

Регистрационный № 75710-19

Лист № 1
Всего листов 18

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Модули автоматики серии NL

Назначение средства измерений

Модули автоматики серии NL (далее - модули) предназначены для измерений напряжения постоянного тока, силы постоянного тока и электрического сопротивления, поступающих от различных первичных преобразователей, а также измерений сигналов от термопреобразователей сопротивления и преобразователей термоэлектрических в температурном эквиваленте с целью построения автоматизированных систем измерения, контроля, регулирования, диагностики и управления технологическими процессами и агрегатами, вывода аналоговых сигналов напряжения постоянного тока и силы постоянного тока, счета импульсов и измерений частоты их следования.

Описание средства измерений

Принцип действия модулей, предназначенных для измерения напряжений постоянного тока, силы постоянного тока и электрического сопротивления, основан на преобразовании аналоговых сигналов, поступающих от первичных преобразователей, в цифровую форму с помощью 16-разрядного дельта-сигма аналого-цифрового преобразования (АЦП). Информация, получаемая при калибровке модуля и его конфигурировании, заносится в постоянное запоминающее устройство и используется микроконтроллером модуля для внесения поправок в процессе аналого-цифрового преобразования входных сигналов. Сила постоянного тока измеряется по падению напряжения на электрическом сопротивлении, погрешность которого компенсируется при калибровке модуля. Электрическое сопротивление измеряется по падению на нем напряжения при пропускании через него постоянного тока.

Модули модификаций NL-8AI, NL-8AI-3, NL-8AI-12V, NL-8AI-24V, NLS-8AI, NLS-8AI-12V, NLS-8AI-24V, NLS-8AI-Ethernet, NLS-8AI-Ethernet-2P, NLS-8AI-CAN предназначены для ввода аналоговых сигналов напряжения постоянного тока и силы постоянного тока. Модули NL-16AI-I, NLS-16AI-I, NLS-16AI-I-Ethernet, NLS-16AI-I-Ethernet-2P, NLS-16AI-I-CAN предназначены для ввода аналоговых сигналов силы постоянного тока. Принцип действия модулей, предназначенных для ввода аналоговых сигналов напряжения постоянного тока и (или) силы постоянного тока, основан на циклическом поканальном преобразовании аналогового сигнала в цифровую форму аналого-цифровым преобразователем под управлением микроконтроллера; сохранением результатов преобразования в оперативной памяти микроконтроллера и их выдаче в цифровой форме.

Модули NL-8TI, NL-8TI-2, NL-8TI-12V, NL-8TI-24V, NLS-8TI, NLS-8TI-12V, NLS-8TI-24V, NLS-8TI-Ethernet, NLS-8TI-Ethernet-2P, NLS-8TI-CAN служат для вывода результатов измерений температуры от преобразователей термоэлектрических (далее – термопар).

Модули NL-4RTD, NL-4RTD-3, NL-4RTD-12V, NL-4RTD-24V, NLS-4RTD-12V, NLS-4RTD-24V, NLS-4RTD-Ethernet, NLS-4RTD-Ethernet-2P, NLS-4RTD-CAN предназначены

для вывода температуры от первичных термопреобразователей сопротивления (термосопротивлений).

Принцип действия модулей, предназначенных для ввода сигналов, поступающих от термопар или от термосопротивлений, в основе такой же, как и для модулей ввода постоянного напряжения и тока, с отличием в том, что результаты преобразования входного напряжения пересчитывают в температуру в соответствии с ГОСТ Р 8.585-2001 для термопар и в соответствии с ГОСТ 6651-2009 – для термосопротивлений.

Модули модификаций NL-4AO, NLS-4AO, NLS-4AO-Ethernet, NLS-4AO-Ethernet-2P, NLS-4AO-CAN обеспечивают преобразование цифрового сигнала, в аналоговый сигнал напряжения и силы тока с разрядностью 12 бит. Принцип действия модулей, предназначенных для вывода аналоговых сигналов напряжения постоянного тока и силы постоянного тока, основан на преобразовании с помощью 4-х цифроаналоговых преобразователей (ЦАП) цифровых кодов, поступающих от управляющего микроконтроллера в аналоговый сигнал (напряжение постоянного тока или силу тока). Питание выходного каскада источника тока осуществляется от внешнего источника напряжения (NL-4AO) или от внутреннего (NLS-4AO, NLS-4AO-Ethernet, NLS-4AO-Ethernet-2P, NLS-4AO-CAN), который включается последовательно с нагрузкой.

Модули NL-8CS-49,9, NL-16CS-49,9, NLS-8CS-49,9, NLS-16CS-49,9, NLS-8CS-100, NLS-16CS-100, NL-8CS-125, NL-16CS-125, NLS-8CS-125, NLS-16CS-125, служат в качестве однозначной меры сопротивления.

