



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

**DE.C.34.001.A № 42149**

**Срок действия до 01 марта 2016 г.**

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
**Модули измерительные серий EL, ES**

ИЗГОТОВИТЕЛЬ  
**Фирма "Beckhoff Automation GmbH", Германия**

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **46385-11**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ  
**МП 2064-0049-2010**

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **2 года**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **01 марта 2011 г. № 776**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

**В.Н.Крутиков**

"....." ..... 20 г.

Серия СИ

№ 000154

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Модули измерительные серий EL, ES

#### Назначение

Модули измерительные серий EL, ES предназначены для измерения и преобразования аналоговых сигналов напряжения и силы постоянного и переменного тока и сопротивления в цифровые коды и цифровых сигналов - в аналоговые сигналы напряжения и силы постоянного тока, а также в дискретные сигналы (ШИМ и ЧИМ).

Модули серий EL, ES совместно с первичными измерительными преобразователями обеспечивают измерение температуры, напряжения, силы тока, сопротивления, частоты и скважности импульсных последовательностей, а также формирование управляющих сигналов на исполнительные механизмы.

#### Описание средства измерений

Принцип действия модулей заключается в использовании аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования. Управление процессом преобразования выполняют процессорные модули серий BK, BC, BX, CX. Питание модулей ввода/вывода осуществляется от процессорных модулей. Для обеспечения совместной работы модулей ввода/вывода с процессорными модулями используются оконечные модули серии 90. Модули серий EL, ES имеют аналогичные технические характеристики и отличаются способом подсоединения подводящих проводов (напрямую – у модулей серии EL, через колодку – у модулей серии ES). Конструктивно модули серий EL, ES выполнены в малогабаритных пластмассовых корпусах.

Модули серий EL, ES состоят из:

- модулей ввода аналоговых сигналов (таблица 1);
- модулей вывода аналоговых сигналов (таблица 2);
- модулей вывода дискретных сигналов (таблица 3);
- модулей ввода дискретных сигналов (таблица 4).



**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 1

Модули ввода аналоговых сигналов	Диапазоны входных сигналов	Количество каналов	Пределы допускаемой погрешности преобразования		Ток потребления, мА	Масса, г
			приведённой, %	абсолютной		
EL(ES) 3001	от – 10 до 10 В	1	± 0,3		130	70
EL (ES) 3002	от – 10 до 10 В	2	± 0,3		130	70
EL (ES) 3004	от – 10 до 10 В	4	± 0,3		130	70
EL (ES) 3008	от – 10 до 10 В	8	± 0,3		130	70
EL (ES) 3011	от 0 до 20 мА	1	± 0,3		180	55
EL (ES) 3012	от 0 до 20 мА	2	± 0,3		180	55
EL (ES) 3014	от 0 до 20 мА	4	± 0,3		180	55
EL (ES) 3021	от 4 до 20 мА	1	± 0,3		180	55
EL (ES) 3022	от 4 до 20 мА	2	± 0,3		180	55
EL (ES) 3024	от 4 до 20 мА	4	± 0,3		180	60
EL (ES) 3041	от 0 до 20 мА	1	± 0,3		130	60
EL (ES) 3042	от 0 до 20 мА	2	± 0,3		130	60
EL (ES) 3044	от 0 до 20 мА	4	± 0,3		130	60
EL (ES) 3048	от 0 до 20 мА	8	± 0,3		130	60
EL (ES) 3051	от 4 до 20 мА	1	± 0,3		130	60
EL (ES) 3052	от 4 до 20 мА	2	± 0,3		130	60
EL (ES) 3054	от 4 до 20 мА	4	± 0,3		130	60
EL (ES) 3058	от 4 до 20 мА	8	± 0,3		130	60
EL (ES) 3061	от 0 до 10 В	1	± 0,3		130	60
EL (ES) 3062	от 0 до 10 В	2	± 0,3		130	60
EL 3062-0030	от 0 до 30 В	2	± 0,3		130	60
EL (ES) 3064	от 0 до 10 В	4	± 0,3		130	60
EL (ES) 3068	от 0 до 10 В	8	± 0,3		130	60
EL (ES) 3101	от – 10 до 10 В	1	± 0,3		130	60
EL (ES) 3102	от – 10 до 10 В	2	± 0,3		130	60
EL (ES) 3104	от – 10 до 10 В	4	± 0,3		130	60
EL (ES) 3111	от 0 до 20 мА	1	± 0,3		130	55
EL (ES) 3112	от 0 до 20 мА	2	± 0,3		170	55
EL (ES) 3114	от 0 до 20 мА	4	± 0,3		130	55
EL (ES) 3121	от 4 до 20 мА	1	± 0,3		130	55
EL (ES) 3122	от 4 до 20 мА	2	± 0,3		170	55
EL (ES) 3124	от 4 до 20 мА	2	± 0,3		130	55
EL (ES) 3141	от 0 до 20 мА	1	± 0,3		130	60
EL (ES) 3142	от 0 до 20 мА	2	± 0,3		170	60
EL (ES) 3142-0010	от – 10 до 10 мА	2	± 0,3		170	60
EL (ES) 3144	от 0 до 20 мА	4	± 0,3		130	60
EL (ES) 3151	от 4 до 20 мА	1	± 0,3		130	60
EL (ES) 3152	от 4 до 20 мА	2	± 0,3		170	60
EL (ES) 3154	от 4 до 20 мА	4	± 0,3		130	60

