

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

Инновационный фонд «РОСИСПЫТАНИЯ»

*В.И. Белоцерковский*  
В.И. Белоцерковский

2008 г.



<p><b>Преобразователи напряжения, силы электрического тока и сопротивления измерительные аналого-цифровые многоканальные NI 9201, NI 9203, NI 9205, NI 9215, NI 9219, NI 9221, NI 9234, NI 9235, NI 9236, NI 9237</b></p>	<p>Внесены в Государственный Реестр средств измерений Регистрационный № <i>39965-08</i> Взамен №</p>
---	--

Выпускаются по технической документации компании “National Instruments” (США).

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Преобразователи напряжения, силы электрического тока и сопротивления измерительные аналого-цифровые многоканальные NI 9201, NI 9203, NI 9205, NI 9215, NI 9219, NI 9221, NI 9234, NI 9235, NI 9236, NI 9237 (далее – АЦП) предназначены для измерения напряжения, силы электрического тока и электрического сопротивления путем преобразования входной величины в цифровой код.

АЦП применяются в автоматизированных системах измерения и контроля электрических величин, а также неэлектрических величин в комплекте с первичными измерительными преобразователями различных типов, при жестких условиях эксплуатации.

### ОПИСАНИЕ

АЦП представляют собой многоканальные модули, в которых входные аналоговые сигналы преобразуются в цифровой код. Модули устанавливаются в слоты шасси типа National Instruments cDAQ-9172, к которому подключается компьютер с соответствующим программным обеспечением. Управление режимами АЦП и обработка измерительной информации могут производиться с помощью программ “Measurement & Automation Explorer”, “LabVIEW Signal Express” или других программ компании National Instruments. Подключение источника сигнала производится к контактам на передней панели модулей.

Каналы АЦП NI 9215, NI 9219, NI 9234, NI 9235, NI 9236, NI 9237 изолированные. В АЦП NI 9201, NI 9203, NI 9205, NI 9221 входные сигналы до преобразования в цифровой код коммутируются мультиплексором.

Многофункциональный модуль АЦП NI 9219 позволяет производить в каждом из 4-х каналов измерения различных электрических величин в зависимости от способа подключения к входным

$\pm 125$  мВ к нему могут быть подключены первичные измерительные преобразователи температуры (термопары различных типов). При измерениях отношения напряжений в мостовых резистивных схемах данный модуль обеспечивает питание моста напряжением, значение которого выбирается автоматически в зависимости от сопротивления измеряемой цепи. Данный режим может быть использован для подключения первичных измерительных преобразователей температуры (терморезисторы), деформации (тензорезисторы) и т.п. по 1/2-мостовой или полной мостовым схемам. В режиме измерения сопротивления по 2-х проводной и 4-х проводной схемам возможно подключение терморезисторов и тензорезисторов.

Модуль АЦП NI 9234 позволяет производить измерение напряжения с выхода пьезоэлектрических измерительных преобразователей при подаче на них тока питания номинальным значением 2 мА от встроенного источника тока.

Модули АЦП NI 9235, NI 9236, NI 9237 могут быть использованы для тензометрических измерений с применением различных мостовых резистивных схем.

За исключением NI 9219, все АЦП обладают высокой скоростью отсчетов и позволяют осуществлять измерения быстроизменяющихся величин.

Габаритные размеры АЦП 88 мм x 70 мм x 23 мм.

По техническим требованиям АЦП соответствуют ГОСТ 22261-94, по климатическим и механическим воздействиям АЦП соответствуют 4 группе ГОСТ 22261-94 с расширенным рабочим диапазоном температур ( $-40 \dots +70$ ) °С.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Модуль АЦП	Входная величина	Количество каналов	Максимальная скорость отсчетов, 1/сек	Потребляемая мощность, мВт	Масса, г
NI 9201	напряжение	8	800 000	550	150
NI 9203	сила тока	8	200 000	400	162
NI 9205	напряжение	32	250 000	625	158
NI 9215	напряжение	4	227 000	560	150 <sup>1</sup> 173 <sup>2</sup>
NI 9219	напряжение; сила тока; сопротивление; отношение напряжений в 1/2 и полных резистивных мостах Уитстона	4	100	750	156
NI 9221	напряжение	8	800 000	550	150
NI 9234	напряжение	4	51 200	900	173
NI 9235	отношение напряжений в 1/4 резистивных мостах Уитстона с сопротивлением 120 Ом	8	10 000	735	153
NI 9236	отношение напряжений в 1/4 резистивных мостах Уитстона с сопротивлением 350 Ом	8	10 000	675	153
NI 9237	отношение напряжений в 1/2 и полных резистивных мостах Уитстона	4	50 000	740	152

1. для модуля с контактными гнездами «под винт».

2. для модуля с разъемами BNC.