Модули модификаций NL-2C, NL-2C-12V, NL-2C-24V, NLS-4C, NLS-4C-12V, NLS-4C-24V обеспечивают режим счета импульсов и измерение частоты их следования как количество импульсов, поступающих на вход за время счета 0,1 с или 1 с. Время счета стабилизируется с помощью кварцевого генератора. Разрядность счетчика импульсов - 32 бит. Принцип действия модулей, предназначенных для счета импульсов и измерений частоты их следования, основан на формировании входных импульсов с помощью входных компараторов с программно управляемыми уровнями компарации, их цифровой фильтрации по длительности с помощью программно управляемых микроконтроллеров и подсчете количества импульсов микроконтроллером, выполняющим функции счетчиков.

Управление модулями выполняется программно, с помощью команд, поступающих из управляющего компьютера или контроллера.

Модули имеют общепромышленное и взрывозащищенное исполнение. Для обеспечения взрывозащиты модули полностью заливаются прозрачным компаундом и имеют в электрической схеме элементы защиты по входным цепям, интерфейсам, а также цепям питания.

Заводской номер наносится на маркировочную наклейку любым технологическим способом в виде цифрового кода.

Модули выпускаются в различных модификациях, отличающихся метрологическими характеристиками, конструкцией и наличием взрывозащиты. Структурное обозначение модулей представлено на рисунке 1. Общий вид модулей представлен на рисунках 2 и 3. Схема расположения мест пломбирования представлена на рисунке 5. Схема расположения мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлено на рисунке 4. Нанесение знака поверки на модули не предусмотрено.

NLX – XXX – XXX

Отсутствие символа – интерфейс RS-485;
2 – 2 канала дискретного выхода, интерфейс RS-485;
3 – 3 канала дискретного выхода, интерфейс RS-485;
Ethernet – интерфейс Ethernet, 1 порт Ethernet;
Ethernet -2P – интерфейс Ethernet, 2 порта Ethernet;
CAN – интерфейс CAN;
12V – взрывозащищенное исполнение с напряжением питания 12 В, интерфейс RS-485;
24V – взрывозащищенное исполнение с напряжением питания 24 В, интерфейс RS-485;
49,9/100/125 – значение меры сопротивления (только для модификаций 8CS и 16CS).

Наименование модификации:

8AI – 8 каналов аналогового ввода;
16AI-I – 16 каналов аналогового ввода сигналов тока;
8TI – 8 каналов термодатчиков;
4RTD – 4 канала термосопротивлений;
4АО – 4 токовых или потенциальных выхода;
2С – 2 канала счетного ввода, 4 канала дискретного вывода;
4С – 4 канала счетного ввода, 2 канала дискретного вывода;
8CS – 8 каналов сопротивления;
16CS – 16 каналов сопротивления.

S – слотовое исполнение корпуса;

Отсутствие символа – стандартное исполнение корпуса.

Обозначение серии модулей.

Рисунок 1 – Структурное обозначение модулей

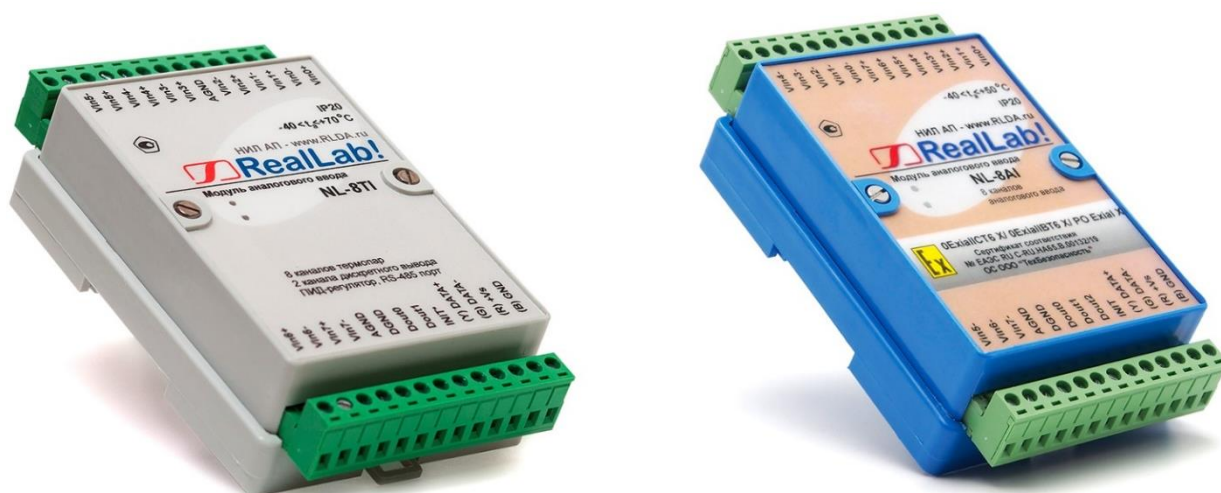


Рисунок 2 – Общий вид модулей со стандартным исполнением корпуса в общепромышленном (слева) и взрывозащищенном исполнении (справа) на примере NL-8TI, NL-8AI-12V



