

СОГЛАСОВАНО

Заместитель руководителя ГЦИ СИ
"ВНИИМ им Д.И. Менделеева"

В.С. Александров

"28" 03 2005 г.

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 (HLPRG), 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, °С	Минимальный устанавливаемый диапазон ($T_{max}-T_{min}$), °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры $\Delta T_{пред}$, °С
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, °С	Мини- маль- ный устанавли- ваемый диапазон ($T_{max}-$ T_{min}), °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры	
			Без учета погрешности компенсации холодного спая $\Delta T_1 пред$, °С	С учетом погрешности компенсации холодного спая $\Delta T_2 пред$, °С
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 %	$\Delta \Pi_{\text{пред}}$ $\pm 0,1 \%$

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

Таблица 4.

Диапазон измерений, мВ	Минимальный устанавливаемый диапазон ($U_{\text{max}}-U_{\text{min}}$), 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 сопротивления	Платиновый	0,003850	100	минус 200 - 850	$Y_{\text{T пред}} = \pm \{ (0,01 + \Delta_{\text{T пред}} \cdot 100 / \Delta T)^2 + S^2 \}^{1/2}$, где: $\Delta_{\text{T пред}}$ - предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры; ΔT - установленный диапазон измерений температуры ($T_{\text{max}} - T_{\text{min}}$); S - нестабильность (таблица 6).
			500		
термопар		J		минус 180 - 760	$Y_{\text{T2 пред}} = \pm \{ (0,01 + \Delta_{\text{T2 пред}} \cdot 100 / \Delta T)^2 + S^2 \}^{1/2}$, где: $\Delta_{\text{T2 пред}}$ - предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры; ΔT - установленный диапазон измерений температуры ($T_{\text{max}} - T_{\text{min}}$); 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, %..... $\gamma_{U_{пред}} = \pm \sqrt{(0,01 + \Delta U_{пред} \cdot 100/\Delta U)^2 + S^2}^{1/2}$,
 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	$\pm 0,0035$ °C
Источник постоянного напряжения	-	$\pm(0,5 \text{ мкВ} + 0,005\% \text{ от отсчета})$
Резистор	-	$\pm(0,002 \text{ Ом} + 0,005\% \text{ от отсчета})$
Термопара	J	$\pm(0,00016 \text{ °C} + 0,005\% \text{ от отсчета})$
Термопара	K	$\pm(0,0002 \text{ °C} + 0,005\% \text{ от отсчета})$
Термопара	E	$\pm(0,00026 \text{ °C} + 0,005\% \text{ от отсчета})$
Термопара	T	$\pm(0,0001 \text{ °C} + 0,005\% \text{ от отсчета})$
Термопара	R	$\pm(0,00075 \text{ °C} + 0,005\% \text{ от отсчета})$
Термопара	S	$\pm(0,00075 \text{ °C} + 0,005\% \text{ от отсчета})$
Термопара	B	$\pm(0,0038 \text{ °C} + 0,005\% \text{ от отсчета})$
Термопара	N	$\pm(0,0030 \text{ °C} + 0,005\% \text{ от отсчета})$

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 Р483 I.

Межповерочный интервал - 1 год

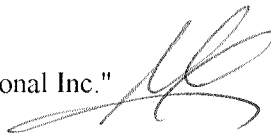
НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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.

Изготовитель – фирма "Moore Industries International Inc", 16650, Schoenborn Street, North Hills, CA(США)

Представитель фирмы "Moore Industries International Inc."  З.А.Черняк

Руководитель лаборатории ГЦИ СИ
"ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"  В.П. Пиастро