



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

ИТ.С.34.004.А № 57676

Срок действия до 23 января 2020 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
Преобразователи измерительные аналоговых сигналов Z-серии, К-серии и Т-серии

ИЗГОТОВИТЕЛЬ  
Фирма **SENECA s.r.l.**, Италия

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 59698-15

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ  
МП 59698-15

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 2 года

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 января 2015 г. № 69

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

Ф.В.Булыгин



..... 2015 г.

Серия СИ

№ 018676

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи измерительные аналоговых сигналов Z-серии, K-серии и T-серии

### Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные аналоговых сигналов Z-серии, K-серии и T-серии предназначены для измерительного преобразования сигналов силы и напряжения постоянного тока, сопротивления, сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления в сигналы силы и напряжения постоянного тока.

### Описание средства измерений

Преобразователи измерительные аналоговых сигналов Z-серии, K-серии и T-серии (далее - преобразователи) представляют собой аналоговые промежуточные измерительные преобразователи сигналов силы и напряжения постоянного тока, сопротивления, в том числе сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления. Вход и выход преобразователей гальванически изолирован.

Преобразователи Z-серии выполнены в черном пластиковом корпусе со съёмными клеммниками, имеют одну (или две в зависимости от модификации) входную, одну (или две в зависимости от модификации) выходную цепь и цепь питания гальванически изолированные друг от друга. Клеммники для подключения входного сигнала, питания и выходных сигналов находятся на верхней и нижней части лицевой стороны преобразователей Z-серии. На фронтальной панели также располагаются органы индикации и разъем для подключения интерфейса RS-232. На боковой панели преобразователей Z-серии находятся группы переключателей, с помощью которых устанавливаются настройки входных и выходных параметров. Настройка типа входа и выхода осуществляется как с помощью переключателей, так и программно через интерфейс RS-232.

Внешний вид преобразователей Z-серии представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид преобразователей Z-серии

Преобразователи К-серии выполнены в черном пластиковом корпусе с пружинными зажимными клеммниками. Подключение входной и выходной цепей осуществляется через клеммные вводы, расположенные на верхней и нижней поверхности преобразователя. На боковой панели преобразователей К-серии находятся группы переключателей, с помощью которых устанавливаются настройки входных и выходных параметров. На фронтальной панели располагается разъем для подключения интерфейса UART (в зависимости от модификации). Настройка типа входа преобразователя K121 настраивается только программно.

Внешний вид преобразователей К-серии представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 - Внешний вид преобразователей К-серии

Преобразователи Т-серии выполнены в чёрном пластиковом корпусе круглой формы. Подключение входной и выходной цепей преобразователей Т-серии осуществляется через клеммные вводы, расположенные на верхней плоскости преобразователя, где также располагается разъем для подключения интерфейса UART. Настройка преобразователя осуществляется с помощью комплекта для программирования Seneca S117P1.

Внешний вид преобразователей Т-серии представлен на рисунке 3.



Рисунок 3 - Внешний вид преобразователей Т-серии

Преобразователи измерительных аналоговых сигналов Z-серии, К-серии и Т-серии предназначены для применения в сфере автоматизации производственных процессов.

### **Программное обеспечение**

Программное обеспечение (ПО) преобразователей состоит из 2 частей – встроенного программного обеспечения (ВПО) и внешнего, устанавливаемого на персональный компьютер, идентификационные данные которого описаны в таблице 1.

ВПО является метрологически значимой частью ПО, оно устанавливается в энергонезависимую память преобразователей в производственном цикле на заводе-изготовителе; в процессе эксплуатации доступ к ВПО отсутствует (уровень защиты «средний» - в соответствии с Р 50.2.077-2014). Метрологические характеристики преобразователей нормированы с учетом ВПО.

Внешнее программное обеспечение Seneca Easy Setup содержит инструментальные средства для работы с преобразователями и позволяет настраивать следующие параметры преобразователя:

- конфигурирование цифрового фильтра;
- подавление помех на частотах 50 и 60 Гц (по умолчанию: 50 Гц);
- поканальное конфигурирование активного и пассивного режима токового выхода;
- тип и диапазон входных величин;
- изменение верхнего и нижнего значений выходного диапазона;
- принудительное отключение компенсации температуры холодного спая;
- установка конкретного уровня выходного значения при сбое или обрыве датчика.

Таблица 1 – Идентификационные данные внешнего программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Seneca Easy Setup
Номер версии	не ниже 2.31
Цифровой идентификатор ПО	v2.31

Уровень защиты внешнего программного обеспечения преобразователей от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### **Метрологические и технические характеристики**

Метрологические характеристики преобразователей приведены в таблицах 2-6.

Таблица 2 — Метрологические характеристики преобразователей Z-серии

Преобразователь	Диапазоны сигналов		Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности от изменения температуры окр. среды
	На входе	На выходе		
Z109REG2	± 20 В (7 поддиапазонов) ± 20 мА (7 поддиапазонов) от 0,5 до 10 кОм от 0 до 25 кОм (7 поддиапазонов)	от 0/4 до 20 мА  от 0/2 до 10 В	± 0,1 % от D <sub>2</sub>  ± 0,4 % от D <sub>2</sub>	± 0,01 % от D <sub>2</sub> /°C
	Сигналы от термопар ТП (J), ТП (K), ТП (E), ТП (T), ТП (N), ТП (R), ТП (S), ТП (B)	от 0/4 до 20 мА  от 0/2 до 10 В	± (0,1 % от D <sub>1</sub> + A <sub>1</sub> )  ± (0,1 % от D <sub>1</sub> + A <sub>1</sub> + 0,3 % от D <sub>2</sub> )	± 0,01 % от D <sub>2</sub> /°C
	Сигналы от термопреобразователей сопротивления ТС (Pt100) ТС (Pt500) ТС (Pt1000) ТС (Ni100)	от 0/4 до 20 мА  от 0/2 до 10 В	± (0,1 % от D <sub>1</sub> + A <sub>2</sub> )  ± (0,1 % от D <sub>1</sub> + A <sub>2</sub> + 0,3 % от D <sub>2</sub> )	± 0,01 % D <sub>2</sub> /°C
Z109REG2-R	± 20 В (7 поддиапазонов) ± 20 мА (7 поддиапазонов) от 0,5 до 10 кОм от 0 до 25 кОм (7 поддиапазонов)	от 0/4 до 20 мА  от 0/2 до 10 В	± 0,1 % от D <sub>2</sub>  ± 0,4 % от D <sub>2</sub>	± 0,01 % от D <sub>2</sub> /°C

Продолжение таблицы 2

Преобразователь	Диапазоны сигналов		Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности от изменения температуры окр. среды
	На входе	На выходе		
Z109REG2-R	Сигналы от термопар ТП (J), ТП (K), ТП (E), ТП (L), ТП (N), ТП (R), ТП (S), ТП (B)	от 0/4 до 20 мА  от 0/2 до 10 В	$\pm (0,1 \% \text{ от } D_1 + A_1)$  $\pm (0,1 \% \text{ от } D_1 + A_1 + 0,3 \% \text{ от } D_2)$	$\pm 0,01 \% \text{ от } D_2/^\circ\text{C}$
	Сигналы от термопреобразователей сопротивления ТС (Pt100) ТС (Pt1000) ТС (Ni100) ТС (50M)	от 0/4 до 20 мА  от 0/2 до 10 В	$\pm (0,1 \% \text{ от } D_1 + A_2)$ $\pm (0,2 \% \text{ от } D_1 + A_2)$ – только для ТС (50M)  $\pm (0,1 \% \text{ от } D_1 + A_2 + 0,3 \% \text{ от } D_2)$ , $\pm (0,2 \% \text{ от } D_1 + A_2 + 0,3 \% \text{ от } D_2)$ – только для ТС (50M)	$\pm 0,01 \% \text{ от } D_2/^\circ\text{C}$
Z109REG-BP	$\pm 20 \text{ В}$ (7 поддиапазонов) $\pm 20 \text{ мА}$ (7 поддиапазонов) от 0,5 до 10 кОм от 0 до 25 кОм (7 поддиапазонов)	$\pm 20 \text{ мА}$  $\pm 10 \text{ В}$	$\pm 20 \text{ мкА}$  $\pm 10 \text{ мВ}$	$\pm 1 \text{ мкА}/^\circ\text{C}$  $\pm 0,5 \text{ мВ}/^\circ\text{C}$
	Сигналы от термопар ТП (J), ТП (K), ТП (E), ТП (T), ТП (N), ТП (R), ТП (S), ТП (B)	$\pm 20 \text{ мА}$  $\pm 10 \text{ В}$	$\pm (0,1 \% \text{ от } D_1 + A_1)$  $\pm (0,1 \% \text{ от } D_1 + A_1 + 10 \text{ мВ})$	$\pm 0,01 \% \text{ от } D_2/^\circ\text{C}$
	Сигналы от термопреобразователей сопротивления ТС (Pt100) ТС (Pt500) ТС (Pt1000) ТС (Ni100)	$\pm 20 \text{ мА}$  $\pm 10 \text{ В}$	$\pm (0,1 \% \text{ от } D_1 + A_2)$  $\pm (0,1 \% \text{ от } D_1 + A_2 + 10 \text{ мВ})$	$\pm 0,01 \% \text{ от } D_2/^\circ\text{C}$

