

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

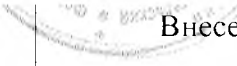
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://moore.nt-rt.ru/> || mpr@nt-rt.ru

Преобразователи измерительные программируемые SPA ²	 Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>29059-05</u> Взамен №
--	---

Выпускаются по технической документации фирмы "Moore Industries International Inc" (США)

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Преобразователи измерительные программируемые SPA² (далее преобразователи) предназначены для измерения силы и напряжения постоянного тока, сопротивления, отношения сопротивлений и температуры, а также для преобразования входных сигналов в пропорциональные выходные сигналы силы и напряжения постоянного тока.

Преобразователи используются с термометрами сопротивления и термопарами, источниками силы и напряжения постоянного тока, резистивными и потенциометрическими приборами в измерительных системах на промышленных предприятиях с целью контроля параметров технологических процессов и сигнализации о выходе этих параметров за установленные допустимые пределы

Область применения преобразователей – измерительно-управляющие системы на промышленных предприятиях и на транспорте.

ОПИСАНИЕ

Преобразователи являются средствами измерения, осуществляющими измерительные операции в широком диапазоне значений напряжения постоянного тока, сопротивления, отношения сопротивлений и температуры, а также для преобразования входных сигналов в пропорциональные выходные сигналы силы и напряжения постоянного тока.

Работа преобразователей основана на использовании программы Configuration Software, с помощью которой выполняется конфигурирование преобразователей для обеспечения функционирования с определенным типом подключаемых на вход термометра сопротивления или термопары, а также резисторов, потенциометров и источников силы и напряжения постоянного тока.

Преобразователи построены в виде набора унифицированных модулей и выпускаются в двух модификациях (TPRG) и (HLPGR), различающихся видами и диапазонами входных сигналов.

Конструктивно преобразователи выполнены в корпусах типа DIN – style.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Преобразователь SPA²(TPRG)

Диапазоны и пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры при подключении термометров сопротивления приведены в таблице 1:

Таблица 1.

Термометр сопротивления	α , 1/градус	Сопротивление, Ом	Диапазон, °C	Минимальный устанавливаемый диапазон ($T_{\max}-T_{\min}$), °C	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры $\Delta T_{\text{пред}}$, °C
Платиновый	0,003850	100	минус 200 - 850	10	$\pm 0,10$
		500	минус 200 - 850	10	$\pm 0,10$

Диапазоны и пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры при подключении термопар приведены в таблице 2:

Таблица 2.

Термо- пара	Диапазон, °C	Мини- маль- ный устанавли- ваемый диапазон ($T_{\max}-T_{\min}$), °C	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры	
			Без учета погрешности компенсации холодного спая $\Delta T_1 \text{ пред}$, °C	С учетом погрешности компенсации холодного спая $\Delta T_2 \text{ пред}$, °C
J	минус 180 -760	35	$\pm 0,25$	$\pm 0,50$
K	минус 150 - 1370	40	$\pm 0,30$	$\pm 0,55$
E	минус 170 - 1000	35	$\pm 0,20$	$\pm 0,45$
T	минус 170 - 400	35	$\pm 0,25$	$\pm 0,50$
R	0 -1760	50	$\pm 0,55$	$\pm 0,80$
S	0 - 1760	50	$\pm 0,55$	$\pm 0,80$
B	400 - 1820	75	$\pm 0,75$	$\pm 1,00$
N	минус 130 - 1300	45	$\pm 0,40$	$\pm 0,65$

Диапазон и пределы основной абсолютной погрешности измерений сопротивления (при подключении резисторов) и отношения сопротивлений (при подключении потенциометров) приведены в таблице 3:

Таблица 3.

При подключении	Диапазон измерений,	Минимальный устанавливаемый диапазон	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений сопротивления
резисторов	0 - 4000 Ом	10 Ом	$\Delta_R \text{ пред}$ $\pm 0,4 \text{ Ом}$
потенциометров (100 – 4000) Ом	0 – 100 %	10 %	$\Delta_{II} \text{ пред}$ $\pm 0,1 \%$

Диапазон и пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока приведены в таблице 4:

Таблица 4.