Рисунок 3 – Общий вид модулей со слотовым исполнением корпуса в общепромышленном (слева) и взрывозащищенном исполнении (справа) на примере NLS-16AI-I-Ethernet-2P, NLS-4RTD-12V

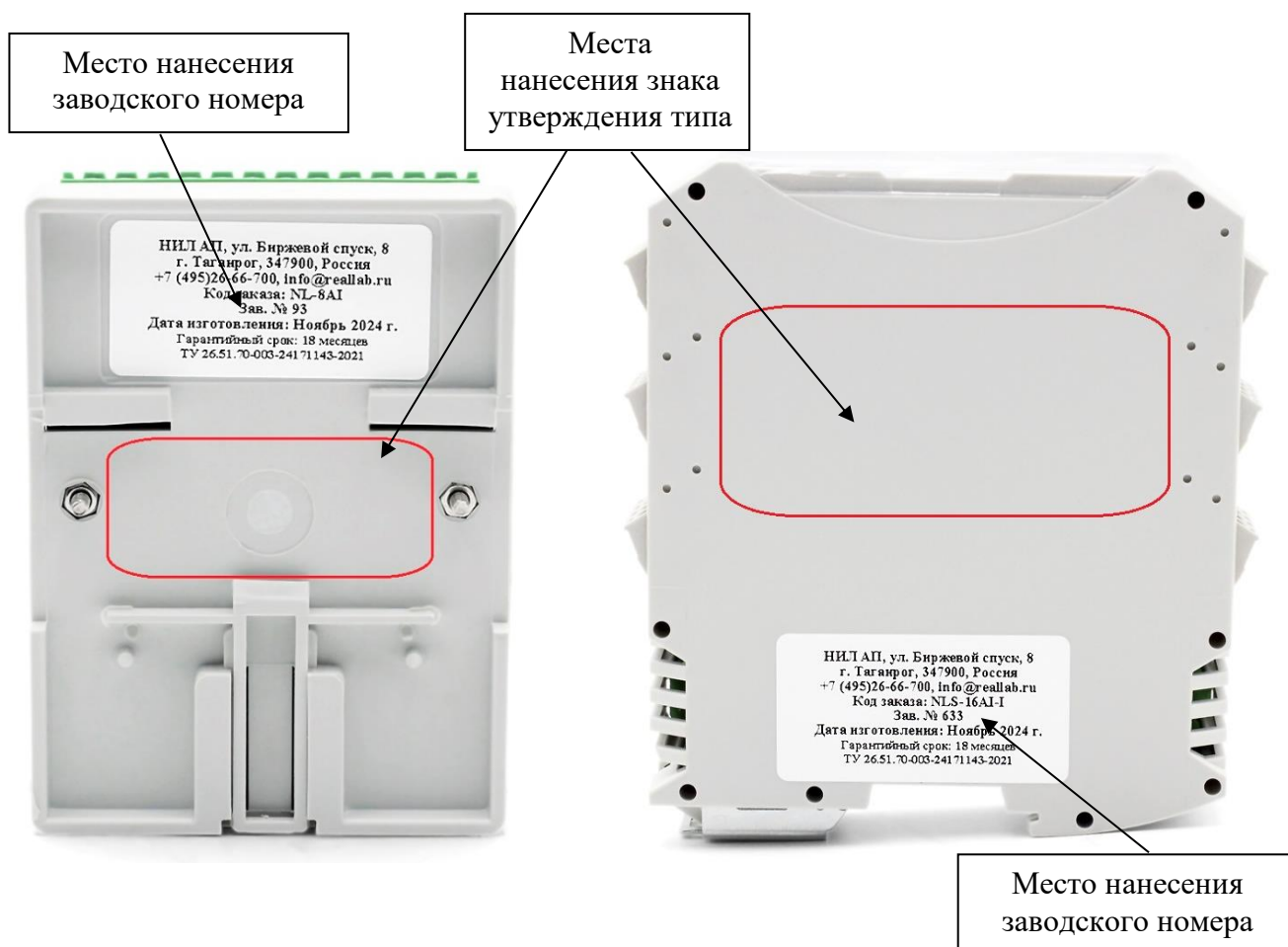


Рисунок 4 – Схема расположения мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера для модулей со стандартным исполнением корпуса (слева) и модулей со слотовым исполнением корпуса (справа)