Продолжение таблицы 2

Преобразователь	Диапазоны сигналов		Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности от изменения температуры окр. среды
	На входе	На выходе		
Z170REG	от 0 до 10 В (7 поддиапазонов) от 0 до 20 мА (7 поддиапазонов) от 1 до 100 кОм (7 поддиапазонов)	от 0 до 20 мА  от 0 до 10 В	$\pm 0,1 \%$ от $D_2$  $\pm 0,1 \%$ от $D_2$	$\pm 0,01 \%$ от $D_2/^\circ\text{C}$
	Сигналы от термопар ТП (J), ТП (K), ТП (E), ТП (T), ТП (N), ТП (R), ТП (S), ТП (B)	от 0 до 20 мА  от 0 до 10 В	$\pm (0,1 \%$ от $D_1 + A_1)$  $\pm (0,1 \%$ от $D_1 + A_1 + 0,1 \%$ от $D_2)$	$\pm 0,01 \%$ от $D_2/^\circ\text{C}$
	Сигналы от термопреобразователей сопротивления ТС (Pt100) ТС (Pt500) ТС (Pt1000) ТС (Ni100)	от 0 до 20 мА  от 0 до 10 В	$\pm (0,1 \%$ от $D_1 + A_2)$  $\pm (0,1 \%$ от $D_1 + A_2 + 0,1 \%$ от $D_2)$	$\pm 0,01 \%$ от $D_2/^\circ\text{C}$
Z170REG-R	от 0 до 10 В (7 поддиапазонов) от 0 до 20 мА (7 поддиапазонов) от 1 до 100 кОм (7 поддиапазонов)	от 0 до 20 мА  от 0 до 10 В	$\pm 0,1 \%$ от $D_2$  $\pm 0,1 \%$ от $D_2$	$\pm 0,01 \%$ от $D_2/^\circ\text{C}$
	Сигналы от термопар ТП (J), ТП (K), ТП (E), ТП (L), ТП (N), ТП (R), ТП (S), ТП (B)	от 0 до 20 мА  от 0 до 10 В	$\pm (0,1 \%$ от $D_1 + A_1)$  $\pm (0,1 \%$ от $D_1 + A_1 + 0,1 \%$ от $D_2)$	$\pm 0,01 \%$ от $D_2/^\circ\text{C}$

Продолжение таблицы 2

Преобразователь	Диапазоны сигналов		Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности от изменения температуры окр. среды
	На входе	На выходе		
Z170REG-R	Сигналы от термопреобразователей сопротивления ТС (Pt100) ТС (Pt1000) ТС (Ni100) ТС (50M)	от 0 до 20 мА  от 0 до 10 В	$\pm (0,1 \% \text{ от } D_1 + A_2)$ $\pm (0,2 \% \text{ от } D_1 + A_2)$ – только для ТС (50M)  $\pm (0,1 \% \text{ от } D_1 + A_2 + 0,1 \% \text{ от } D_2)$ $\pm (0,2 \% \text{ от } D_1 + A_2 + 0,1 \% \text{ от } D_2)$ – только для ТС (50M)	$\pm 0,01 \% \text{ от } D_2/^\circ\text{C}$
Z109UI2	$\pm 20 \text{ мА}$ $\pm 20 \text{ В}$ (с поддиапазонами)	от 0/4 до 20 мА  от 0/2 до 10 В	$\pm 0,1 \% \text{ от } D_2$  $\pm 0,4 \% \text{ от } D_2$	$\pm 0,01 \% \text{ от } D_2/^\circ\text{C}$
Z109S-1	от 4 до 20 мА от 0 до 20 мА	от 0/4 до 20 мА	$\pm 0,2 \% \text{ от } D_2$	$\pm 0,02 \% \text{ от } D_2/^\circ\text{C}$
Z110S, Z110D	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	$\pm 0,1 \% \text{ от } D_2$	$\pm 0,02 \% \text{ от } D_2/^\circ\text{C}$
Z190	от 0/4 до 20 мА от 0/1 до 5 В от 0/2 до 10 В	от 0/4 до 20 мА от 0/1 до 5 В от 0/2 до 10 В	$\pm 0,2 \% \text{ от } D_2$	$\pm 0,02 \% \text{ от } D_2/^\circ\text{C}$
Z109TC	Сигналы от термопар ТП (J), ТП (K), ТП (E), ТП (T), ТП (N), ТП (R), ТП (S), ТП (B)	от 0/4 до 20 мА  от 0/1 до 5 В от 0/2 до 10 В	$\pm (0,1 \% \text{ от } D_1 + A_1)$  $\pm (0,1 \% \text{ от } D_1 + A_1 + 0,3 \% \text{ от } D_2)$	$\pm 0,01 \% \text{ от } D_2/^\circ\text{C}$
Z109PT2	Сигналы от термопреобразователей сопротивления ТС (Pt100) ТС (Pt500) ТС (Pt1000) ТС (Ni100)	от 0/4 до 20 мА  от 0/1 до 5 В от 0/2 до 10 В	$\pm (0,1 \% \text{ от } D_1 + A_2)$  $\pm (0,1 \% \text{ от } D_1 + A_2 + 0,1 \% \text{ от } D_2)$	$\pm 0,01 \% \text{ от } D_2/^\circ\text{C}$



Окончание таблицы 2

Преобразователь	Диапазоны сигналов		Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности от изменения температуры окр.среды
	На входе	На выходе		
Z102	от 0 до 300 Ом от 0 до 500 Ом от 0 до 1000 Ом от 200 Ом до 1 МОм	от 0/4 до 20 мА от 0/1 – 5 В от 0/2 – 10 В	$\pm 0,2 \%$ от $D_2$	$\pm 0,02 \%$ от $D_2/^\circ\text{C}$

Примечания

1  $D_1$  - диапазон измерений для входных сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления, выраженный в градусах Цельсия.

2  $D_2$  - диапазон измерений выходного сигнала силы или напряжения постоянного тока.

3  $A_1$  - значение, выраженное в градусах Цельсия и указанное в таблице 3.

4  $A_2$  - значение, выраженное в процентах и указанное в таблице 4.

5 Значения допускаемой основной и дополнительной погрешности преобразователей с функцией измерения сигналов от термопар указаны без учёта погрешности канала компенсации температуры холодного спая термопар. Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала компенсации температуры холодного спая термопар в диапазоне от 0 до  $50^\circ\text{C}$  -  $\pm 2^\circ\text{C}$ .

Таблица 3

Тип термопары	Диапазон измерений (с поддиапазонами)	$A_1, ^\circ\text{C}$
ТП (J)	от минус 200 до $+1000^\circ\text{C}$	0,2
ТП (K)	от минус 200 до $+1300^\circ\text{C}$	0,2
ТП (E)	от минус 200 до $+800^\circ\text{C}$	0,2
ТП (T)	от минус 200 до $+400^\circ\text{C}$	0,2
ТП (L)	от минус 200 до $+800^\circ\text{C}$	0,2
ТП (N)	от минус 200 до $+1300^\circ\text{C}$	0,2
ТП (R)	от 0 до $+1750^\circ\text{C}$	0,5
ТП (S)	от 0 до $+1750^\circ\text{C}$	0,5
ТП (B)	от $+250$ до $+1800^\circ\text{C}$	1,5

Таблица 4

Тип термопреобразователя сопротивления	Диапазон измерений (с поддиапазонами)	$A_2, \%$
ТС (Pt100)	от минус 200 до +600 °С	0,02 -при измеряемом значении температуры больше 0 °С; 0,05 -при измеряемом значении температуры меньше 0 °С
ТС (Pt500) ТС (Pt1000)	от минус 200 до + 400 °С	
ТС (Ni100)	от минус 50 до + 200 °С	
ТС (50М)	от минус 50 до + 180 °С	

Таблица 5 – Метрологические характеристики преобразователей К-серии

Преобразователь	Диапазоны сигналов		Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности от изменения температуры окр.среды
	На входе	На выходе		
K109LV	от 0 до 2000 мВ (с поддиапазонами)	от 0/4 до 20 мА от 0/1 до 5 В от 0/2 до 10 В	$\pm 0,1 \%$ от $D_2$	$\pm 0,012 \%$ от $D_2 / ^\circ\text{C}$
K109S	от 0/4 до 20 мА от 0/1 до 5 В от 0/2 до 10 В	от 0/4 до 20 мА от 0/1 до 5 В от 0/2 до 10 В	$\pm 0,1 \%$ от $D_2$	$\pm 0,012 \%$ от $D_2 / ^\circ\text{C}$
K109UI	0 – 30 В (с поддиапазонами) от 0/4 до 20 мА	от 0/4 до 20 мА от 0/1 до 5 В от 0/2 до 10 В	$\pm 0,1 \%$ от $D_2$	$\pm 0,012 \%$ от $D_2 / ^\circ\text{C}$
K109PT	Сигналы от термопреобразователей сопротивления ТС (Pt100) от минус 150 до + 650 °С (с поддиапазонами)	от 0/4 до 20 мА от 0/1 до 5 В от 0/2 до 10 В	$\pm 0,1 \%$ от $D_1$	$\pm 0,01 \%$ от $D_1 / ^\circ\text{C}$

Продолжение таблицы 5

Преобразователь	Диапазоны сигналов		Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности от изменения температуры окр. среды
	На входе	На выходе		
K109PT1000	Сигналы от термопреобразователей сопротивления ТС (Pt1000) от минус 200 до +210 °С (с поддиапазонами)	от 0/4 до 20 мА от 0/1 до 5 В от 0/2 до 10 В	$\pm 0,1 \% \text{ от } D_1$	$\pm 0,01 \% \text{ от } D_1/^\circ\text{C}$
K109PT-НРС	Сигналы от термопреобразователей сопротивления ТС (Pt100) от минус 200 до +650 °С (с поддиапазонами)	от 0/4 до 20 мА от 0/1 до 5 В от 0/2 до 10 В	$\pm 0,1 \% \text{ от } D_1$	$\pm 0,01 \% \text{ от } D_1/^\circ\text{C}$
K120RTD	Сигналы от термопреобразователей сопротивления ТС (Pt100) от минус 200 до + 600 °С; ТС (Ni100) от минус 60 до +180 °С	от 4 до 20 мА	$\pm 0,1 \% \text{ от } D_1$	$\pm 0,01 \% \text{ от } D_1/^\circ\text{C}$