Модуль АЦП	Количество разрядов, бит	Диапазоны	Параметры А / В основной погрешности <sup>3</sup> , %		Параметры А <sub>Т</sub> / В <sub>Т</sub> дополнительной температурной погрешности <sup>4</sup> , ppm / °С
			без подстройки <sup>5</sup>	с подстройкой <sup>6</sup>	
NI 9201	12	± 10 В	0.25 / 0.45	0.04 / 0.07	34 / 10
NI 9203	16	± 20 мА	0.5 / 0.45	0.04 / 0.02	14 / 3.15
NI 9205	16	± 200 мВ	0.07 / 0.1	0.0215 / 0.004	11 / 3.3
		± 1 В	0.05 / 0.06	0.0155 / 0.0025	11 / 1.4
		± 5 В	0.05 / 0.06	0.0135 / 0.002	11 / 1
		± 10 В	0.04 / 0.06	0.0115 / 0.002	11 / 0.9
NI 9215	16	± 10 В	0.6 / 0.4	0.2 / 0/0.82	10 / 6
NI 9219	24	± 125 мВ	0.1 / 0.012		10 / 1.6
		± 1 В	0.1 / 0.0015		10 / 0.2
		± 4 В	0.3 / 0.024		20 / 3.2
		± 15 В	0.3 / 0.006		20 / 0.8
		± 60 В	0.3 / 0.002		20 / 0.2
		± 25 мА	0.1 / 0.003		15 / 0.4
		1 кОм	0.1 / 0.12		15 / 30
		10 кОм	0.1 / 0.012		15 / 3
		± 7.8 мВ/В <sup>7</sup>	0.03 / 0.22		3 / 20
		± 62.5 мВ/В <sup>7</sup>	0.03 / 0.03		3 / 20
	± 500 мВ/В <sup>8</sup>	0.03 / 0.03		3 / 20	
NI 9221	12	± 60 В	0.25 / 0.45	0.04 / 0.07	34 / 10
NI 9234	24	± 5 В	0.48 / 0.04	0.05 / 0.006	16 / 4
NI 9235	24	± 29.4 мВ/В	0.15 / 1.25	0.02 / 0.15	6 / 75
NI 9236	24	± 29.4 мВ/В	0.15 / 0.8	0.02 / 0.14	6 / 60
NI 9237	24	± 25 мВ/В	0.2 / 0.1	0.05 / 0.05	10 / 20

3. Предел основной относительной погрешности определяется формулой  $\delta_0 = \pm [A + B \cdot (R / M)]$ , где М – значение входной измеряемой величины, R – верхний предел диапазона входной измеряемой величины, А и В – указанные в таблице и выраженные в % параметры мультипликативной и аддитивной компонент погрешности. Значения параметров основной погрешности соответствуют температуре окружающей среды  $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$ .
4. Дополнительная относительная погрешность при температуре  $(-40 \dots +20)^\circ\text{C}$  и  $(+30 \dots +70)^\circ\text{C}$  определяется формулой  $\delta_T = \pm [A_T + B_T \cdot (R / M)] \cdot (T - T_0)$ , где А<sub>Т</sub> и В<sub>Т</sub> – выраженные в ppm/°С ( $10^{-6}/^\circ\text{C}$ ) параметры мультипликативной и аддитивной компонент дополнительной погрешности, Т – значение температуры окружающей среды, Т<sub>0</sub> = + 20 °С при Т < Т<sub>0</sub>, Т<sub>0</sub> = + 30 °С при Т > Т<sub>0</sub>.
5. Параметры погрешности на весь срок эксплуатации без подстройки по внешним эталонам.
6. Параметры погрешности, действительные в течение 24 часов после подстройки по внешним эталонам.
7. для 1/2 резистивных мостов.
8. для полных резистивных мостов.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на корпус АЦП и титульный лист руководства по эксплуатации типографским или иным способом.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Наименование	Обозначение	Количество
Модуль АЦП	NI 9201, NI 9203, NI 9205, NI 9215, NI 9219, NI 9221, NI 9234, NI 9235, NI 9236, NI 9237 (в соответствии с заказом)	1
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, силы тока и сопротивления измерительные аналого-цифровые многоканальные NI 9201, NI 9203, NI 9205, NI 9215, NI 9219, NI 9221, NI 9234, NI 9235, NI 9236, NI 9237. Методика поверки», утвержденным руководителем ГЦИ СИ Инновационный фонд «РОСИСПЫТАНИЯ» 27.01.2009 г.

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

1) погрешность воспроизведения постоянного напряжения в диапазоне 0.05 ... 60 В не более  $\pm 0.015\%$ , 19 мВ не более  $\pm 0.1\%$ , силы постоянного тока в диапазоне 20 ... 25 мА не более  $\pm 0.03\%$ , электрического сопротивления в диапазоне 120 Ом ... 10 кОм не более  $\pm 0.03\%$   
– калибратор универсальный Fluke 9100;

2) погрешность измерения постоянного напряжения в диапазоне 2.5 ... 10 В не более  $\pm 0.01\%$   
– мультиметр цифровой Keithley 2000.

Межповерочный интервал – один год.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

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

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип преобразователей напряжения, силы тока и сопротивления измерительных аналого-цифровых многоканальных NI 9201, NI 9203, NI 9205, NI 9215, NI 9219, NI 9221, NI 9234, NI 9235, NI 9236, NI 9237 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 Корпорэйшен»

П.Р. Сепоян