Продолжение таблицы 1

EL (ES) 3161	от 0 до 10 В	1	$\pm 0,3$		130	60
EL (ES) 3162	от 0 до 10 В	2	$\pm 0,3$		170	60
EL (ES) 3164	от 0 до 10 В	4	$\pm 0,3$		130	60
EL (ES) 3201	от - 200 до 850 °С (Pt) от - 60 до 180 °С (Ni)	1		$\pm 0,5$ °С	190	60
EL (ES) 3202	от - 200 до 850 °С (Pt) от - 60 до 180 °С (Ni)	2		$\pm 0,5$ °С	190	60
EL (ES) 3204	от - 200 до 850 °С (Pt) от - 60 до 180 °С (Ni)	4		$\pm 0,5$ °С	190	60
EL 3255	от 0,3 до 50 кОм	5	$\pm 0,5$		210	70
EL 3311	от - 100 до 1370 °С (К)	1	$\pm 0,3$		200	60
EL3312	от - 100 до 1370 °С (К)	2	$\pm 0,3$		200	60
EL3314	от - 100 до 1370 °С (К)	4	$\pm 0,3$		200	60
EL3318	от - 100 до 1370 °С (К)	8	$\pm 0,3$		210	70
EL(ES) 3351	от -20 до 20 мВ	1	$\pm 0,1$		170	70
EL(ES) 3356	от -20 до 20 мВ	1	$\pm 0,01$		180	60
EL(ES) 3403-0000	от 0 до 500 В (U <sub>~</sub> ) от 0 до 1 А (I <sub>~</sub> )	1	$\pm 0,5$		120	75
EL(ES) 3403-0010	от 0 до 500 В (U <sub>~</sub> ) от 0 до 5 А (I <sub>~</sub> )	1	$\pm 0,5$		120	75
EL(ES) 3602	от - 1,25 до 1,25 В от - 2,5 до 2,5 В от - 5 до 5 В от -10 до 10 В	2	$\pm 0,01$		190	60
EL3602-0010	от - 75 до 75 мВ	2	$\pm 0,05$		190	60
EL(ES) 3612	от 0 до 20 мА	2	$\pm 0,01$		190	60
EL3632	от - 5 до 5 В	2	$\pm 0,5$		-	60
EL(ES) 3681	от 0 до 300 В (U <sub>=</sub> ) (с поддиапазонами) 0,3 В (U <sub>~</sub> ) от 3 до 300 В (U <sub>~</sub> ) (с поддиапазонами) от 0,1 до 1 А (I <sub>=</sub> ) 10 А (I <sub>=</sub> ) 0,1 А (I <sub>~</sub> ) 1 А (I <sub>~</sub> ) 10 А (I <sub>~</sub> )	1	$\pm 0,2$ (U <sub>=</sub> ) $\pm 0,5$ (U <sub>~</sub> ) $\pm 0,75$ (U <sub>~</sub> ) $\pm 0,5$ (I <sub>=</sub> ) $\pm 1,2$ (I <sub>=</sub> ) $\pm 1,0$ (I <sub>~</sub> ) $\pm 0,7$ (I <sub>~</sub> ) $\pm 1,2$ (I <sub>~</sub> )		150	70
EL3692	от 0 до 1 Ом от 0 до 100 Ом от 0 до 10 кОм от 0 до 10 МОм	2	$\pm 0,5$		150	60
EL (ES) 3702	от - 10 до 10 В	2	$\pm 0,3$		200	60
EL (ES) 3742	от 0 до 20 мА	2	$\pm 0,3$		200	60