Продолжение таблицы 5

Преобразователь	Диапазоны сигналов		Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности от изменения температуры окр.среды
	На входе	На выходе		
К109ТС	Сигналы от термопар	от 0/4 до 20 мА от 0/1 до 5 В от 0/2 до 10 В		± 0,012 % D <sub>2</sub> /°C
	ТП (J) от минус 210 до +1000 °C		± (0,025 % от T <sub>i</sub> + 0,29 °C)	
	ТП (K) от минус 200 до +1300 °C		± (0,025 % от T <sub>i</sub> + 0,4 °C)	
	ТП (E) от минус 200 до +800 °C		± (0,025 % от T <sub>i</sub> + 0,2 °C)	
	ТП (T) от минус 200 до +400 °C		± (0,025 % от T <sub>i</sub> + 0,31 °C)	
	ТП (N) от минус 200 до +1300 °C		± (0,025 % от T <sub>i</sub> + 0,42 °C)	
	ТП (R) от минус 50 до +1750 °C		± (0,025 % от T <sub>i</sub> + 1,19 °C)	
	ТП (S) от минус 50 до +1750 °C		± (0,025 % от T <sub>i</sub> + 1,34 °C)	
	ТП (B) от +250 до +1800 °C		± (0,025 % от T <sub>i</sub> + 1,87 °C)	
	К121		± 150 мВ ± 30 В ± 24 мА от 0 до 400 Ом от 0 до 1760 Ом от 500 до 10000 Ом	

Продолжение таблицы 5

Преобразова- тель	Диапазоны сигналов		Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности от изменения температуры окр.среды
	На входе	На выходе		
К121	Сигналы от термопар ТП (L) от минус 200 до +800 °С; ТП (J) от минус 210 до +1000 °С; ТП (K) от минус 200 до +1300 °С; ТП (E) от минус 200 до +800 °С; ТП (T) от минус 200 до +400 °С; ТП (N) от минус 200 до +1300 °С; ТП (R) от минус 50 до +1750 °С; ТП (S) от минус 50 до +1750 °С; ТП (B) от +250 до +1800 °С	от 4 до 20 мА	± 0,1 % от D <sub>1</sub>	± 0,01 % от D <sub>1</sub> /°С;

Окончание таблицы 5

Преобразователь	Диапазоны сигналов		Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности от изменения температуры окр. среды
	На входе	На выходе		
K121	Сигналы от термопреобразователей сопротивления ТС (Pt100, Pt500) от минус 200 до +650 °С; ТС (Pt1000) от минус 200 до +400 °С; ТС (Ni100) от минус 50 до +180 °С;	от 4 до 20 мА	± 0,1 % от D <sub>1</sub>	± 0,01 % от D <sub>1</sub> /°С
	ТС (50М) от минус 50 до +200 °С		± 0,2 % от D <sub>1</sub>	

Примечания

- 1 D<sub>1</sub> - диапазон измерений для входных сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления, выраженный в градусах Цельсия.
- 2 D<sub>2</sub> - диапазон измерений выходного сигнала силы или напряжения постоянного тока.
- 3 D<sub>3</sub> - диапазон измерений для входных сигналов силы и напряжения постоянного тока, сопротивления.
- 4 Значения допускаемой основной и дополнительной погрешности преобразователей с функцией измерения сигналов от термопар указаны без учёта погрешности канала компенсации температуры холодного спая термопар. Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала компенсации температуры холодного спая термопар в диапазоне от 0 до 50°С - ± 2 °С.
- 5 T<sub>i</sub> - значение измеряемого сигнала от термопар, выраженное в градусах Цельсия.

Таблица 6 — Метрологические характеристики преобразователей Т-серии

Преобразователь	Диапазоны сигналов		Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности от изменения температуры окр. среды
	На входе	На выходе		
Т120	Сигналы от термопреобразователей сопротивления ТС (Pt100) от минус 200 до + 650 °С; ТС (Ni100) от минус 60 до +180 °С	от 4 до 20 мА	$\pm 0,1$ % от $D_1$	$\pm 0,01$ % от $D_1/^\circ\text{C}$
Т121	$\pm 150$ мВ $\pm 24$ мА от 0 до 1760 Ом	от 4 до 20 мА	$\pm 0,1$ % от $D_1$	$\pm 0,01$ % от $D_1/^\circ\text{C}$
	Сигналы от термопар ТП (L) от минус 200 до +800 °С; ТП (J) от минус 210 до +1000 °С; ТП (K) от минус 200 до +1300 °С; ТП (E) от минус 200 до +800 °С; ТП (T) от минус 200 до +400 °С; ТП (N) от минус 200 до +1300 °С; ТП (R) от минус 50 до +1750 °С; ТП (S) от минус 50 до +1750 °С; ТП (B) от +250 до +1800 °С	от 4 до 20 мА	$\pm 0,1$ % от $D_1$	$\pm 0,01$ % от $D_1/^\circ\text{C}$ ;

Окончание таблицы 6

Преобразователь	Диапазоны сигналов		Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности от изменения температуры окр. среды
	На входе	На выходе		
T121	Сигналы от термопреобразователей сопротивления ТС (Pt100, Pt500) от минус 200 до +650 °С; ТС (Pt1000) от минус 200 до +400 °С; ТС (Ni100) от минус 50 до +180 °С;	от 4 до 20 мА	± 0,1 % от D <sub>1</sub>	± 0,01 % от D <sub>1</sub> /°С;
	ТС (50М) от минус 50 до +200 °С		± 0,2 % от D <sub>1</sub>	
Примечания				
1 D <sub>1</sub> - диапазон измерений для входных сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления, выраженный в градусах Цельсия.				
2 Значения допускаемой основной и дополнительной погрешности преобразователей с функцией измерения сигналов от термопар указаны без учёта погрешности канала компенсации температуры холодного спая термопар. Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала компенсации температуры холодного спая термопар в диапазоне от 0 до 50°С - ± 2 °С.				

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха:

Для преобразователей Z109REG-BP, Z109REG2-R, Z109REG2, Z170REG, Z170REG-R, Z109S-1, Z109UI2, Z109PT2 от минус 10 до + 60 °С;

Для преобразователей Z109TC, Z102, Z190, Z110S, Z110D от 0 до + 50 °С;

Для преобразователей K120RTD, K121, K109UI, K109TC, K109S, K109LV, K109PT, K109PT-НРС, K109PT1000, T120, T121 от минус 40 до +85 °С

(нормальная температура 23 °С);

- относительная влажность окружающего воздуха: от 30 до 90 % при 40°С без конденсации;

- напряжение питания: от 19,2 до 30 В постоянного тока (кроме преобразователей T120, T121, K120RTD, K121, Z110S, Z110D);

- напряжение питания: от 19 до 28 В переменного тока 50/60 Гц (кроме преобразователей T120, T121, K120RTD, K121, Z110S, Z110D, K109PT, K109PT-НРС, K109PT1000, K109LV, K109S, K109TC, K109UI);



- напряжение питания: от 7 до 30 В постоянного тока, питание от выходной цепи (для преобразователей T120, T121, K120RTD, K121, Z110S, Z110D).

Потребляемая мощность, габаритные размеры и масса зависят от модификации преобразователей.

Средний срок службы - 10

#### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на руководство по эксплуатации типографским способом.

#### **Комплектность средства измерений**

- преобразователь (определяется заказом);
- руководство по эксплуатации;
- методика поверки.

#### **Поверка**

осуществляется по документу МП 59698-15 «Преобразователи измерительные аналоговых сигналов Z-серии, K-серии и T-серии. Методика поверки», разработанным и утвержденным ФГУП «ВНИИМС» 31 октября 2014 г.

Перечень основных средств поверки:

- калибратор универсальный Н4-7: воспроизведение силы постоянного тока  $\Delta = \pm (0,004 \% I + 0,0004 \% I_{\text{п}})$ , воспроизведение напряжения постоянного тока  $\Delta = \pm (0,002 \% U + 0,00015 \% U_{\text{п}})$ ;

- магазин сопротивлений МСР-60М, кл.т. 0,02;

- калибратор-вольтметр универсальный В1-28: измерение силы постоянного тока  $\Delta = \pm (0,01 \% I + 0,0015 \% I_{\text{п}})$ , измерение напряжения постоянного тока  $\Delta = \pm (0,003 \% U + 0,0003 \% U_{\text{п}})$ .

#### **Сведения о методиках (методах) измерений.**

Метод измерений приведен в руководстве по эксплуатации.

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям измерительным аналоговых сигналов Z-серии, K-серии и T-серии**

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

Техническая документация фирмы-изготовителя

#### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений:**

- осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

#### **Изготовитель**

фирма SENECA s.r.l., Италия.

Адрес: Via Austria, 26 – 35127 – PADOVA, Италия.

**Заявитель**

ООО «КИП-Сервис»,  
350000, г. Краснодар, ул. Митрофана Седина, 145/1  
тел./факс: (861) 255-97-54  
e-mail: [krasnodar@kipservis.ru](mailto:krasnodar@kipservis.ru)  
[www.kipservis.ru](http://www.kipservis.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: Москва, 119361, Россия, ул. Озерная, д.46,  
тел.: +7 (495) 437-55-77, факс: +7 (495) 437-56-66  
e-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), <http://www.vniims.ru>  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по  
техническому регулированию и метрологии



Ф.В. Булыгин

М.п. « 03 » 02 2015г.