Диапазон измерений, мВ	Минимальный устанавливаемый диапазон ($U_{\max}-U_{\min}$), мВ	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений напряжения $\Delta_U \text{ пред}$, мВ
Минус 50 - 1000	4	$\pm 0,03$

Диапазон силы выходного постоянного тока преобразователей, мА 0 – 20

Диапазон выходного напряжения постоянного тока, В..... 0 – 10

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования входных сигналов в напряжение и силу выходного постоянного тока приведены в таблице 5:

Таблица 5.

При подключении	Тип				Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования входных сигналов - в соответствии с формулами, %:
	Материал	α , 1/градус	Сопротивление, Ом	Диапазон, °С	
термометров сопротивлен ия	Платино- вый	0,003850	100	минус 200 - 850	$\gamma_{t \text{ пред}} = \pm \{ (0,01 + \Delta_{t \text{ пред}} \bullet 100/\Delta T)^2 + S^2 \}^{1/2}$ где: $\Delta_{t \text{ пред}}$ – предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры; ΔT – установленный диапазон измерений температуры ($T_{\text{макс}} - T_{\text{мин}}$); S – нестабильность (таблица 6).
			500		
термопар	J			минус 180 - 760	$\gamma_{t \text{ пред}} = \pm \{ (0,01 + \Delta_{t2 \text{ пред}} \bullet 100/\Delta T)^2 + S^2 \}^{1/2}$ где: $\Delta_{t2 \text{ пред}}$ – предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры; ΔT – установленный диапазон измерений температуры ($T_{\text{макс}} - T_{\text{мин}}$); S – нестабильность (таблица 6).
	K			минус 150 - 1370	
	E			минус 170 - 1000	
	T			Минус 170 - 400	
	R			0 - 1760	
	S			0 - 1760	
	B			400 - 1820	
	N			минус 130 - 1300	

Продолжение таблицы 5

При подключении	Тип	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования входных сигналов - в соответствии с формулами, %:
резисторов	—	$\gamma_{R\text{пред}} = \pm \sqrt{(0,01 + \Delta_{R\text{пред}} \cdot 100/\Delta R)^2 + S^2}^{1/2},$ где: $\Delta_{R\text{пред}}$ – предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерений сопротивления; ΔR – установленный диапазон измерений сопротивления ($R_{\text{макс}} - R_{\text{мин}}$); S – нестабильность (таблица 6).
потенциометров	—	$\gamma_{\Pi\text{пред}} = \pm \sqrt{(0,01 + \Delta_{\Pi\text{пред}} \cdot 100/\Delta \Pi)^2 + S^2}^{1/2},$ где: $\Delta_{\Pi\text{пред}}$ – предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерений отношения сопротивлений; $\Delta \Pi$ – установленный диапазон измерений отношения сопротивлений; S – нестабильность (таблица 6).
источников постоянного напряжения	—	$\gamma_{U\text{пред}} = \pm \sqrt{(0,01 + \Delta_{U\text{пред}} \cdot 100/\Delta U)^2 + S^2}^{1/2},$ где: $\Delta_{U\text{пред}}$ – предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерений напряжения; ΔU – установленный диапазон измерений напряжения ($U_{\text{макс}} - U_{\text{мин}}$); S – нестабильность (таблица 6).

Таблица 6

Нестабильность S (% от максимальной шкалы) при подключении:	Тракт "вход – выход"		
	1 год	3 года	5 лет
термометров сопротивления, резисторов, потенциометров	0,09	0,16	0,21
термопар, источников напряжения	0,06	0,14	0,18

Преобразователь **SPA² (HLPRG)**.

Диапазон измерений силы постоянного тока, мА..... 0 - 50

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока, мА..... $\Delta I_{\text{пред}} = \pm 0,002$

Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В..... 0 – 10

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В..... $\Delta U_{\text{пред}} = \pm 0,001$

Диапазон силы выходного постоянного тока, мА..... 0 – 20

Диапазон выходного напряжения постоянного тока, В..... 0 – 10

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования силы входного постоянного тока в напряжение и силу выходного постоянного тока,

%..... $\gamma_{I\text{пред}} = \pm \sqrt{(0,01 + \Delta I_{\text{пред}} \cdot 100/\Delta I)^2 + S^2}^{1/2},$

где: ΔI – установленный диапазон измерений силы постоянного тока ($\Delta I = I_{\text{макс}} - I_{\text{мин}}$);

S – нестабильность (таблица 7)

