

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «03» ноября 2023 г. № 2329

Регистрационный № 90427-23

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Модули измерительные входных сигналов систем программируемого логического и безопасного управления LK(S)

Назначение средства измерений

Модули измерительные входных сигналов систем программируемого логического и безопасного управления LK(S) (далее – модули измерительные систем управления LK(S), модули измерительные) предназначены для измерений и измерительных преобразований силы и напряжения постоянного электрического тока, сопротивления постоянному току, сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления, счета импульсов в системах программируемого логического управления LK и системах безопасного управления LKS.

Описание средства измерений

Модули измерительные – составная часть систем управления LK(S), в которых модули измерительные выполняют функцию многоканального измерительного компонента измерительной системы (ИС) вида ИС-1 согласно ГОСТ Р 8.596-2002.

Принцип действия модулей измерительных систем управления LK(S) заключается в непрерывном измерении значений входных аналоговых сигналов и счета импульсных сигналов, поступающих от измерительных преобразователей (ИП) или других источников сигналов, измерительных и аналого-цифровых преобразований и передаче измеренных значений в виде цифровых сигналов для формирования управляющих сигналов, отображения на мониторах автоматизированных рабочих мест (АРМ) и архивирования измеренных значений.

К настоящему типу средств измерений относятся модули измерительные систем управления модификации LK, используемых в составе АСУТП, и модификации LKS, используемых в составе систем противоаварийной защиты.

Основное отличие системы управления LKS от системы управления LK заключается в том, что в системе управления LKS используются модули, обеспечивающие ей уровень полноты безопасности SIL2 по ГОСТ Р МЭК 61511-3-2018.

Системы управления LK(S) относятся к проектно-компонентным изделиям, но во всех случаях включают:

- основной узел управления (или контроллер) - центральный для функционирования системы управления LK(S), с резервированной архитектурой, включающей две основных (локальных) объединительных платы с установленными на них комплектами (А и В) модулей питания, контроллера и связи;

- узел входов/выходов (далее, узел IO), обеспечивающий сбор данных технологического объекта и включающий, как минимум, одну дополнительную объединительную плату (плату расширения) с установленными коммуникационным модулем интерфейса и модулями измерительными, а также другими модулями входных/выходных сигналов (далее, модулями IO) различных типов.

Контроллеры LKS совместимы с модулями IO системы управления LK.
Структурная схема системы управления LK(S) с модулями измерительными в составе узлов I/O представлена на рисунке 1.