**Федеральное государственное унитарное предприятие  
Всероссийский научно-исследовательский институт  
метрологической службы (ВНИИМС)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора ФГУП «ВНИИМС»



В.Н. Яншин

2014 г.

**Преобразователи измерительные аналоговых сигналов  
Z-серии, К-серии и Т-серии.  
Методика поверки.**

Москва 2014

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

Настоящая рекомендация распространяется на преобразователи измерительные аналоговых сигналов Z-серии, K-серии и T-серии (далее - преобразователи), изготавливаемых фирмой SENECA s.r.l., Италия, и устанавливает методику их первичной и периодических поверок (в случаях использования их в сферах государственного обеспечения единства измерений) или калибровок на предприятиях в России.

Далее в тексте применяется только термин «поверка», под которым подразумевается поверка или калибровка.

Интервал между поверками – 2 года.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

Перечень операций, которые должны проводиться при поверке преобразователей с указанием разделов настоящей рекомендации, где изложен порядок их выполнения, приведен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Обязательность проведения при поверке		Раздел методики
	первичной	периодической	
1. Внешний осмотр	Да	Да	7.1
2. Проверка электрической прочности и определение электрического сопротивления изоляции.	Да	Да	7.2
3. Опробование	Да	Да	7.3
4. Проверка основной погрешности преобразователей тока и напряжения	Да	Да	7.4
5. Проверка основной погрешности преобразователей сигналов термопар	Да	Да	7.5
6. Проверка основной погрешности преобразователей сигналов термопреобразователей сопротивления	Да	Да	7.6

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проверке электрической прочности и определении сопротивления изоляции рекомендуется использовать:

- установку универсальную пробойную УПУ - 10М;
- мегомметр М4100/1, напряжение 100 В.

3.2 При проверке основной погрешности преобразователей тока и напряжения, частоты, сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления предел допускаемой суммарной абсолютной погрешности эталонов, используемых для воспроизведения сигналов, подаваемых на входы поверяемых преобразователей, и измерения сигналов, получающихся на их выходах, не должен превышать 1/5 предела допускаемой основной абсолютной погрешности поверяемого преобразователя в соответствующей поверяемой точке. Если такие эталоны отсутствуют, можно использовать эталоны, обеспечивающие предел допускаемой суммарной погрешности задания и измерения сигналов, не превышающий 1/3 предела допускаемой основной

абсолютной погрешности преобразователя, при этом должен вводиться контрольный допуск, равный 0,8 предела допускаемой основной погрешности преобразователя.

Примечание - Характеристики всех указанных погрешностей должны быть приведены к одной и той же точке схемы (выходу или входу преобразователя).

3.6 Для задания сигналов на вход преобразователей рекомендуется использовать калибратор универсальный Н4-7: воспроизведение силы постоянного тока  $\Delta = \pm (0,004 \% I + 0,0004 \% I_{\text{П}})$ , воспроизведение напряжения постоянного тока  $\Delta = \pm (0,002 \% U + 0,00015 \% U_{\text{П}})$ ; магазин сопротивлений МСР-60М, кл.т. 0,02.

3.7 Для измерений выходных сигналов преобразователей рекомендуется использовать калибратор-вольтметр универсальный В1-28: измерение силы постоянного тока  $\Delta = \pm (0,01 \% I + 0,0015 \% I_{\text{П}})$ , измерение напряжения постоянного тока  $\Delta = \pm (0,003 \% U + 0,0003 \% U_{\text{П}})$ .

3.8 Возможно использование других эталонов и испытательного оборудования при соблюдении требований п. 3.2.

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 Поверку преобразователей должен выполнять поверитель, прошедший инструктаж по технике безопасности, освоивший работу с преобразователями и используемыми эталонами. Поверитель должен быть аттестован в соответствии с ПР 50.2.012-94 «ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений».

#### 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.1.019., ГОСТ 22261, указаниями по безопасности, изложенными в руководстве по эксплуатации наверяемый преобразователь, применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

#### 6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

6.1 Поверка преобразователей должна проводиться в нормальных условиях :  
 температура окружающего воздуха  $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$  ;  
 относительная влажность окружающего воздуха 30 - 70 %;  
 атмосферное давление 84 – 106,7 кПа;  
 практическое отсутствие внешнего магнитного поля;  
 напряжение питания: от 19,2 до 30 В постоянного тока (кроме преобразователей Т120,Т121, К120РТD, К121, Z110S, Z110D); от 19 до 28 В переменного тока 50/60 Гц (кроме преобразователей Т120, Т121, К120РТD, К121, Z110S, Z110D, К109РТ, К109РТ-НРС, К109РТ1000, К109LV, К109S, К109ТС, К109У); от 7 до 30 В постоянного тока, питание от выходной цепи (для преобразователей Т120,Т121, К120РТD, К121, Z110S, Z110D).

6.2 Перед началом поверки поверитель должен изучить руководства по эксплуатации поверяемых средств измерений, эталонов и других технических устройств, используемых при поверке, настоящую методику и правила техники безопасности.

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- наличие руководства по эксплуатации;
- соответствие комплектности преобразователя эксплуатационной документации;
- соответствие маркировки преобразователя;
- отсутствие повреждений, влияющих на работу преобразователя;
- наличие свидетельства о предыдущей поверке (при периодической поверке).

Не допускают к дальнейшей проверке преобразователи, у которых обнаружено:

- неудовлетворительное крепление разъемов;
- грубые механические повреждения наружных частей, органов регулирования и управления и прочие повреждения.

7.2 Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции (проводится в соответствии с ГОСТ 22261).

7.2.1 Изоляция между гальванически развязанными электрическими цепями должна выдерживать в течение 1 мин. испытательное напряжение переменного тока практически синусоидальной формы частотой 50 Гц с действующим значением, указанным в руководстве по эксплуатации преобразователей.

7.2.2 Электрическое сопротивление изоляции между гальванически развязанными цепями и между этими цепями и корпусом должно быть не менее 20 МОм.

### 7.3 Опробование

7.3.1 Опробование преобразователей проводится в соответствии с руководством по эксплуатации. Допускается совмещать опробование с процедурой проверки погрешности.

7.3.2 Проверка идентификационных данных программного обеспечения.

Запустить на персональном компьютере программу Seneca Easy Setup. При запуске программы на экране монитора ПК отображается номер версии. Номер версии должен быть не ниже 2.31.

7.4 Проверка основной погрешности преобразователей тока и напряжения.

Проверка основной погрешности по данному пункту выполняется с использованием соответствующих схем и рекомендаций руководства по эксплуатации (РЭ), а также таблиц, составленных по форме таблицы 2.

Таблица 2

Диапазон изменений входного сигнала, мА (В, мВ)  $A_{вх н}$ ,  $A_{вх в}$ ;

Диапазон изменений выходного сигнала, мА (В, мВ)  $A_{вых н}$ ,  $A_{вых в}$ ;

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразователя, приведенной к выходу, мкА (мВ, мкВ)  $\Delta_{вых, доп}$

Проверяемая точка		$A_{\text{вых } i, \text{расч}}$ мА (В, мВ)	$A_{\text{вых } i}$ , мА (В, мВ)	$\Delta_{\text{вых } i}$ , мкА (мВ, мкВ)	Заключение
% от диап. вход. сигн.	$A_{\text{вх } i}$ , мА (В, мВ)				
0					
25					
50					
75					
100					

Примечание:

$A_{\text{вх } н}$ ,  $A_{\text{вх } в}$  - соответственно нижняя и верхняя границы диапазона изменения входного сигнала;

$A_{\text{вых } н}$ ,  $A_{\text{вых } в}$  - соответственно нижняя и верхняя границы диапазона изменения выходного сигнала;

$A_{\text{вх } i}$  - значение подаваемого входного сигнала;

$A_{\text{вых } i}$  - действительное значение выходного сигнала в проверяемой точке, измеренное эталонным средством измерений;

$\Delta_{\text{вых } i} = A_{\text{вых } i} - A_{\text{вых } i, \text{расч}}$ , где  $A_{\text{вых } i, \text{расч}}$  - значение выходного сигнала проверяемого преобразователя, соответствующее значению подаваемого входного сигнала  $A_{\text{вх } i}$ , рассчитанное по его номинальной функции преобразования.

Для каждой проверяемой точки  $i = 1, \dots, 5$  выполняют следующие операции:

- устанавливают на входе поверяемого канала значение входного сигнала  $A_{\text{вх } i}$ ;
- считывают значение выходного сигнала  $A_{\text{вых } i}$  по эталонному средству измерений;
- рассчитывают  $A_{\text{вых } i, \text{расч}}$  и записывают его в таблицу 2.
- рассчитывают значение  $\Delta_{\text{вых } i}$ , для каждой проверяемой точки и записывают в таблицу 2;

Если хотя бы в одной строке таблицы  $|\Delta_{\text{вых } i}| \geq |\Delta_{\text{вых } \text{доп}}|$ , преобразователь бракуют, в противном случае признают годным для дальнейшего использования.

### 7.5 Проверка основной погрешности преобразователей сигналов термомпар.

Проверка основной погрешности по данному пункту выполняется с использованием соответствующих схем и рекомендаций руководства по эксплуатации (РЭ), а также таблиц, составленных по форме таблицы 3.