Таблица 2

Модули вы- вода аналого- вых сигналов	Диапазоны вы- ходных сигналов	Коли- чество кана- лов	Пределы допус- каемой приве- денной погреш- ности преобра- зования, %	Ток по- требления, мА	Масса, г
EL(ES) 4001	от 0 до 10 В	1	$\pm 0,1$	190	60
EL (ES) 4002	от 0 до 10 В	2	$\pm 0,1$	190	60
EL (ES) 4004	от 0 до 10 В	4	$\pm 0,1$	190	85
EL (ES) 4008	от 0 до 10 В	8	$\pm 0,1$	190	85
EL(ES) 4011	от 0 до 20 мА	1	$\pm 0,1$	190	60
EL (ES) 4012	от 0 до 20 мА	2	$\pm 0,1$	190	60
EL (ES) 4014	от 0 до 20 мА	4	$\pm 0,1$	190	65
EL (ES) 4018	от 0 до 20 мА	8	$\pm 0,1$	190	65
EL (ES) 4021	от 4 до 20 мА	1	$\pm 0,1$	190	60
EL (ES) 4022	от 4 до 20 мА	2	$\pm 0,1$	190	60
EL (ES) 4024	от 4 до 20 мА	4	$\pm 0,1$	190	80
EL (ES) 4028	от 4 до 20 мА	8	$\pm 0,1$	190	80
EL (ES) 4031	от - 10 до 10 В	1	$\pm 0,1$	190	55
EL (ES) 4032	от - 10 до 10 В	2	$\pm 0,1$	190	55
EL (ES) 4034	от - 10 до 10 В	4	$\pm 0,1$	190	85
EL (ES) 4038	от - 10 до 10 В	8	$\pm 0,1$	190	85
EL (ES) 4102	от 0 до 10 В	2	$\pm 0,1$	210	60
EL (ES) 4104	от 0 до 10 В	4	$\pm 0,1$	190	65
EL (ES) 4112	от 0 до 20 мА	2	$\pm 0,2$	190	60
EL (ES) 4114	от 0 до 20 мА	4	$\pm 0,2$	190	65
EL (ES) 4122	от 4 до 20 мА	2	$\pm 0,2$	190	60
EL (ES) 4124	от 4 до 20 мА	4	$\pm 0,2$	190	65
EL (ES) 4132	от - 10 до 10 В	2	$\pm 0,1$	210	55
EL (ES) 4134	от - 10 до 10 В	4	$\pm 0,1$	265	65
EL (ES) 4712	от 0 до 20 мА	2	$\pm 0,1$	180	80
EL (ES) 4732	от - 10 до 10 В	2	$\pm 0,1$	180	60

Примечание: нормирующим значением при определении приведенной погрешности (в таблицах 1, 2 ) является алгебраическая разность верхнего и нижнего пределов диапазона входного сигнала модуля.

Таблица 3

Модули вывода дискретных сигналов	Диапазоны выходных сигналов	Количество каналов	Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования, %	Ток потребления, мА	Масса, г
EL(ES) 2502 (ШИМ)	скважность от 0 до 1 (от 1 до 20 кГц)	2	± 0,1	150	50
EL (ES) 2521 (ЧИМ)	от 0 до 500 кГц	1	± 0,1	280	50
EL(ES) 2535 (ШИМ)	скважность от 0 до 1 (25 кГц)	2	± 0,1	180	50
EL(ES) 2545 (ШИМ)	скважность от 0 до 1 (25 кГц)	2	± 0,1	180	50