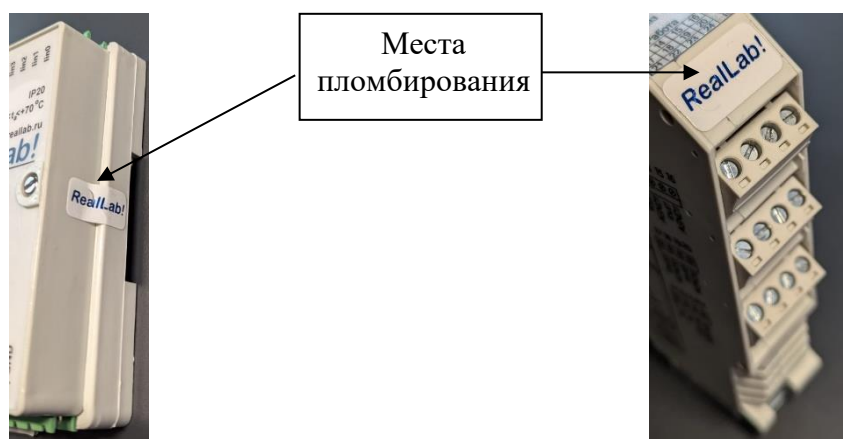


Рисунок 5 – Схема расположения мест пломбирования для модулей со стандартным исполнением корпуса (слева) и модулей со слотовым исполнением корпуса (справа)

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (далее - ПО) индивидуально для каждого модуля. Доступ к ПО ограничен механически, путем пломбирования крышки модуля, под которой находится разъем для программирования. ПО каждого модуля устанавливается при изготовлении и не изменяется в процессе эксплуатации. Для модулей модификаций NL-8AI-12V, NLS-8AI-12V, NL-8TI-12V, NLS-8TI-12V, NL-4RTD-12V, NL-4AO, NLS-4AO, NL-2C, NL-2C-12V, NL-2C-24V, NLS-4C, NLS-4C-12V, NLS-4C-24V встроенное ПО не подразделяется на метрологически значимую и метрологически незначимую части. Для остальных модулей встроенное ПО подразделяется на метрологически значимую и метрологически незначимую части. Метрологические характеристики модулей нормированы с учетом влияния метрологически значимой части встроенного ПО.

Идентификационные данные встроенного ПО модулей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Наименование модификации	Идентификационные данные (признаки)		
	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер ПО)	Цифровой идентификатор ПО
NL-8AI	NL8AI	2.xx	-
NL-8AI-3	NL8AI3	2.xx	-
NL-8AI-12V	NL8AI	06.12.22	-
NL-8AI-24V	NL8AI	2.xx	-
NLS-8AI	NLS8AI	2.xx	-
NLS-8AI-12V	NLS8AI	26.09.23	-
NLS-8AI-24V	NLS8AI	2.xx	-
NLS-8AI-Ethernet	NL8AIE	2.xx	-
NLS-8AI-Ethernet-2P	NL8AIE	2.xx	-
NLS-8AI-CAN	NLS-08AI	2.xx	-
NL-16AI-I	NL16AI	2.xx	-
NLS-16AI-I	NLS16AI	2.xx	-
NLS-16AI-I-Ethernet	NL16AIE	2.xx	-
NLS-16AI-I-Ethernet-2P	NL16AIE	2.xx	-
NLS-16AI-I-CAN	NLS-16AI	2.xx	-
NL-8TI	NL8TI	2.xx	-

Наименование модификации	Идентификационные данные (признаки)		
	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер ПО)	Цифровой идентификатор ПО
NL-8TI-2	NL8TI2	2.xx	-
NL-8TI-12V	NL8TI	08.02.22	-
NL-8TI-24V	NL8TI	2.xx	-
NLS-8TI	NLS8TI	2.xx	-
NLS-8TI-12V	NLS8TI	31.10.23	-
NLS-8TI-24V	NLS8TI	2.xx	-
NLS-8TI-Ethernet	NL8TIE	2.xx	-
NLS-8TI-Ethernet-2P	NL8TIE	2.xx	-
NLS-8TI-CAN	NLS-08TI	2.xx	-
NL-4RTD	NL4RTD	2.xx	-
NL-4RTD-3	NL4RTD3	2.xx	-
NL-4RTD-12V	NL4RTD	15.07.20	-
NL-4RTD-24V	NL4RTD	2.xx	-
NLS-4RTD	NLS4RTD	2.xx	-
NLS-4RTD-12V	NL4RTD	16.08.24	-
NLS-4RTD-24V	NLS4RTD	2.xx	-
NLS-4RTD-Ethernet	NL4RTDE	2.xx	-
NLS-4RTD-Ethernet-2P	NL4RTDE	2.xx	-
NLS-4RTD-CAN	NLS-4RTD	2.xx	-
NL-4AO	NL4AO	06.09.10	-
NLS-4AO	NLS4AO	19.02.24	-
NLS-4AO-Ethernet	NL4AOE	10.07.24	-
NLS-4AO-Ethernet-2P	NL4AOE	10.07.24	-
NLS-4AO-CAN	NLS-4AO	1.xx	-
NL-2C	NL2C	09.04.10	-
NL-2C-12V	NL2C	09.04.10	-
NL-2C-24V	NL2C	09.04.10	-
NLS-4C	NS-4C	07.09.23	-
NLS-4C-12V	NS-4C	07.09.23	-
NLS-4C-24V	NS-4C	07.09.23	-