Таблица 3

Тип термопары \_\_\_\_\_

Диапазон изменений входного сигнала, °С (мВ):  $T_H (U_H) =$  ,  
 $T_B (U_B) =$  ;

Температура холодного спая  $T_{хс}$ , °С:

Диапазон изменений выходного сигнала, мА (В):  $A_{\text{вых } н} =$  ,  $A_{\text{вых } в} =$  ;

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразователя, приведенной к выходу, мкА (мВ):  $\Delta_{\text{вых } \text{доп } i} =$

Проверяемая точка			$A_{\text{вых } i, \text{расч}}$ , мА (В)	$A_{\text{вых } i}$ , мА (В)	$\Delta_{\text{вых } i}$ , мкА (мВ)	Заключение
% от диап. вход. сигн.	$T_i$ , °С	$U_{xi}$ , мВ				
0						
25						
50						
75						
100						

#### Примечание

$T_H (U_H)$ ,  $T_B (U_B)$  - соответственно нижняя и верхняя границы диапазона изменения входного сигнала термопары в °С (мВ);

$A_{\text{вых } H}$ ,  $A_{\text{вых } B}$  - соответственно нижняя и верхняя границы диапазона изменения выходного сигнала;

$T_i$  - значение температуры и, соответствующее ей  $U_{xi}$  (по таблицам ГОСТ Р 8.585-2001 для данного типа термопары), значение подаваемого входного сигнала;

$A_{\text{вых } i}$  - действительное значение выходного сигнала в проверяемой точке, измеренное эталонным средством измерений;

$\Delta_{\text{вых } i} = A_{\text{вых } i} - A_{\text{вых } i, \text{расч}}$ , где  $A_{\text{вых } i, \text{расч}}$  - значение выходного сигнала проверяемого преобразователя в мА (В), соответствующее значению подаваемого входного сигнала  $U_{xi}$ , рассчитанное с помощью его номинальной функции преобразования.

В режиме измерения сигналов от термопар с компенсацией температуры холодного спая проверку погрешности проводят в следующей последовательности:

- записывают для каждой проверяемой точки в столбец « $T_i$ » значение температуры в «°С» (для данного типа термопары);

- по таблицам ГОСТ Р 8.585 находят напряжение  $U_{xi}'$ , соответствующее значению температуры в  $i$ -ой проверяемой точке;

- термометром с погрешностью не более 0,1 °С измеряют температуру  $T_{xc}$  вблизи места подключения холодного спая термопары;

- рассчитывают входной сигнал  $U_{xi}$  в мВ для каждой проверяемой точки по формуле:  $U_{xi} = U_{xi}' - U_{xc}$ , где  $U_{xc}$  - напряжение, соответствующее температуре холодного спая ( по таблицам ГОСТ Р 8.585);

- устанавливают на входе проверяемого канала значение  $U_{xi}$  напряжения постоянного тока от калибратора напряжения;

- считывают с эталонного средства измерений значение выходного сигнала  $A_{\text{вых } i}$ , и записывают его в таблицу 3.

- рассчитывают значение  $\Delta_{\text{вых } i}$  для каждой проверяемой точки и записывают в таблицу 3;

Если хотя бы в одной строке таблицы  $|\Delta_{\text{вых } i}| \geq |\Delta_{\text{вых } \text{доп } i}|$ , преобразователь бракуют, в противном случае признают годным для дальнейшего использования.



7.6 Проверка основной погрешности преобразователей сигналов термопреобразователей сопротивления.

Проверка основной погрешности по данному пункту выполняется с использованием соответствующих схем и рекомендаций руководства по эксплуатации (РЭ), а также таблиц, составленных по форме таблицы 4.

Таблица 4

Диапазон изменений входного сигнала, °С/Ом:  $T_H (R_H) =$  ,  $T_B (R_B) =$  ;

Диапазон изменений выходного сигнала, мА (В):  $A_{\text{вых } H} =$  ,  $A_{\text{вых } B} =$  ;

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразователя, приведенной к выходу, мкА (мВ):  $\Delta_{\text{вых.доп } i} =$

Проверяемая точка			$A_{\text{вых } i, \text{расч}}$ , мА (В)	$A_{\text{вых } i}$ , мА (В)	$\Delta_{\text{вых.}i}$ , мкА (мВ)	Заключение
% от диап. вход. сигн.	$T_i$ , °С	$X_i$ , Ом				
0						
25						
50						
75						
100						

Примечание:

$T_H (R_H)$ ,  $T_B (R_B)$  - соответственно нижняя и верхняя границы диапазона изменения входного сигнала °С (Ом);

$A_{\text{вых } H}$ ,  $A_{\text{вых } B}$  - соответственно нижняя и верхняя границы диапазона изменения выходного сигнала;

$T_i$  - значение температуры и, соответствующее ей  $X_i$  (по таблицам ГОСТ 6651-2009 для данного типа термопреобразователя сопротивления), значение подаваемого входного сигнала;

$A_{\text{вых } i}$  - действительное значение выходного сигнала в проверяемой точке, измеренное эталонным средством измерений;

$\Delta_{\text{вых.}i} = A_{\text{вых } i} - A_{\text{вых } i, \text{расч}}$ , где  $A_{\text{вых } i, \text{расч}}$  - значение выходного сигнала проверяемого преобразователя, соответствующее значению подаваемого входного сигнала  $X_i$ , рассчитанное с помощью его номинальной функции преобразования.

Для каждой проверяемой точки  $i = 1, \dots, 5$  выполняют следующие операции:

- устанавливают на входе поверяемого канала значение входного сигнала  $X_i$  - сопротивления от магазина сопротивлений;

- считывают с эталонного средства измерений значение выходного сигнала  $A_{\text{вых } i}$  и записывают его в таблицу 4

- рассчитывают значение  $\Delta_{\text{вых.}i}$  для каждой проверяемой точки и записывают в таблицу 4.

Если хотя бы в одной строке таблицы  $|\Delta_{\text{вых.}i}| \geq |\Delta_{\text{вых.доп } i}|$ , преобразователь бракуют, в противном случае признают годным для дальнейшего использования.

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке согласно ПР 50.2.006-94.

8.2 При отрицательных результатах свидетельство о поверке не выдается, ранее выданное свидетельство о поверке аннулируется и выписывается извещение о непригодности, форма которого приведена в ПР 50.2.006-94.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

ИТ.С.34.004.А № 62282

Срок действия до 18 мая 2021 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Модули ввода/вывода аналоговых сигналов Seneca Z-8AI, Z-4AI, Z-4RTD2, Z-8TC, Z-4TC, Z-SG, Z-SG-L, Z-3AO

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма SENECA s.r.l., Италия

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 63933-16

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ

МП 63933-16

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 2 года

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 мая 2016 г. № 581

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

С.С.Голубев



..... 2016 г.

Серия СИ

№024741



ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ СЕРТИФИКАЦИИ  
ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
(ОАО «ВНИИС»)



Электрический пер., д.3/10, строение 1,  
г. Москва, 123557

Телефон: (495) 253 70 06 Факс: (495) 253 33 60  
http://www.vniis.ru E-mail: vniis@vniis.ru

Исх. № 10-10/1931/ст от 20.09.10

Факс: 449 78 12  
Начальнику Управления  
торговых ограничений, валютного и  
экспортного контроля ФТС России

Директору  
ООО «КИП-Сервис»  
О.В. Сагаян  
350000, г. Краснодар, ул. М. Седина, 145/1

На письмо б/н  
от 20.09.2010 г.

В связи с запросом по поводу необходимости обязательного подтверждения соответствия продукции для промышленной автоматики – для систем автоматического регулирования различных параметров: модули анализаторы S203TA, Z203 с напряжением питания 19...40 В; универсальный модуль-преобразователь Z109REG2 с напряжением питания 19...40 В; модуль ввода дискретных сигналов Z-10-D-IN с напряжением питания 19...40 В; модули вывода дискретных сигналов Z-10-D-OUT, Z-D-OUT с напряжением питания 19...40 В; модуль вывода аналоговых сигналов Z-3AO с напряжением питания 19...40 В; модули ввода аналоговых сигналов Z-4AI-D, Z-4RTD2, Z-8AI с напряжением питания 19...40 В, сообщаем следующее.

Вышеуказанная продукция не включена в «Единый перечень продукции, подлежащей обязательной сертификации» и «Единый перечень продукции, подтверждение соответствия которой осуществляется в форме принятия декларации о соответствии», утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 01.12.2009 г. № 982, и представление сертификата соответствия или декларации о соответствии не требуется.

Разъяснение подготовлено на основании документов, представленных заявителем: контракт № КИП/07/08 от 14.07.2008 г., инвойс № 3802/V1 от 03.09.2010 г.

Настоящее разъяснение действительно до внесения изменений в документы, устанавливающие необходимость проведения обязательного подтверждения соответствия данных товаров при ввозе на таможенную территорию Российской Федерации.

Руководитель научного направления

Круглосуточный автоинформатор: 253 00 78  
Телефоны для справок: 253 03 68, 253 03 79  
факсы: 253 00 85, 253 68 55

А.В. Боров



## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Модули ввода/вывода аналоговых сигналов Seneca Z-8AI, Z-4AI, Z-4RTD2, Z-8TC, Z-4TC, Z-SG, Z-SG-L, Z-3AO

### Назначение средства измерений

Модули ввода/вывода аналоговых сигналов Seneca Z-8AI, Z-4AI, Z-4RTD2, Z-8TC, Z-4TC, Z-SG, Z-SG-L, Z-3AO (далее - модули) предназначены для измерительных преобразований сигналов напряжения и силы постоянного электрического тока, сопротивления, сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления в цифровой сигнал, в сигналы силы и напряжения постоянного тока, а также для преобразований цифровых сигналов в аналоговые сигналы силы и напряжения постоянного тока.