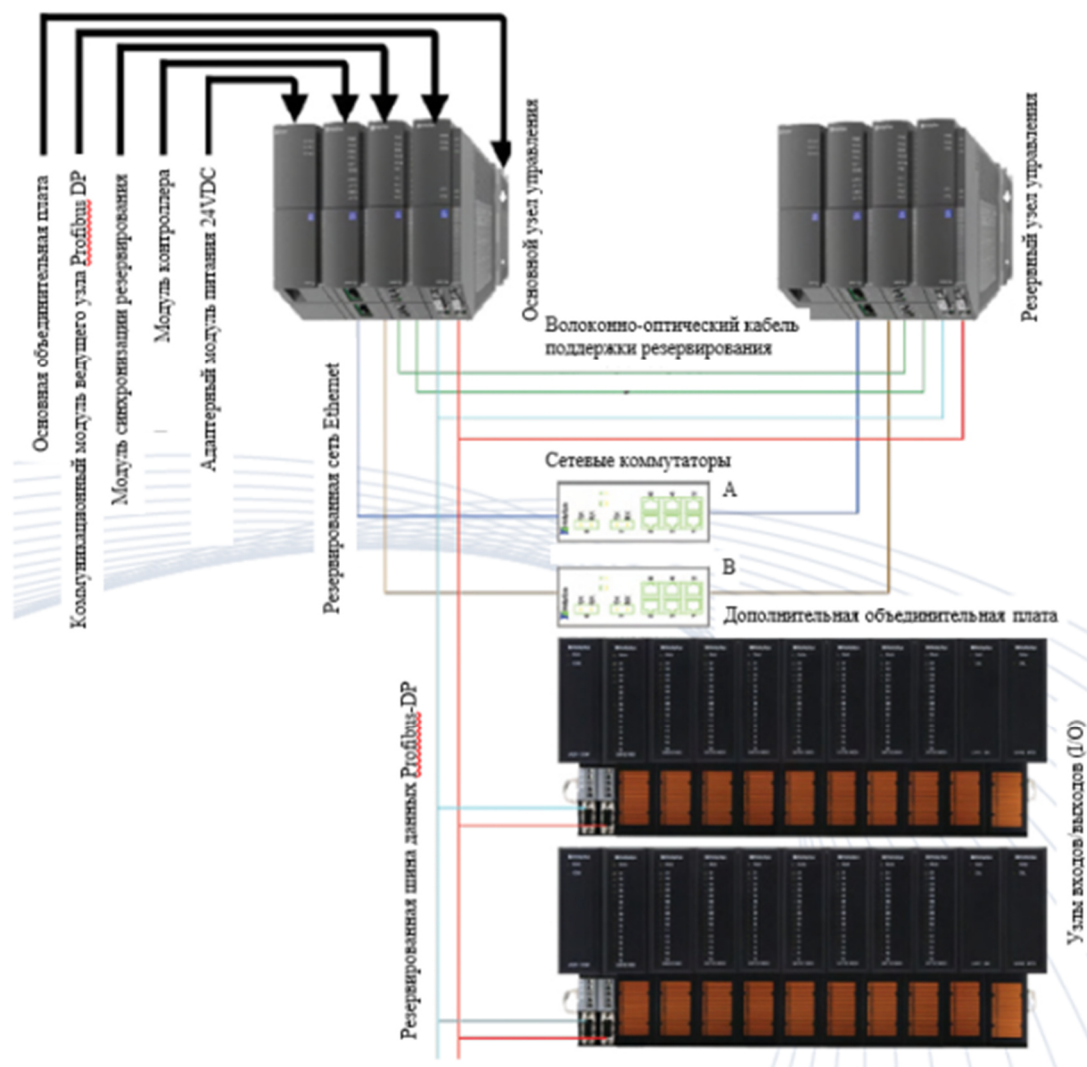


Рисунок 1 – Модули измерительные
в составе узлов I/O структурной схемы систем управления LK(S)

Для внутрисистемной связи используется шина данных Profibus-DP, а для связи с другими устройствами АСУТП и систем противоаварийной защиты используется резервированная промышленная сеть Ethernet.

Модули систем управления LK(S) имеют возможность горячей замены без отключения напряжения питания.

Общий вид модулей измерительных представлен на рисунке 2.



а) б) в)
Рисунок 2 – Общий вид модулей измерительных систем управления LK(S)-
а) и б) систем управления LK, в)- систем управления LKS

Заводской номер в виде числового кода наносится на боковую сторону корпуса модулей измерительных систем управления с использованием этикетки, изготовленной из термопластичного полимера, места нанесения заводских номеров показаны на рисунке 2.

Пломбирование и нанесение знака поверки на модули измерительные не предусмотрено.

Ниже перечислены измерительные модули систем управления с указанием числа и типа формируемых на их основе измерительных каналов (ИК):

- LK 411 - модуль 8-канальный аналогового входа, реализующий аналого-цифровое преобразование входных сигналов силы постоянного электрического тока в диапазонах от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА;

- LK 411S - модуль 8-канальный аналогового входа, реализующий аналого-цифровое преобразование входных сигналов силы постоянного электрического тока в диапазонах от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА (для систем управления LKS);

- LK412 - модуль 6-анальный изолированного аналогового входа, реализующий аналого-цифровое преобразование входных сигналов силы и напряжения постоянного тока в диапазонах от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА, от минус 10 до плюс 10 В, от 0 до 5 В, от 0 до 10 В;

- LK432 - модуль 8-канальный, реализующий аналого-цифровое преобразование входных сигналов сопротивления постоянному электрическому току от термопреобразователей сопротивления (ТС) с номинальными статическими характеристиками (НСХ) по ГОСТ 6651-2009;

- LK441 - модуль 8-канальный, реализующий аналого-цифровое преобразование входных сигналов напряжения постоянного электрического тока от термоэлектрических преобразователей (ТП) с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001, а также входных сигналов напряжения постоянного электрического тока;

- LK442 - модуль 6-канальный, реализующий аналого-цифровое преобразование изолированных входных сигналов напряжения постоянного электрического тока от термоэлектрических преобразователей (ТП) с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001, а также входных сигналов напряжения постоянного электрического тока;

- LK620 - модуль 2-х канальный счетный, осуществляющий счет импульсов в диапазоне частот от 0,1 до 1 МГц.

Измерительная информация каждого канала в виде цифрового кода передается в контроллеры LK(S) для выполнения запрограммированных функций и для визуализации на мониторах АРМ, архивирования и использования другими подключенными устройствами.

Контроллер и узел ИО с модулями измерительными монтируются в напольных электротехнических или телекоммуникационных шкафах одностороннего или двухстороннего доступа, оборудованных, в зависимости от заказа и проекта, необходимыми системами электропитания, сетевого и коммутационного оборудования, защитной аппаратуры, вентиляции и т.п.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) модулей измерительных включает встроенное ПО и ПО AutoThink для системы управления LK или Safety FA-AutoThink для системы управления LKS, устанавливаемое на АРМ или персональный компьютер.

Встроенное ПО модулей измерительных, влияющее на метрологические характеристики, устанавливается в энергонезависимую память модулей ИО во время производственного цикла на заводе-изготовителе и недоступно для изменения в процессе эксплуатации.