Примечания

- Номер версии встроенного ПО состоит из двух частей:
 - номер версии метрологически значимой части ПО (1. или 2.);
 - номер версии метрологически незначимой части ПО (х), где «х» может принимать целые значения в диапазоне от 0 до 9.
- Модули модификаций NL-8CS-49,9; NL-16CS-49,9; NLS-8CS-49,9; NLS-16CS-49,9; NLS-8CS-100; NLS-16CS-100; NL-8CS-125; NL-16CS-125; NLS-8CS-125; NLS-16CS-125 не имеют программного обеспечения.

Метрологически значимая часть встроенного ПО и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики, типы входных сигналов, диапазоны измерений (преобразований), пределы допускаемых основных и дополнительных погрешностей измерений (преобразований) приведены в таблицах 2 - 14. Технические характеристики модулей приведены в таблице 15. Показатели надежности приведены в таблице 16.

Таблица 2 – Метрологические характеристики модулей модификаций NL-8TI, NL-8TI-2, NL-8TI-24V, NLS-8TI, NLS-8TI-24V, NLS-8TI-Ethernet, NLS-8TI-Ethernet-2P, NLS-8TI-CAN

Тип термопары по ГОСТ Р 8.585-2001	Диапазон измерений сигналов от термопар по ГОСТ Р 8.585-2001 в температурном эквиваленте	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений сигналов от термопар по ГОСТ Р 8.585-2001 в температурном эквиваленте*	Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений сигналов от термопар по ГОСТ Р 8.585-2001 в температурном эквиваленте, вызванной изменением температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С*
J (ТЖК)	от -210 °С до +1200 °С	±1,0 °С	±0,25 °С
K (ТХА)	от -200 °С до +1372 °С	±1,0 °С	±0,25 °С
T (ТМК)	от -200 °С до +400 °С	±1,0 °С	±0,25 °С
E (ТХКн)	от -200 °С до +1000 °С	±1,0 °С	±0,25 °С
R (ТПП – платина 13%)	от -50 °С до +1768 °С	±1,5 °С	±0,375 °С
S (ТПП, платина 10%)	от -50 °С до +1768 °С	±1,5 °С	±0,375 °С
B (ТПР)	от +250 °С до +1820 °С	±2,0 °С	±0,50 °С
N (ТНН)	от -200 °С до +1300 °С	±1,5 °С	±0,375 °С
L (ТХК)	от -200 °С до +800 °С	±1,5 °С	±0,375 °С
A-1 (ТВР)	от 0 °С до +2500 °С	±1,5 °С	±0,375 °С
A-2 (ТВР)	от 0 °С до +1800 °С	±1,5 °С	±0,375 °С
A-3 (ТВР)	от 0 °С до +1800 °С	±1,5 °С	±0,375 °С
Примечание: * - Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры от термопар включают в себя погрешность модуля и погрешность линеаризации нелинейности термопары и не включают погрешность термопары и погрешность встроенного датчика температуры холодного спая.			

Таблица 3 – Метрологические характеристики модулей модификаций NL-4RTD, NL-4RTD-3, NL-4RTD-24V, NLS-4RTD, NLS-4RTD-24V, NLS-4RTD-Ethernet, NLS-4RTD-CAN, NLS-4RTD-Ethernet-2P

Тип термопреобразователей сопротивления	Диапазон измерений сигналов от термопреобразователей сопротивления в температурном эквиваленте	Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений основной погрешности измерений сигналов от термопреобразователей сопротивления в температурном эквиваленте*	Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений дополнительной погрешности измерений сигналов от термопреобразователей сопротивления в температурном эквиваленте, вызванной изменением температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °C
Pt50**, Pt100**, Pt500**, Pt1000** с температурным коэффициентом $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	от -200 °C до +850 °C	$\pm 0,1\%$	$\pm 0,05\%$
50П**, 100П**, 500П**, 1000П** с температурным коэффициентом $\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	от -200 °C до +850 °C	$\pm 0,1\%$	$\pm 0,05\%$
100Н**, 500Н**, 1000Н** с температурным коэффициентом $\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	от -60 °C до +180 °C	$\pm 0,1\%$	$\pm 0,05\%$
Cu50***, Cu100***, Cu500***, Cu1000*** с температурным коэффициентом $\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	от -50 °C до +200 °C	$\pm 0,1\%$	$\pm 0,05\%$
50М**, 100М**, 500М**, 1000М** с температурным коэффициентом $\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	от -180 °C до +200 °C	$\pm 0,1\%$	$\pm 0,05\%$
Примечания: *- Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений основной погрешности измерений сигналов от термопреобразователей сопротивления в температурном эквиваленте не включают погрешность термопреобразователей сопротивления. ** - Термопреобразователи сопротивления по ГОСТ 6651-2009; *** - Номинальная статическая характеристика для термопреобразователей сопротивления приведена в руководстве по эксплуатации.			