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования входного напряжения постоянного тока в напряжение и силу выходного постоянного тока, %..... $\gamma_{U_{пред}} = \pm \left\{ (0,01 + \Delta U_{пред} \cdot 100/\Delta U)^2 + S^2 \right\}^{1/2}$,
 где ΔU – установленный диапазон измерений напряжения постоянного тока ($\Delta U = U_{макс} - U_{мин}$);
 S – нестабильность (таблица 7)

Таблица 7

Нестабильность S (% от максимальной шкалы) при подключении :	Тракт " вход – выход"		
	1 год	3 года	5 лет
источников тока	0,081	0,140	0,180
источников напряжения	0,093	0,160	0,210

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности $\Delta_{доп пред}$ измерений входных сигналов при изменении температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне на 1°C приведены в таблицах 8 и 9.

Таблица 8

Преобразователь SPA ² (TPRG)		
Источник входного сигнала	Тип	$\Delta_{доп пред}$ на 1°C
Термометр сопротивления	Все типы	$\pm 0,0035^\circ\text{C}$
Источник постоянного напряжения	-	$\pm(0,5 \text{ мВ} + 0,005\% \text{ от отсчета})$
Резистор	-	$\pm(0,002 \text{ Ом} + 0,005\% \text{ от отсчета})$
Термопара	J	$\pm(0,00016^\circ\text{C} + 0,005\% \text{ от отсчета})$
Термопара	K	$\pm(0,0002^\circ\text{C} + 0,005\% \text{ от отсчета})$
Термопара	E	$\pm(0,00026^\circ\text{C} + 0,005\% \text{ от отсчета})$
Термопара	T	$\pm(0,0001^\circ\text{C} + 0,005\% \text{ от отсчета})$
Термопара	R	$\pm(0,00075^\circ\text{C} + 0,005\% \text{ от отсчета})$
Термопара	S	$\pm(0,00075^\circ\text{C} + 0,005\% \text{ от отсчета})$
Термопара	B	$\pm(0,0038^\circ\text{C} + 0,005\% \text{ от отсчета})$
Термопара	N	$\pm(0,0030^\circ\text{C} + 0,005\% \text{ от отсчета})$

Таблица 9

Преобразователь SPA ² (HLPRG)		
Источник входного сигнала	Тип	$\Delta_{доп пред}$ на 1°C
Источник силы постоянного тока	-	$\pm 0,002 \text{ мА}$
Источник постоянного напряжения	-	$\pm 1,0 \text{ мВ}$

Питание преобразователей осуществляется от сети

- переменного тока (90 – 260) В, 50 Гц;
- постоянного тока 110 В ($\pm 10\%$);
- постоянного тока 24 В ($\pm 10\%$).

Габаритные размеры (корпус DIN – style),мм.....60x100x137

Масса преобразователя, г, не более.....513

Рабочие условия эксплуатации:

- диапазон температуры окружающего воздуха, °С ... от минус 40 до 85
- относительная влажность воздуха, % при 25°С.....95
- диапазон давления, кПа.....84 - 106

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист "Руководства по эксплуатации" типографским способом и на лицевую панель преобразователей методом плоской печати.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Программируемый измерительный преобразователь SPA ²	1 шт
Руководство по эксплуатации (на русском языке).....	1 шт.
Методика поверки.....	1 шт
Программа Configuration Software.....	1 шт
Кабель связи с персональным компьютером.....	1 шт

ПОВЕРКА

Поверка преобразователей измерительных программируемых SPA² осуществляется в соответствии с документом "Преобразователи измерительные программируемые SPA². Методика поверки", разработанным и утвержденным ГЦИ СИ "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" 16 марта 2005 г. и входящим в комплект поставки.

Основные средства поверки:

- калибратор - вольтметр универсальный В1 – 28,
- компаратор напряжений дифференциальный Р3003;
- магазин сопротивления Р4831.

Межповерочный интервал - 1 год

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1. ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.
2. ГОСТ 8.028-86 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления.
3. ГОСТ 8.558-93 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.
4. ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне $1 \cdot 10^{-16} \dots 30$ А.
5. ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
6. Техническая документация фирмы "Moore Industries International Inc." (США).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип преобразователей измерительных программируемых SPA² утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в процессе эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://moore.nt-rt.ru/> || mpr@nt-rt.ru