



СОГЛАСОВАНО

Директор ГЦИ СИ

«РОСИСПЫТАНИЯ»

В.И. Белоцерковский

\_\_\_\_\_ 2010 г.

**Преобразователи напряжения измерительные  
аналого-цифровые и цифро-аналоговые модульные  
NI 6221, NI 6251, NI 6255, NI 6259, NI 6281,  
NI 6343, NI 6356, NI 6363, NI 6366, NI 6368**

Внесены в Государственный  
Реестр средств измерений  
Регистрационный № 44245-10  
Взамен №

Выпускаются по технической документации компании "National Instruments" (США).

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Преобразователи напряжения измерительные аналого-цифровые и цифро-аналоговые модульные NI 6221, NI 6251, NI 6255, NI 6259, NI 6281, NI 6343, NI 6356, NI 6363, NI 6366, NI 6368 (далее – модули), предназначены для измерения и воспроизведения мгновенных значений электрического напряжения.

Модули применяются в автоматизированных системах измерения и контроля электрического напряжения, а также неэлектрических величин в комплекте с первичными измерительными преобразователями различных типов.

### ОПИСАНИЕ

Модули представляют собой многоканальные устройства с функциями аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразователей.

В каналах аналого-цифрового преобразования входное напряжение поступает на программируемый аттенюатор и дифференциальный усилитель, после чего в аналого-цифровом преобразователе (АЦП) производится преобразование мгновенного значения напряжения аналогового сигнала в двоичный цифровой код. Модули NI 6221, NI 6251, NI 6255, NI 6259, NI 6281, NI 6343, NI 6363 имеют один канал преобразования и мультиплексор для коммутации входных каналов. В модулях NI 6356, NI 6366, NI 6368 каналы являются независимыми (количество каналов преобразования равно количеству входных каналов).

В каналах цифро-аналогового преобразования заданное в виде последовательного двоичного цифрового кода значение преобразуется цифро-аналоговым преобразователем (ЦАП) в аналоговый сигнал мгновенного значения напряжения, и после масштабного преобразования в программируемом аттенюаторе и дифференциальном усилителе аналоговый сигнал выводится на выход модуля. Все каналы являются независимыми.

Разрядность АЦП и ЦАП модулей – 16 бит, кроме модуля NI 6281, который имеет разрядность АЦП 18 бит.

Модули имеют также каналы цифрового входа/выхода, конфигурируемые пользователем, в том числе два либо четыре канала цифрового счетчика импульсов и один канал цифрового генератора импульсов.

Счетчик импульсов с разрядностью 32 бит позволяет производить измерение временных интервалов и частоты цифровых сигналов, а генератор импульсов может формировать одиночный импульс заданной длительности, пакеты или непрерывную последовательность импульсов с заданным периодом (частотой). Синхронизация счетчика и генератора производится по выбору от внутреннего опорного генератора или от внешнего сигнала на цифровом входе.

Модули поставляются с интерфейсами USB, PCI, PCIe PXI, PXIe (в зависимости от типа модуля) и могут быть подсоединены к компьютеру (контроллеру) соответственно по интерфейсу USB, установлены в слоты PCI, PCIe компьютера, или установлены в слоты шасси типа PXI, PXIe.

Конструктивно модули выполнены в виде печатной платы, на которой закреплены лицевая панель с разъемами для присоединения сигнальных кабелей, и разъем интерфейса. Модули с интерфейсами USB помещены в прочный металлический корпус, для их питания требуется внешний источник постоянного напряжения.

Модули могут иметь различные модификации по исполнению сигнальных разъемов.

Управление режимами и обработка измерительной информации могут производиться с помощью программ "Measurement & Automation Explorer", "LabVIEW Signal Express" или других программ компании National Instruments, установленных в компьютере или контроллере. Программное обеспечение выполняет математические функции, в том числе преобразование двоичного цифрового кода в десятичный, и на метрологические характеристики не влияет.