Таблица 4 – Метрологические характеристики модулей модификаций NL-8AI, NL-8AI-3, NL-8AI-24V, NLS-8AI, NLS-8AI-24V, NLS-8AI-Ethernet, NLS-8AI-Ethernet-2P, NLS-8AI-CAN

Режим измерения	Физическая величина	Диапазоны измерений силы/напряжения постоянного тока	Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений основной погрешности измерений напряжения/силы постоянного тока	Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений дополнительной погрешности измерений напряжения/силы постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °C
Дифференциальный	Напряжение постоянного тока	от -150 до 150 мВ	±0,1 %	±0,05 %
		от -500 до 500 мВ	±0,1 %	±0,05 %
		от -1 до 1 В	±0,1 %	±0,05 %
		от -5 до 5 В	±0,1 %	±0,05 %
		от -10 до 10 В	±0,1 %	±0,05 %
	Сила постоянного тока	от -25 до 25 мА	±0,1 %	±0,05 %
Одиночный	Напряжение постоянного тока	от 0 до 150 мВ	±0,1 %	±0,05 %
		от 0 до 500 мВ	±0,1 %	±0,05 %
		от 0 до 1 В	±0,1 %	±0,05 %
		от 0 до 5 В	±0,1 %	±0,05 %
		от 0 до 10 В	±0,1 %	±0,05 %
	Сила постоянного тока	от 0 до 25 мА	±0,1 %	±0,05 %

Таблица 5 – Метрологические характеристики модулей модификаций NLS-4AO, NLS-4AO-Ethernet, NLS-4AO-Ethernet-2P, NLS-4AO-CAN

Физическая величина	Диапазоны воспроизведений силы/напряжения постоянного тока	Пределы допускаемой приведенной к диапазону воспроизведений основной погрешности воспроизведений напряжения/силы постоянного тока	Пределы допускаемой приведенной к диапазону воспроизведения дополнительной погрешности воспроизведений напряжения/силы постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С
Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА	$\pm 0,1 \%$	$\pm 0,05 \%$
	от 0 до 24 мА	$\pm 0,1 \%$	$\pm 0,05 \%$
	от 4 до 20 мА	$\pm 0,1 \%$	$\pm 0,05 \%$
Напряжение постоянного тока	от 0 до 5 В	$\pm 0,1 \%$	$\pm 0,05 \%$
	от 0 до 10 В	$\pm 0,1 \%$	$\pm 0,05 \%$
	от -5 до 5 В	$\pm 0,1 \%$	$\pm 0,05 \%$
	от -10 до 10 В	$\pm 0,1 \%$	$\pm 0,05 \%$

Таблица 6 – Метрологические характеристики модулей модификаций NL-4AO

Физическая величина	Диапазоны воспроизведений силы/напряжения постоянного тока	Пределы допускаемой приведенной к диапазону воспроизведений основной погрешности воспроизведений напряжения/силы постоянного тока	Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону воспроизведений погрешности воспроизведений напряжения/силы постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С
Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА	$\pm 0,1 \%$	$\pm 0,05 \%$
	от 4 до 20 мА	$\pm 0,1 \%$	$\pm 0,05 \%$
Напряжение постоянного тока	от 0 до 5 В	$\pm 0,1 \%$	$\pm 0,05 \%$
	от 0 до 10 В	$\pm 0,1 \%$	$\pm 0,05 \%$
	от -5 до 5 В	$\pm 0,1 \%$	$\pm 0,05 \%$
	от -10 до 10 В	$\pm 0,1 \%$	$\pm 0,05 \%$

Таблица 7 – Метрологические характеристики модулей модификаций NL-2C, NL-2C-12V, NL-2C-24V, NLS-4C, NLS-4C-12V, NLS-4C-24V

Модификация модуля	Диапазон измерений частоты следования импульсов	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений частоты следования импульсов, Гц	Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений частоты следования импульсов, вызванной изменением температуры на каждые 10 °С, Гц
NL-2C, NL-2C-12V, NL-2C-24V	от 10 Гц до 300 кГц	$\pm \left(0,0002 \cdot f + \frac{1}{T} \right)$	$\pm \left(0,0004 \cdot f + \frac{2}{T} \right)$
NLS-4C, NLS-4C-12V, NLS-4C-24V	от 1 Гц до 25 кГц		
<div><div><div>f – измеряемая частота в Гц; T – время счета импульсов (1 с или 0,1 с). Параметры входных импульсных сигналов: диапазон амплитудных значений от 0,8 до 32 В; длительность импульсных сигналов не менее 5 мкс.</div></div></div>			