Таблица 4

Модули ввода дискретных сигналов	Диапазоны входных сигналов (количество импульсов)	Количество каналов	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения, имп.	Ток потребления, мА	Масса, г
EL 1502 (счетчик импульсов)	от 1 до $4,3 \cdot 10^9$	1 или 2	± 3	130	50
EL 1512 (счетчик импульсов)	от 1 до $0,65 \cdot 10^6$	2	± 3	130	55

Габаритные размеры модулей (ширина x глубина x высота), мм.....12x64x100

Рабочие условия эксплуатации:

- диапазон температуры окружающего воздуха, °С .....от 0 до 55
- относительная влажность воздуха, % при 25°С.....95
- диапазон атмосферного давления, кПа.....от 84 до 106,7

Срок службы, лет .....10

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом и на модуль- методом плоской печати.

### Комплектность средства измерений

Модули ввода/вывода.

Методика поверки МП2064-0049-2010.

Руководство по эксплуатации (на русском языке).

Количество и номенклатура модулей ввода/вывода определяется заказом на поставку.

**Поверка осуществляется по** документу "Модули измерительные серий EL, ES. Методика поверки" МП2064-0049-2010, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" в декабре 2010 г. и входящим в комплект поставки.

Перечень основных средств поверки:

- калибратор универсальный Н4-7

воспроизведение напряжения постоянного тока, предел 0,2 В, ± (0,002%U<sub>x</sub>+0,0005%U<sub>n</sub>);

предел 20 В, ± (0,002%U<sub>x</sub>+0,00015%U<sub>n</sub>);

предел 1000 В, ± (0,0035%U<sub>x</sub>+0,0004%U<sub>n</sub>).

- воспроизведение силы постоянного тока, предел 20 мА,  $\pm (0,004\%I_x + 0,0004\%I_n)$ ;  
предел 20 А,  $\pm (0,025\%I_x + 0,0025I_n)$ .
- воспроизведение напряжения переменного тока, предел 20 В,  $\pm (0,004U_x + 0,0004U_n)$ ;  
предел 1000 В,  $\pm (0,008U_x + 0,0008U_n)$ .
- воспроизведение силы переменного тока, предел 2000 мА,  $\pm (0,025\%I_x + 0,0025\%I_n)$ ;  
предел 20 А,  $\pm (0,03\%I_x + 0,005\%I_n)$ .
- магазин сопротивления Р4831, от  $10^{-2}$  до  $10^6$  Ом, кл. 0,02
  - мультиметр В7-64/1, от 2,0 В до 12,5 В,  $\pm (40 \text{ ppm от } U_x + 2 \text{ ед.мл.р.})$ .
  - частотомер электронно-счетный ЧЗ-63, от 0,1 Гц до 200 МГц, от 0,1 мкс до 1000 с,  
 $\delta_T = \pm (\delta_0 + T_{\text{такт}}/nT_{\text{изм}})$
  - генератор импульсов Г5-82, Т от 1 до  $9,9 \cdot 10^7$  мкс,  $\pm 3 \cdot 10^{-3}$  Т.

**Сведения о методах измерений** приведены в руководстве по эксплуатации.

**Нормативно-технические документы, устанавливающие требования к модулям измерительным серий EL, ES:**

1. ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{16}$  до 30 А.
2. ГОСТ 8.027-01 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерения постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.
3. ГОСТ 8.028-86 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления.
4. ГОСТ 8.558-93 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.
5. МИ 1935-88 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-2}$  до  $3 \cdot 10^9$  Гц.
6. ГОСТ 8. 129-99 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты.
7. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
8. Техническая документация фирмы "Beckhoff Automation GmbH", Германия.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений:** осуществление контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта (в составе измерительных систем и комплексов).

**Изготовитель:** фирма "Beckhoff Automation GmbH", (Германия).  
Юридический и почтовый адрес: Eiserstrasse 5, 33415 Verl, Germany

**Заявитель:** ООО "Бекхофф Автоматизация",  
Юридический и почтовый адрес: 105005, г. Москва, Бакунинская ул. дом 14, стр.9

**Испытательный центр:** ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им.Д.И.Менделеева",  
зарегистрирован в Государственном реестре под № 30001-10  
Адрес: 190005, С.-Петербург, Московский пр. 19,  
тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14, e-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru),

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии



В.Н. Крутиков  
"03" "03" 2011 г.