По техническим требованиям модули соответствуют ГОСТ 22261-94, по рабочим условиям применения модули соответствуют 3 группе ГОСТ 22261-94 с рабочим диапазоном температур (0 ... + 55) °С для модулей с интерфейсами PCI/PXI/PXIe, (0 ... + 45) °С для модулей с интерфейсом PCIe и (0 ... + 45) °С для модулей с интерфейсом USB.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

модуль	тип интерфейса	количество каналов		максимальная скорость отсчетов, 1/с		диапазоны, В	
		АЦП	ЦАП	АЦП	ЦАП	АЦП	ЦАП
NI 6221	PCI, PXI, USB	16	2	250000	740000	± 0.2; ± 1; ± 5; ± 10	± 10
NI 6251	PCI, PCIe, PXI, PXIe, USB	16	2	1000000	2000000	± 0.1; ± 0.2; ± 0.5; ± 1; ± 2; ± 5; ± 10	± 5; ± 10
NI 6255		40	2				
NI 6259		16	4				
NI 6281	PCI, PXI, USB	8	2	500000			± 1; ± 2; ± 5; ± 10
NI 6343	PCIe	16	4		719000	± 0.2; ± 1; ± 5; ± 10	± 10
NI 6356	PXIe	8	2	1250000	3300000	± 1; ± 2; ± 5; ± 10	± 5; ± 10
NI 6363	PCIe, PXIe	16	4	1000000	1250000	± 0.1; ± 0.2; ± 0.5; ± 1; ± 2; ± 5; ± 10	
NI 6366	PXIe	8	2	2000000	3300000	± 1; ± 2; ± 5; ± 10	
NI 6368	PXIe	16	4				

наименование характеристики и тип модуля	значения характеристики		
1	2		
<b>режим АЦП</b>			
импеданс входа			
NI 6221, NI 6251, NI 6255, NI 6259, NI 6281, NI 6343, NI 6363	> 10 ГОм / 100 пФ		
NI 6356, NI 6366, NI 6368	> 100 ГОм / 10 пФ		
пределы основной погрешности преобразования напряжения <sup>1</sup>	R, [В]	M [ $\cdot 10^{-6}$ ]	A [ $\cdot 10^{-6}$ ]
NI 6221	$\pm 10$	150	160
	$\pm 5$	160	164
	$\pm 1$	170	189
	$\pm 0.2$	210	350
NI 6251, NI 6255, NI 6259	$\pm 10$	83	109
	$\pm 5$	92	110
	$\pm 2$	90	115
	$\pm 1$	102	117
	$\pm 0.5$	114	146
	$\pm 0.2$	150	220
	$\pm 0.1$	170	350
NI 6281	$\pm 10$	67	31
	$\pm 5$	72	30
	$\pm 2$	70	35
	$\pm 1$	82	42
	$\pm 0.5$	82	62
	$\pm 0.2$	100	95
	$\pm 0.1$	140	140
NI 6343	$\pm 10$	122	97
	$\pm 5$	130	96
	$\pm 1$	135	104
	$\pm 0.2$	165	125
NI 6356, NI 6366, NI 6368	$\pm 10$	153	97
	$\pm 5$	160	98
	$\pm 2$	160	105
	$\pm 1$	177	113
NI 6363	$\pm 10$	71	95
	$\pm 5$	76	96
	$\pm 2$	75	100
	$\pm 1$	88	105
	$\pm 0.5$	92	112
	$\pm 0.2$	120	145
	$\pm 0.1$	130	200

1. Пределы абсолютной погрешности преобразования мгновенных значений напряжения определяются формулой  $\Delta U = \pm [M \cdot U + A \cdot R]$ , где U – значение напряжения, R – верхний предел диапазона, A и B – выраженные в ppm ( $10^{-6}$ ) параметры мультипликативной (M) и аддитивной (A) компонент погрешности.