Таблица 8 – Метрологические характеристики модулей модификаций NL-8TI-12V, NLS-8TI-12V

Тип термопары по ГОСТ Р 8.585-2001	Диапазон измерений сигналов от термопар по ГОСТ Р 8.585-2001 в температурном эквиваленте	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений сигналов от термопар по ГОСТ Р 8.585-2001 в температурном эквиваленте*	Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений сигналов от термопар по ГОСТ Р 8.585-2001 в температурном эквиваленте, вызванной изменением температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С*
J (ТЖК)	от -210 °С до +1200 °С	±3,0 °С	±1,0 °С
K (ТХА)	от -100 °С до +1000 °С	±3,5 °С	±1,0 °С
T (ТМК)	от -100 °С до +400 °С	±2,5 °С	±1,0 °С
E (ТХКн)	от -100 °С до +1000 °С	±3,5 °С	±1,0 °С
R (ТПП – платина 13%)	от +500 °С до +1750 °С	±4,0 °С	±1,0 °С
S (ТПП, платина 10%)	от +500 °С до +1750 °С	±4,0 °С	±1,0 °С
B (ТПР)	от +250 °С до +1820 °С	±4,0 °С	±1,0 °С
N (ТНН)	от -100 °С до +1300 °С	±4,0 °С	±1,0 °С
L (ТХК)	от -100 °С до +800 °С	±3,0 °С	±1,0 °С
<p>Примечание: * - Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сигналов от термопар по ГОСТ Р 8.585-2001 в температурном эквиваленте включают в себя погрешность модуля и погрешность линеаризации нелинейности термопары и не включает погрешность термопары и погрешность встроенного датчика температуры холодного спая.</p>			

Таблица 9 – Метрологические характеристики модулей модификаций NL-8TI-12V, NLS-8TI-12V

Диапазоны измерений напряжения постоянного тока	Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений основной погрешности измерений напряжения постоянного тока	Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений дополнительной погрешности измерений напряжения постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °C
от -15 до 15 мВ	$\pm 0,1 \%$	$\pm 0,05 \%$
от -50 до 50 мВ	$\pm 0,1 \%$	$\pm 0,05 \%$
от -100 до 100 мВ	$\pm 0,1 \%$	$\pm 0,05 \%$
от -500 до 500 мВ	$\pm 0,1 \%$	$\pm 0,05 \%$
от -1 до 1 В	$\pm 0,1 \%$	$\pm 0,05 \%$
от -2,5 до +2,5 В	$\pm 0,1 \%$	$\pm 0,05 \%$

Таблица 10 – Метрологические характеристики модулей модификаций NL-4RTD-12V, NLS-4RTD-12V

Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току	Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений основной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току	Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений дополнительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току, вызванной изменением температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °C
от 0 до 3137 Ом	$\pm 0,1 \%$	$\pm 0,05 \%$

Таблица 11 – Метрологические характеристики модулей модификаций NL-4RTD-12V, NLS-4RTD-12V

Тип термопреобразователей сопротивления	Диапазон измерений сигналов от термопреобразователей сопротивления в температурном эквиваленте	Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений основной погрешности измерений сигналов от термопреобразователей сопротивления в температурном эквиваленте*	Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений дополнительной погрешности измерений сигналов от термопреобразователей сопротивления в температурном эквиваленте, вызванной изменением температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С
Pt100**	от -100 °С до +100 °С	±0,2 %	±0,1 %
	от 0 °С до +100 °С	±0,2 %	±0,1 %
	от 0 °С до +200 °С	±0,2 %	±0,1 %
	от 0 °С до +600 °С	±0,2 %	±0,1 %
100П**	от -100 °С до +100 °С	±0,2 %	±0,1 %
	от 0 °С до +100 °С	±0,2 %	±0,1 %
	от 0 °С до +200 °С	±0,2 %	±0,1 %
	от 0 °С до +600 °С	±0,2 %	±0,1 %
120Н**	от -60 °С до +100 °С	±0,2 %	±0,1 %
	от 0 °С до +100 °С	±0,2 %	±0,1 %
Pt1000**	от -200 °С до +600 °С	±0,2 %	±0,1 %
50М**	от -180 °С до +200 °С	±0,2 %	±0,1 %
Cu50***	от -50 °С до +200 °С	±0,2 %	±0,1 %
Примечания: *- Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений основной погрешности измерений сигналов от термопреобразователей сопротивления в температурном эквиваленте не включают погрешность термопреобразователей сопротивления. **- Термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009; *** - Номинальная статическая характеристика для термопреобразователей сопротивления приведена в руководстве по эксплуатации.			