### Описание средства измерений

Принцип действия модулей заключается в аналого-цифровом или цифро-аналоговом преобразовании аналоговых сигналов.

Модули выполнены в черном пластиковом корпусе и предназначены для установки на DIN-рейку в вертикальном положении. Клеммники для подключения входного сигнала, питания и выходных сигналов расположены в верхней и нижней частях лицевой стороны модулей. На боковой поверхности модулей расположены переключатели, предназначенные для установки параметров связи, а у некоторых модификаций модулей и для выбора типа входного сигнала. Также на лицевой поверхности располагаются органы индикации и разъем для подключения интерфейса RS-232.

Модули предназначены для применения в сфере автоматизации производственных процессов.

Внешний вид модулей представлен на рисунке 1.

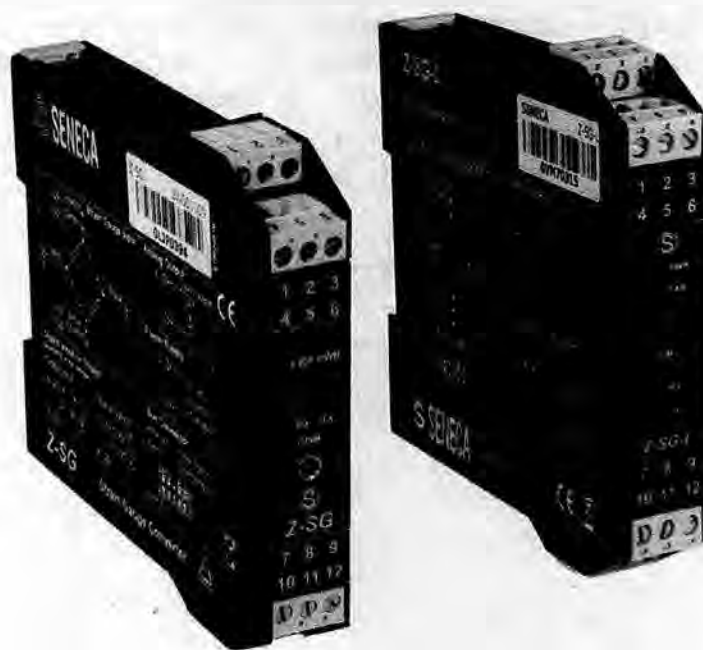


Рисунок 1 - Внешний вид модулей

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) модулей состоит из 2 частей - встроенного программного обеспечения (ВПО) и внешнего, устанавливаемого на персональный компьютер, идентификационные данные которого описаны в таблице 1.

ВПО является метрологически значимой частью ПО, оно устанавливается в энергонезависимую память модулей в производственном цикле на заводе-изготовителе; в процессе эксплуатации доступ к ВПО отсутствует (уровень защиты «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014). Метрологические характеристики модулей нормированы с учетом ВПО.

Внешнее программное обеспечение Seneca Z-NET3 содержит инструментальные средства для работы с модулями и позволяет настраивать следующие параметры модуля:

- подавление помех на частотах 50 и 60 Гц (по умолчанию: 50 Гц);
- тип и диапазон входных/выходных величин;
- изменение верхнего и нижнего значений входного/выходного диапазона;
- принудительное отключение компенсации температуры холодного спая;
- установка конкретного уровня выходного значения при сбое или обрыве провода.

Таблица 1 - Идентификационные данные внешнего программного обеспечения модулей

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Seneca Z-NET3
Номер версии	не ниже 2.00
Цифровой идентификатор ПО	v2.00

Уровень защиты внешнего программного обеспечения преобразователей от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики

Модуль	Диапазоны преобразований аналоговых сигналов/разрядность цифровых сигналов		Пределы допускаемой основной погрешности, $\gamma$ - приведённая, $\Delta$ - абсолютная	Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности от изменения температуры окр.среды
	На входе	На выходе		
1	2	3	4	5
Z-8AI	$\pm 20$ В $\pm 20$ мА	15 бит + знак	$\gamma = \pm 0,1$ % от D	$\pm 0,01$ % от D / °С
Z-4AI	$\pm 20$ В $\pm 20$ мА	15 бит + знак	$\gamma = \pm 0,1$ % от D	$\pm 0,01$ % от D / °С

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Z-4RTD2	Сигналы от термопреобразователей сопротивления: Pt100: от минус 200 до плюс 650 °С; Pt500: от минус 200 до плюс 750 °С; Pt1000: от минус 200 до плюс 210 °С; Ni100: от минус 60 до плюс 250 °С.	13 бит 14 бит	$\gamma = \pm 0,05 \% \text{ от } D$	$\pm 0,005 \% \text{ от } D / ^\circ\text{C}$
Z-8TC	Сигналы от термопар: J, K, E, N, S, R, B, T См. таблицу 3; Напряжение постоянного тока от минус 10,1 до плюс 81,4 мВ	14 бит	f = 50 Гц: $\Delta = \pm (0,040 \% \text{ от } D + 0,014 \% \text{ от } D_1)$ ; f = 60 Гц: $\Delta = \pm (0,045 \% \text{ от } D + 0,017 \% \text{ от } D_1)$	$\pm 0,01 \% \text{ от } D / ^\circ\text{C}$
		15 бит	f = 50 Гц: $\Delta = \pm (0,035 \% \text{ от } D + 0,011 \% \text{ от } D_1)$ ; f = 60 Гц: $\Delta = \pm (0,040 \% \text{ от } D + 0,013 \% \text{ от } D_1)$	
Z-4TC	Сигналы от термопар: J, K, E, N, S, R, B, T См. таблицу 3; Напряжение постоянного тока $\pm 160$ мВ	14 бит 15 бит	$\gamma = \pm 0,1 \% \text{ от } D$	$\pm 0,01 \% \text{ от } D / ^\circ\text{C}$
Z-SG	$\pm 320$ (с поддиапазонами)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В от 0 до 5 В	$\gamma = \pm 0,1 \% \text{ от } D_2$	$\pm 0,01 \% \text{ от } D_2 / ^\circ\text{C}$
		24 бита	$\gamma = \pm 0,01 \% \text{ от } D_3$	$\pm 0,0025 \% \text{ от } D_3 / ^\circ\text{C}$
Z-SG-L		24 бита	$\gamma = \pm 0,01 \% \text{ от } D_3$	$\pm 0,0025 \% \text{ от } D_3 / ^\circ\text{C}$

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5
Z-3АО	12 бит	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 В от 2 до 10 В ±10 В	$\gamma = \pm 0,2 \% \text{ от } D$	$\pm 0,01 \% \text{ от } D / ^\circ\text{C}$
<p>Рабочие условия применения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- температура окружающего воздуха: от минус 10 до плюс 65 °С (нормальная область значений температуры окружающего воздуха (23 ± 2) °С);</li> <li>- относительная влажность окружающего воздуха: от 30 до 90 % при 40 °С без конденсации;</li> <li>- напряжение питания: от 10 до 40 В постоянного тока или от 19 до 28 В переменного тока частотой 50/60 Гц.</li> </ul>				
<p>Габаритные размеры, мм, не более: 17,5x100x112. Масса, г, не более: 140.</p>				
<p>Примечания</p> <p>1 Значения допускаемой основной и дополнительной погрешности модулей с функцией измерения сигналов от термопар указаны без учёта погрешности канала компенсации температуры холодного спая термопар. Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала компенсации температуры холодного спая термопар в диапазоне от 0 до плюс 50 °С составляют ±2 °С для модуля Z-4ТС, ±1 °С для модуля Z-8ТС.</p> <p>2 D - диапазон измерительных преобразований входного или выходного аналогового сигнала.</p> <p>3 Для модуля Z-8ТС: f - значение сетевой частоты, подавляемое фильтром, выбираемое с помощью ПО Seneca Z-NET3; D<sub>1</sub> = 91,5 мВ.</p> <p>4 Для модуля Z-SG D<sub>2</sub> - верхний предел диапазона выходного аналогового сигнала; для модулей Z-SG-L, Z-SG D<sub>3</sub> -выбираемый программно поддиапазон входного сигнала, минимальная ширина которого не менее 5 мВ.</p>				

Таблица 3 - Диапазоны измерительных преобразований модулей Z-8ТС и Z-4ТС

Тип термопары	Диапазон измерительных преобразований
ТП (J)	от минус 210 до плюс 1200 °С
ТП (K)	от минус 200 до плюс 1372 °С
ТП (E)	от минус 200 до плюс 1000 °С
ТП (T)	от минус 200 до плюс 400 °С
ТП (L)	от минус 200 до плюс 800 °С
ТП (N)	от минус 200 до плюс 1300 °С
ТП (R)	от минус 50 до плюс 1768 °С
ТП (S)	от минус 50 до плюс 1768 °С
ТП (B)	от плюс 250 до плюс 1800 °С

**Знак утверждения типа**

наносится на руководство по эксплуатации типографским способом и на модуль методом наклейки.



### Комплектность средства измерений

- модуль (определяется заказом);
- руководство по эксплуатации;
- методика поверки.

### Поверка

осуществляется по документу МП 63933-16 «Модули ввода/вывода аналоговых сигналов Seneca Z-8AI, Z-4AI, Z-4RTD2, Z-8TC, Z-4TC, Z-SG, Z-SG-L, Z-3AO. Методика поверки», разработанному и утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 20.07.2015 г.