Основная погрешность нормируется в интервале рабочих температур ( $23 \pm 10$ ) °C

<i>I</i>	<i>2</i>		
пределы дополнительной температурной погрешности преобразования напряжения, типовые значения <sup>2</sup>	R, [В]	M <sub>T</sub> [ $\cdot 10^{-6}$ ]	A <sub>T</sub> [ $\cdot 10^{-6}$ ]
NI 6221	± 10	25	57
	± 5	25	60
	± 1	25	79
	± 0.2	25	175
NI 6251, NI 6255, NI 6259	± 10	13	21
	± 5	13	21
	± 2	13	24
	± 1	13	27
	± 0.5	13	34
	± 0.2	13	55
	± 0.1	13	90
NI 6281	± 10	17	11
	± 5	17	11
	± 2	17	13
	± 1	17	15
	± 0.5	17	20
	± 0.2	17	35
	± 0.1	17	60
NI 6343	± 10	7.3	23
	± 5	7.3	23
	± 1	7.3	26
	± 0.2	7.3	39
NI 6356, NI 6366, NI 6368	± 10	8	35
	± 5	8	36
	± 2	8	42
	± 1	8	50
NI 6363	± 10	13	21
	± 5	13	21
	± 2	13	24
	± 1	13	27
	± 0.5	13	34
	± 0.2	13	55
	± 0.1	13	90
<b>режим ЦАП</b>			
<b>выходное сопротивление</b>			
NI 6221, NI 6251, NI 6255, NI 6259, NI 6281, NI 6343, NI 6363		0.2 Ом	
NI 6356, NI 6366, NI 6368		0.4 Ом	

2. Пределы абсолютной дополнительной погрешности преобразования напряжения в рабочем диапазоне температур определяются формулой  $\Delta U = \pm [M_T \cdot U + A_T \cdot R] \cdot (T - T_0)$ , где T – значение температуры, T<sub>0</sub> = 13 °C при T < 13 °C, T<sub>0</sub> = 23 °C при T > 23 °C.

Указанные параметры M<sub>T</sub> и A<sub>T</sub> являются типовыми справочными значениями.

<i>1</i>	<i>2</i>		
пределы основной погрешности преобразования напряжения <sup>1</sup>	R, [B]	M [ $\cdot 10^{-6}$ ]	A [ $\cdot 10^{-6}$ ]
NI 6221	$\pm 10$	150	173
NI 6251, NI 6255, NI 6259	$\pm 10$	102	106
	$\pm 5$	102	106
NI 6281	$\pm 10$	80	74
	$\pm 5$	84	80
	$\pm 2$	100	100
	$\pm 1$	120	139
NI 6343	$\pm 10$	141	186
NI 6356, NI 6366, NI 6368	$\pm 10$	177	130
	$\pm 5$	174	130
NI 6363	$\pm 10$	90	99
	$\pm 5$	86	100
пределы дополнительной температурной погрешности преобразования напряжения, типовые значения <sup>2</sup>	R, [B]	M <sub>T</sub> [ $\cdot 10^{-6}$ ]	A <sub>T</sub> [ $\cdot 10^{-6}$ ]
NI 6221	$\pm 10$	10	5
NI 6251, NI 6255, NI 6259	$\pm 10$	17	2
	$\pm 5$	8	2
NI 6281	$\pm 10$	15	12
	$\pm 5$	15	17
	$\pm 2$	25	30
	$\pm 1$	25	50
NI 6343	$\pm 10$	11.3	4.8
NI 6356, NI 6366, NI 6368	$\pm 10$	17	1
	$\pm 5$	8	1
NI 6363	$\pm 10$	17	2
	$\pm 5$	8	2
<b>каналы цифрового входа/выхода</b>			
количество каналов			
NI 6221/37-pin	10		
NI 6221/68-pin, NI 6251, NI 6255, NI 6281, NI 6356, NI 6366	24		
NI 6259, NI 6343, NI 6363, NI 6368	48		
логические низкий и высокий уровни напряжения	0.8 / 2.2 В		
пределы допускаемой относительной погрешности опорного генератора в рабочем диапазоне температур	$\pm 50 \cdot 10^{-6}$		
<b>потребляемая мощность, не более</b>			
NI PCI/PXI-6221	5 Вт		
NI USB-6221	10 Вт		
NI PCI/PCIe/PXI-6251/6255/6259, NI PCIe-6343/6363	10 Вт		
NI PXIe-6251/6255/6259	20 Вт		
NI PCI/PXI-6281	11 Вт		
NI USB-6251/6255/6259/6281	12 Вт		
NI PXIe-6356/6363	22 Вт		
NI PXIe-6358	30 Вт		
напряжение постоянного тока питания для USB-модулей	11 ... 30 В		