Таблица 12 – Метрологические характеристики модулей модификаций NL-8AI-12V, NLS-8AI-12V

Физическая величина	Диапазоны измерений силы/напряжения постоянного тока	Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений основной погрешности измерений напряжения/силы постоянного тока	Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений дополнительной погрешности измерений напряжения/ силы постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С
Сила постоянного тока	от -20 до 20 мА	±0,1 %	±0,05 %
Напряжение постоянного тока	от -150 до 150 мВ	±0,1 %	±0,05 %
	от -500 до 500 мВ	±0,1 %	±0,05 %
	от -1 до 1 В	±0,1 %	±0,05 %
	от -5 до 5 В	±0,1 %	±0,05 %
	от -10 до 10 В	±0,1 %	±0,05 %

Таблица 13 – Метрологические характеристики модулей модификаций NL-8CS-49,9, NL-16CS-49,9, NLS-8CS-49,9, NLS-16CS-49,9, NLS-8CS-100, NLS-16CS-100, NL-8CS-125, NL-16CS-125, NLS-8CS-125, NLS-16CS-125

Модификация модуля	Номинальное значение воспроизводимого электрического сопротивления постоянному току	Пределы допускаемой приведенной к номинальному значению основной погрешности воспроизведений электрического сопротивления постоянному току	Пределы допускаемой приведенной к номинальному значению дополнительной погрешности воспроизведений электрического сопротивления постоянному току, вызванной изменением температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С
NL-8CS-49,9, NL-16CS-49,9, NLS-8CS-49,9, NLS-16CS-49,9	49,9 Ом	±0,1 %	±0,01 %
NL-8CS-100, NL-16CS-100, NLS-8CS-100, NLS-16CS-100	100,0 Ом	±0,1 %	±0,01 %
NL-8CS-125, NL-16CS-125, NLS-8CS-125, NLS-16CS-125	125,0 Ом	±0,1 %	±0,01 %

Таблица 14 – Метрологические характеристики модулей модификаций NL-16AI-I, NLS-16AI-I, NLS-16AI-I-Ethernet, NLS-16AI-I-Ethernet-2P, NLS-16AI-I-CAN

Физическая величина	Диапазоны измерений силы постоянного тока	Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений основной погрешности измерений силы постоянного тока	Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений дополнительной погрешности измерений силы постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С
Сила постоянного тока	от 0 до 25 мА	$\pm 0,1 \%$	$\pm 0,05 \%$

Таблица 15 – Технические характеристики модулей

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры корпуса модуля (высота×ширина×глубина), мм, не более: - для стандартного исполнения корпуса, включая взрывозащищенное исполнение - для слотового исполнения корпуса, включая взрывозащищенное исполнение	123×76×33 109,0×22,5×113,0
Масса, г, не более: - для стандартного исполнения и слотового исполнения корпуса - для всех вариантов модулей взрывозащищенного исполнения NLX-XXX-12V, NLX-XXX-24V	200 500
Потребляемая мощность, Вт	от 0,3 до 5 ¹⁾
Номинальное напряжение питания постоянного тока, В: - модулей всех модификаций кроме NLX-XXX-12V - модулей модификаций NLX-XXX-12V	24 12
Маркировка взрывозащиты	0Ex ia IIC T6 Ga X PO Ex ia I Ma X
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °C – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 до 75 от 84,0 до 106,0
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха - для модулей общепромышленного исполнения, °C - для модулей взрывозащищенного исполнения, °C - относительная влажность воздуха при температуре воздуха +30 °C, % - атмосферное давление, кПа	от -40 до +70 от -40 до +50 до 90 до 106
¹⁾ В зависимости от модификации	

Таблица 16 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	100000
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель модулей типографским способом и защищается от механических воздействий абразивно-стойкой прозрачной пленкой, а также на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 17 – Комплектность модулей

Наименование	Обозначение	Количество
Модуль автоматики серии NL	-	1 шт.
Паспорт	НПКГ.421457.XX-XXX ¹⁾ ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	НПКГ.421457. XX-XXX ¹⁾ РЭ	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.
¹⁾ - в зависимости от модификации		

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 6651-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний»

ГОСТ Р 8.585-2001 «Государственная система обеспечения единства измерений. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 года № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 года № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 года № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

ТУ 26.51.70-003-24171143-2021 «Модули автоматики серии NL. Технические условия»

Изготовитель

Научно-исследовательская лаборатория автоматизации проектирования, общество с ограниченной ответственностью

(НИЛ АП, ООО)

ИНН 6154004214

Адрес: 347900, Ростовская обл., г. Таганрог, пер. Биржевой спуск, 8

Телефон: (8634) 324-140, факс (8634) 324-139

E-mail: info@reallab.ru

Сайт: www.reallab.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии»

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский пр-д, д.2, этаж 2, помещ. I, ком. 35,36

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: info@ic-rm.ru

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

В части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО»

(ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17

Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещ. № 1 (ком. № 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ. № 2 (ком. 15)

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314019