Перечень основных средств поверки:

- калибратор универсальный Н4-7 (рег. № 22125-01): воспроизведение силы постоянно-го тока  $\Delta = \pm(0,004 \% I + 0,0004 \% I_{\text{п}})$ , воспроизведение напряжения постоянного тока  $\Delta = \pm(0,002 \% U + 0,00015 \% U_{\text{п}})$ ;

- магазин сопротивления измерительный МСР-60М (рег. № 2751-71), кл.т. 0,02;

- мультиметр цифровой прецизионный Fluke 8508A (рег. № 25984-14).

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведён в руководстве по эксплуатации.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к модулям ввода/вывода аналоговых сигналов Seneca Z-8AI, Z-4AI, Z-4RTD2, Z-8TC, Z-4TC, Z-SG, Z-SG-L, Z-3AO

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

Техническая документация фирмы-изготовителя.

### Изготовитель

Фирма SENECA s.r.l., Италия

Via Austria, 26 - 35127 - PADOVA , Италия

### Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «КИП-Сервис» (ООО «КИП-Сервис»)

350000, г. Краснодар, ул. Митрофана Седина, 145/1

Тел./факс: (861) 255-97-54

E-mail: krasnodar@kipservis.ru; www.kipservis.ru

### Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66; E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

### Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

М.п.



С.С. Голубев

2016 г.

*С.С. Голубев*

*[Handwritten signature]*

**Федеральное государственное унитарное предприятие  
Всероссийский научно-исследовательский институт  
метрологической службы (ВНИИМС)**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Зам. директора ФГУП «ВНИИМС»**



**В.Н. Яншин**

*10* " *апреля* 2015г.

**Модули ввода/вывода аналоговых сигналов Seneca Z-8AI, Z-4AI,  
Z-4RTD2, Z-8TC, Z-4TC, Z-SG, Z-SG-L, Z-3AO.  
Методика поверки.**

Москва 2015

*MS*

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ	3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	3
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	4
4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	4
5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	4
6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ	4
7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	5
7.1 Внешний осмотр	5
7.2 Опробование	5
7.3 Проверка основной погрешности модулей Z-4AI, Z-8AI	5
7.4 Проверка основной погрешности модулей Z-4TC, Z-8TC	5
7.5 Проверка основной погрешности модулей Z-4RTD2	6
7.6 Проверка основной погрешности модулей Z-3AO	6
7.7 Проверка основной погрешности модулей Z-SG, Z-SG-L	7
8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	8

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

Настоящая рекомендация распространяется на модули ввода/вывода аналоговых сигналов Seneca Z-8AI, Z-4AI, Z-4RTD2, Z-8TC, Z-4TC, Z-SG, Z-SG-L, Z-3AO (далее – модули), изготавливаемых фирмой Seneca s.r.l., Италия, и устанавливает методику их первичной и периодических поверок (в случаях использования их в сферах государственного обеспечения единства измерений) или калибровок на предприятиях в России.

Далее в тексте применяется только термин «поверка», под которым подразумевается поверка или калибровка.

Интервал между поверками – 2 года.

Для модулей, предназначенных для измерений нескольких величин или имеющих несколько поддиапазонов измерений, но используемых для измерений меньшего числа величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений, допускается на основании письменного заявления владельца СИ, оформленного в произвольной форме, проводить поверку для меньшего числа величин или на меньшем числе поддиапазонов. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

Перечень операций, которые должны проводиться при поверке модулей с указанием разделов настоящей рекомендации, где изложен порядок их выполнения, приведен в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование операции	Обязательность проведения при поверке		Раздел методики
	первичной	периодической	
1. Внешний осмотр	Да	Да	7.1
2. Опробование	Да	Да	7.2
3. Проверка основной погрешности модулей Z-4AI, Z-8AI	Да	Да	7.3
4. Проверка основной погрешности модулей Z-4TC, Z-8TC	Да	Да	7.4
5. Проверка основной погрешности модулей Z-4RTD2	Да	Да	7.5
6. Проверка основной погрешности модулей Z-3AO	Да	Да	7.6
7. Проверка основной погрешности модулей Z-SG, Z-SG-L	Да	Да	7.7

### 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проверке основной погрешности модулей предел допускаемой абсолютной погрешности эталонов, используемых для воспроизведения сигналов, подаваемых на входы поверяемых модулей, и измерения сигналов, получающихся на их выходах, не должен превышать  $1/5$  предела допускаемой основной абсолютной погрешности поверяемого модуля в соответствующей поверяемой точке.

3.2 Если такие эталоны отсутствуют, можно использовать эталоны, обеспечивающие предел допускаемой погрешности воспроизведения (измерения) сигналов, не превышающий  $1/3$  предела допускаемой основной абсолютной погрешности модуля, при этом должен вводиться контрольный допуск, равный  $0,8$  предела допускаемой основной погрешности модуля.

Примечание - Характеристики всех указанных погрешностей должны быть приведены к одной и той же точке схемы (выходу или входу модуля).

3.3 Для задания сигналов на вход модулей рекомендуется использовать калибратор универсальный Н4-7: воспроизведение силы постоянного тока  $\Delta = \pm (0,004 \% I + 0,0004 \% IP)$ , воспроизведение напряжения постоянного тока  $\Delta = \pm (0,002 \% U + 0,00015 \% UP)$ ; для воспроизведения электрического сопротивления магазин сопротивлений МСР-60М, кл.т. 0,02.

3.4 Для измерений выходных сигналов модулей или контроля входных сигналов рекомендуется использовать мультиметр цифровой прецизионный Fluke 8508A: измерение силы постоянного тока от 0 до 20 мА  $\Delta = \pm (0,0014 \% I + 0,0002 \% IP)$ , измерение напряжения постоянного тока от 0 до 10 В  $\Delta = \pm (0,00035 \% U + 0,00002 \% UP)$ .

3.5 В качестве вспомогательного оборудования для поверки модулей Z-SG-L, Z-SG рекомендуется использовать резисторы С2-29В номинальным значением 10 кОм (возможно использование магазинов сопротивлений, а также резисторов с другим номинальным значением).

3.6 Возможно использование других эталонов и испытательного оборудования при соблюдении требований п. 3.1 и п.3.2.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 Поверку модулей должен выполнять поверитель, прошедший инструктаж по технике безопасности, освоивший работу с модулями и используемыми эталонами. Поверитель должен быть аттестован в установленном порядке.

### 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.1.019., ГОСТ 22261, указаниями по безопасности, изложенными в руководстве по эксплуатации на поверяемый модуль, применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

### 6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

6.1 Поверка модулей должна проводиться в нормальных условиях : температура окружающего воздуха  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$  ;

относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 70 %;  
 атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;  
 практическое отсутствие внешнего магнитного поля;  
 напряжение питания: от 10 до 40 В постоянного тока или от 19 до 28 В переменного тока частотой 50/60 Гц.

6.2 Перед началом поверки поверитель должен изучить руководства по эксплуатации поверяемых средств измерений, эталонов и других технических устройств, используемых при поверке, настоящую методику и правила техники безопасности.

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- наличие руководства по эксплуатации;
- соответствие комплектности модуля эксплуатационной документации;
- соответствие маркировки модуля;
- отсутствие повреждений, влияющих на работу модуля;
- наличие свидетельства о предыдущей поверке (при периодической поверке).

Не допускают к дальнейшей проверке модули, у которых обнаружено:

- неудовлетворительное крепление разъемов;
- грубые механические повреждения наружных частей, органов регулирования и управления и прочие повреждения.

### 7.2 Опробование

7.2.1 Опробование модулей проводится в соответствии с руководством по эксплуатации. Допускается совмещать опробование с процедурой проверки погрешности.

7.2.2 Проверка идентификационных данных программного обеспечения.

Запустить на персональном компьютере программу Seneca Z-NET3. При запуске программы на экране монитора ПК отображается номер версии. Номер версии должен быть не ниже 2.00.

### 7.3 Проверка основной погрешности модулей Z-4AI, Z-8AI.

Для каждой проверяемой точки  $i = 1, \dots, 5$  выполняют следующие операции:

– устанавливают значение входного сигнала  $X_i$  от калибратора силы постоянного тока (калибратора напряжения постоянного тока) и делают 4 отсчета показаний выходного сигнала  $N_{ij}$ ,  $j = 1, 2, 3, 4$ , поверяемого измерительного канала модуля, соответствующие 4-м запускам преобразователя;

– за оценку абсолютной погрешности  $\Delta_{ki}$  измерительного канала модуля в  $i$ -й проверяемой точке принимают значение, вычисляемое по формуле:

$$\Delta_{ki} = \max \{ |N_{ij} - X_i| \},$$

здесь  $N_{ij}$  выражено в единицах подаваемого входного сигнала.

Модуль считают годным, если в каждой из проверяемых точек выполняется неравенство  $|\Delta_{ki}| < |\Delta_i|$ , где  $\Delta_i$  – предел допускаемой основной абсолютной погрешности, нормируемой в руководстве по эксплуатации.

### 7.4 Проверка основной погрешности модулей Z-4ТС, Z-8ТС.

В режиме измерения сигналов от термопар с компенсацией температуры холодного спая определение погрешности проводится в следующей последовательности:

- с помощью ПО Seneca Z-NET3 установить разрядность выходного сигнала, а для модуля Z-8ТС и значение сетевой частоты, подавляемое фильтром.

