовый Sucotest ST-18/SMAm/Nm/48"	-	1
1.9.7 Переходник BNC(m)-banana	-	1
1.9.8 Переходник BNC(f)-banana	-	1
1.9.9 Переходник BNC(f)-sma(m)	-	1
1.9.10 Переходник N(f)-sma(m)	-	1
1.9.11 Щуп осциллографический SP200B	-	2
1.9.12 Набор щупов для мультиметра	-	2
1.9.13 Шнур питания РС 220В, евровилка, 1.8 м (3×0,75 кв. мм) черный (SCZ-1)	-	1
2 Комплект программного обеспечения	СПАН.442629.126	1
2.1 Портмоне	СПАН.322453.014	1
2.2 Диск	СПАН.467371.019	1
3 Комплект эксплуатационных документов в соответствии со СПАН.441460.305ВЭ	-	1
4 Монитор 23" LED*	-	1
5 Клавиатура*	-	1
6 Манипулятор «Мышь» USB*	-	1
* Поставляется по отдельному заказу		

**Поверка**

осуществляется по документу СПАН.441460.305 МП1 «Инструкция. Системы измерительные универсальные УИС-АТ СПАН.441460.305. Методика поверки», утвержденному ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России 20 декабря 2019 г.

Основные средства поверки:

- калибратор универсальный Н4-6 (рег. № 16690-97);
- калибратор-вольтметр универсальный Н4-12 (рег. № 37463-08);
- мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная P3026-2 (рег. № 8478-04);
- магазин сопротивления P40108 (рег. № 9381-83);
- мера переходная сопротивления переходная P-4067 (рег. № 7450-79);
- генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS360 (рег. № 45344-10);
- частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64/1 (рег. № 9135-83);
- мультиметр цифровой 2001 (рег. № 25787-08);
- осциллограф цифровой люминофорный TDS3032B (рег. № 24021-02);
- стандарт частоты рубидиевый FS 725 (рег. № 31222-06);
- преобразователь измерительный NRP-Z11 (рег. № 37008-08);
- осциллограф цифровой TDS3012C (рег. № 41693-09);
- частотомер универсальный Tektronix FCA3000 (рег. № 51532-12);
- ваттметр проходящей мощности СВЧ NRP-Z28 (рег. № 43643-10);
- анализатор параметров радиотехнических трактов и сигналов портативный MS2038C (рег. № 46703-11);
- генератор сигналов Agilent E8257D (рег. № 53941-13);
- калибратор осциллографов Fluke 5820A (рег. № 23669-02);
- милливольтметр ВЗ-52/1 (рег. № 6494-78).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемой системы с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на лицевую панель системы в виде наклейки и/или на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы устанавливающие требования к системам измерительным универсальным УИС-АТ СПАН.441460.305**

ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы

ГОСТ Р 8.648-2015 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-2}$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц

ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 30 А

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 мая 2015 года № 575 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от  $1 \cdot 10^{-8}$  до 100 А в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $1 \cdot 10^6$  Гц

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 февраля 2016 года № 146 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 июля 2018 года № 1621 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты

ГОСТ Р 8.562-2007 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений мощности и напряжения переменного тока синусоидальных электромагнитных колебаний

**Изготовитель**

Акционерное общество «Научно-производственное объединение «СПАРК»  
(АО «НПО «СПАРК»)

ИНН 7810481471

Адрес: 196210, г. Санкт-Петербург, ул. Пилотов, д. 12

Web-сайт: <http://www.sparc-npo.ru>

E-mail: [info@sparc-npo.ru](mailto:info@sparc-npo.ru)

Телефон: (812) 704-16-44, факс: (812) 334-49-60

**Испытательный центр**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации

Адрес: 141006, Московская область, г. Мытищи, ул. Комарова, д. 13

Телефон: (495) 583-99-23, факс: (495) 583-99-48

Аттестат аккредитации ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311314 от 13.10.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.