<i>1</i>	<i>2</i>
<b>массогабаритные характеристики</b>	
габаритные размеры, не более, мм	
PCI	155x106x20
PCIe	168x100x20
PXI/ PXIe	160x100x20
USB Screw Terminal	267x171x4.5
USB BNC	286x170x6.9
USB Mass Terminal	188x171x4.5
масса, не более, г	
PCI-6221	95
PXI-6221	162
USB-6221/6251/6255/6259 BNC/Screw Terminal	1240
USB-6221 Mass Terminal	907
PCI-6251	149
PCI-6255/6259	164
PCIe-6251	161
PCIe-6255/6259	175
PXI-6251, PXIe-6255/6259	222
PXI-6255/6259	236
PXIe-6251	208
USB-6251/6255/6259 Mass Terminal	816
PCI-6281	158
PXI-6281	225
USB-6281 Screw Terminal	1460
USB-6281 Mass Terminal	1060
PCIe-6343	114
PXIe-6356, PXIe-6366	168
PCIe-6363	169
PXIe-6363	215
PXIe-6368	241

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на корпус модуля в виде наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Наименование	Обозначение	Количество
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Преобразователь напряжения измерительный аналого-цифровой и цифро-аналоговый модульный	NI 6221, NI 6251, NI 6255, NI 6259, NI 6281, NI 6343, NI 6356, NI 6363, NI 6366, NI 6368 (в соответствии с заказом)	1
Адаптер сетевой (для модуля с интерфейсом USB)	NI P/N 780046-01 (по заказу)	1

1	2	3
Кабели и принадлежности	в соответствии с заказом	по заказу
Руководство по эксплуатации		1
Методика поверки		1

## ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «Преобразователи напряжения измерительные аналого-цифровые и цифро-аналоговые модульные NI 6221, NI 6251, NI 6255, NI 6259, NI 6281, NI 6343, NI 6356, NI 6363, NI 6366, NI 6368. Методика поверки», утвержденным руководителем ГЦИ СИ «Росиспытания» в мае 2010 г.

Требования к основным метрологическим характеристикам средств поверки и рекомендуемые средства поверки:

1) вольтметр постоянного напряжения

абсолютная погрешность измерения постоянного напряжения 0 ... 10 мВ не более  $\pm 30$  мкВ;  
относительная погрешность измерения постоянного напряжения 0.1 ... 10 В не более  $\pm 0.0025$  %  
– мультиметр Agilent 3458A.

2) калибратор постоянного напряжения

относительная погрешность установки постоянного напряжения 0.1...10 В не более  $\pm 0.05$  %  
– калибратор универсальный Fluke 9100.

Межповерочный интервал – один год.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип преобразователей напряжения измерительных аналого-цифровых и цифро-аналоговых модульных NI 6221, NI 6251, NI 6255, NI 6259, NI 6281, NI 6343, NI 6356, NI 6363, NI 6366, NI 6368 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в производстве и эксплуатации.

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ:** компания “National Instruments” (США).

Адреса заводов-изготовителей:

1. 11500 North Morac Expway, Austin, Texas, 78759-3504, USA

2. H-4031, Debrecen, Hatar ut I/A, Hungary

Заместитель главы филиала корпорации  
«Нэшнл Инструментс Раша Корпорэйшн»



П.Р. Сепоян