- записывают проверяемые точки  $T_i$  в “°C”;

- по таблицам ГОСТ Р 8.585-2001 находят напряжение  $U_i$ , соответствующее значению температуры ( $T_i$ ) в  $i$ -ой проверяемой точке;

- рассчитывают входной сигнал  $U_{xi}$  в “мВ” для каждой проверяемой точки с учетом температуры холодного спая:

$U_{xi} = U_i - U_{тх.с.}$ , где  $U_{тх.с.}$  - напряжение, соответствующее температуре холодного спая ( по таблицам ГОСТ Р 8.585-2001 );

- устанавливают на входе проверяемого канала значение входного сигнала  $U_{xi}$  от калибратора напряжения постоянного тока и делают не менее 4-х отсчетов  $N_{ij}$ ,  $j = 1, 2, 3, 4$ , на выходе проверяемого измерительного канала модуля;

- за оценку абсолютной погрешности  $\Delta_{ki}$  измерительного канала модуля в  $i$ -й проверяемой точке принимают значение, вычисляемое по формуле:

$$\Delta_{ki} = \max \{ |N_{ij} - T_i| \},$$

здесь  $N_{ij}$  выражено в “°C”.

Модуль считают годным, если в каждой из проверяемых точек выполняется неравенство  $|\Delta_{ki}| < |\Delta_i|$ , где  $\Delta_i$  –предел допускаемой основной абсолютной погрешности, нормируемой в руководстве по эксплуатации.

#### 7.5 Проверка основной погрешности модулей Z-4RTD2.

- с помощью ПО Seneca Z-NET3 установить разрядность выходного сигнала;

- записывают значения проверяемых точек  $T_i$  в “°C”;

- находят для соответствующего типа термопреобразователей сопротивления по таблицам ГОСТ 6651-2009 значения сопротивлений  $R_i$  в “Ом” для температур  $T_i$ ;

-устанавливают на входе проверяемого канала значение входного сигнала  $R_i$  от магазина сопротивлений и делают не менее 4-х отсчетов  $N_{ij}$ ,  $j = 1, 2, 3, 4$ , на выходе проверяемого ИК;

- за оценку абсолютной погрешности  $\Delta_{ki}$  измерительного канала модуля в  $i$ -й проверяемой точке принимают значение, вычисляемое по формуле:

$$\Delta_{ki} = \max \{ |N_{ij} - T_i| \},$$

здесь  $N_{ij}$  выражено в “°C”.

Модуль считают годным, если в каждой из проверяемых точек выполняется неравенство  $|\Delta_{ki}| < |\Delta_i|$ , где  $\Delta_i$  –предел допускаемой основной абсолютной погрешности, нормируемой в руководстве по эксплуатации.

#### 7.6 Проверка основной погрешности модулей Z-3АО.

Для каждой проверяемой точки выполняют следующие операции:

- устанавливают с использованием персонального компьютера с установленным ПО «Seneca Z-NET3» входной код  $N_i$ , соответствующий  $i$ -й проверяемой точке и измеряют значение выходного сигнала  $Y_i$ ;

- за оценку абсолютной погрешности  $\Delta_{ei}$  ИК в  $i$ -й проверяемой точке принимают значение, вычисляемое по формуле

$$\Delta_{ei} = Y_i - Y(N_i),$$

где  $Y(N_i)$  - номинальное значение выходного сигнала, соответствующее входному коду.

Модуль считают выдержавшими испытание, если в каждой из проверяемых точек выполняется неравенство  $|\Delta_{ei}| < |\Delta_i|$ , где  $\Delta_i$  – предел допускаемой основной абсолютной погрешности, нормируемой в руководстве по эксплуатации.

### 7.7 Проверка основной погрешности модулей Z-SG, Z-SG-L.

Проверка основной погрешности по данному пункту выполняется с использованием схемы подключения, представленной на рисунке 1, а также таблиц, составленных по форме таблиц 2, 3.

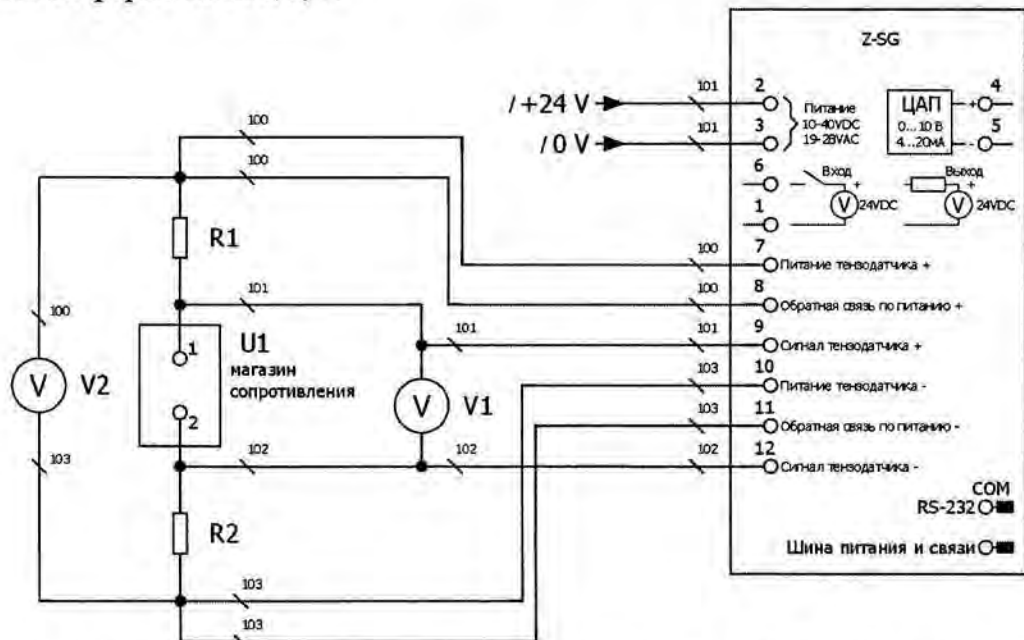


Рисунок 1 – Схема подключения для проверки основной погрешности модулей Z-SG, Z-SG-L

При подключении по схеме, представленной на рисунке 1:  $R1=R2=10$  кОм, настройки в ПО Z-NET3: установить значение параметра Cell End of Scale=10000, Cell Sensibility(mV/V)=2. Возможно проводить поверку с другими значениями параметров Cell End of Scale, Cell Sensibility,  $X_i$ , R1, R2.

Таблица 2

Диапазон входного сигнала, мВ:

Диапазон выходного сигнала, бит,

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %:  $\gamma_{\text{доп}} =$

i	Проверяемая точка		$X_i$ , Ом	$V2_i$ , В	$Y_i$ , бит	$Z_i$ , бит	$\gamma_i$ , %	Заключение
	$V1_i$							
	% от диапазона	мВ						
1	0		0					
2	25		10					
3	50		20					
4	75		30					
5	100		40					



Таблица 3

Диапазон входного сигнала, мВ:

Диапазон выходного сигнала, бит,

Диапазон выходного сигнала, мА, В (только для Z-SG, если используется):

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %:  $\gamma_{\text{доп}} =$

i	Проверяемая точка		$X_i$ , Ом	$V_{2i}$ , В	$Y_i$ , бит	$I_{\text{расч}}$ ( $U_{\text{расч}}$ ), мА (В)	$I_{\text{изм}}$ ( $U_{\text{изм}}$ ), мА (В)	$\gamma_i$ , %	Заключение
	$V_{1i}$								
	% от диапазон а	мВ							
1	0		0						
2	25		10						
3	50		20						
4	75		30						
5	100		40						

### Примечания

$V_{1i}$ ,  $V_{2i}$  - показания вольтметров V1 и V2 соответственно;

$X_i$  - значение магазина сопротивлений  $U1$ , Ом;

$Y_i$  - расчетное значение индикации, вычисляемое по формуле:  $Y_i = \frac{V_{1i} \times 1000 \times 5}{V_{2i}}$  (в

случае поверки модуля с аналоговым выходом, после проведения расчёта  $Y_i$  проводится расчёт значений выходного сигнала силы (напряжения) постоянного тока  $I_{\text{расч}}$  ( $U_{\text{расч}}$ ) по формуле  $I_{\text{расч}}$  ( $U_{\text{расч}}$ ) =  $Y_i \cdot D_2 / D_1$ , где  $D_2$  - диапазон выходного сигнала силы (напряжения) постоянного тока,  $D_1$  установленное значение Cell End of Scale);

$Z_i$  - фактическое значение индикации, бит;

$I_{\text{изм}}$  ( $U_{\text{изм}}$ ) - измеренные на выходе модуля значения силы (напряжения) постоянного тока.

Для каждой проверяемой точки  $i = 1, \dots, 5$  выполняют следующие операции:

- устанавливают на входе поверяемого канала значение входного  $X_i$  сопротивления на магазине сопротивлений и делают отсчёты  $V_{1i}$ ,  $V_{2i}$  с вольтметров V1 и V2 соответственно и отсчёт  $Z_i$  из ПО Z-NET3;

- вычисляют расчетное значение индикации  $Y_i$ ;

- за оценку приведенной погрешности  $\gamma$  ИК в  $i$ -й проверяемой точке принимают значение, вычисляемое по формуле:

$\gamma_i = (Z_i - Y_i) \cdot 100 / 10\ 000$  - для модулей с цифровым выходом,

$\gamma_i = (I_{\text{изм}}(U_{\text{изм}}) - I_{\text{расч}}(U_{\text{расч}})) \cdot 100 / D_2$ .

Если хотя бы в одной из проверяемых точек выполняется неравенство  $|\gamma_i| \geq |\gamma_{\text{доп}}|$  поверяемый ИК бракуют, в противном случае признают годным.

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке в соответствии с действующими нормативными документами.

8.2 При отрицательных результатах свидетельство о поверке не выдается, ранее выданное свидетельство о поверке аннулируется и выписывается извещение о непригодности.

Разработал нач. сектора отд.201

Ю.А. Шатохина

Заместитель начальника отдела 201

И.Г. Средина