Метрологические характеристики модулей нормированы с учётом встроенного ПО, доступ к которому отсутствует.

ПО AutoThink и Safety FA-AutoThink, не влияющее на метрологические характеристики, предназначено для конфигурирования и программирования работы модулей измерительных и систем управления LK(S) в целом, а также отображения данных на АРМ и ПК.

Идентификационные данные ПО AutoThink и Safety FA-AutoThink представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО систем управления

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	AutoThink	Safety FA- AutoThink
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	V3.1	V1.3
Цифровой идентификатор ПО	номер версии	

Защита ПО от изменений (в том числе, его метрологически значимой части и измеренных данных) осуществляется:

- автоматическим контролем целостности всех компонентов ПО;
- автоматическим контролем доступа к компонентам ПО и внесению изменений в конфигурацию системы, согласно правам доступа пользователя;
- автоматическим ведением журнала событий и журнала сигнализаций.

Уровень защиты встроенного ПО соответствует уровню «высокий», а ПО AutoThink для системы управления LK и Safety FA-AutoThink для системы управления LKS от непреднамеренных и преднамеренных несанкционированных изменений соответствует уровню «средний» согласно Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики модулей измерительных входных сигналов систем программируемого логического и безопасного управления LK(S) приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 - Метрологические характеристики модулей измерительных

Наименование модулей, число каналов	Диапазоны преобразований сигналов и разрядность цифровых сигналов		Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной приведенной температурной погрешности, %/10 °С
	На входе	На выходе		
1	2	3	4	5
LK 411 (8 каналов)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	16 бит	$\gamma_0 = \pm 0,1$ % диапазона измерений	$\pm 0,025$
LK 411S (8 каналов)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	16 бит	$\gamma_0 = 0,2$ % диапазона измерений	$\pm 0,05$
LK412 (6 изолированных каналов)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от -10 до +10 В от 0 до 5 В от 0 до 10 В	16 бит	$\gamma_0 = \pm 0,1$ % диапазона измерений	$\pm 0,025$
LK620 (2 канала)	счет импульсов амплитудой от 10,0 до 26,4 В частотой до 1 МГц в диапазоне от 0 до 4 294 967 295 импульсов	32 бит	$\Delta_0 = \pm 1$ имп. в рабочих условиях эксплуатации	
LK432 (8 каналов)	Сигналы от термопреобразователей сопротивления:			
	Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000: от -200 до +850 °С	16 бит	$\Delta_0 = \pm 1,2$ °С	$\pm 0,02$ диапазона измерения сопротивления
	50М : от -50 до +150 °С	16 бит	$\Delta_0 = \pm 1,0$ °С	
	Сопротивление постоянному току:			
от 1 до 4020 Ом	16 бит	$\gamma_0 = \pm 0,1$ % диапазона измерений		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
<p>LK441 (8 каналов)</p> <p>LK442 (6 изолированных каналов)</p>	Сигналы от термопар:			
	Е: от -270 до +1000 °С	16 бит	$\gamma_0 = \pm 0,1 \%$ * милливольтового диапазона от -12 до +78 мВ	$\pm 0,015$ милливольтового диапазона от -12 до +78 мВ
	Ж: от -210 до +1200 °С			
	К: от -270 до +1372 °С			
	Н: от -270 до +1300 °С			
	Е: от -270 до +415 °С	16 бит	$\gamma_0 = \pm 0,1 \%$ * милливольтового диапазона от -12 до +32 мВ	$\pm 0,015$ милливольтового диапазона от -12 до +32 мВ
	Ж: от -210 до +550 °С			
	К: от -270 до +725 °С			
	Н: от -270 до +840 °С			
	В: от +300 до +1820 °С			
	Т: от -270 до +400 °С			
	С: от -50 до +1768 °С			
	Р: от -50 до +1768 °С			
	Сигналы напряжения постоянного тока:			
от -12 до +78 мВ	16 бит	$\gamma_0 = \pm 0,1 \%$ диапазона	$\pm 0,015$ диапазона	
от -12 до +32 мВ				
<p>Примечания:</p> <p>γ_0 - пределы допускаемой приведенной основной погрешности;</p> <p>Δ_0 - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности;</p> <p>* пределы допускаемых погрешностей сигналов термопар модулей LK441 и LK442 указаны без учета погрешности компенсации температуры холодного спая Тхс, которая осуществляется с помощью внешнего канала компенсации посредством термопреобразователя сопротивления типа Pt100 с погрешностью канала $\pm 0,3$ °С для LK441 и $\pm 0,7$ °С для LK442 в диапазоне температур от 0 до +60 °С.</p>				

Таблица 3 - Технические характеристики модулей измерительных

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды в нормальных условиях, °С	от +22 до +28
- температура окружающей среды в рабочих условиях, °С	от -20 до +70
модулей измерительных систем LK	от 0 до 60
модулей измерительных систем LKS	от 5 до 95
- относительная влажность окружающего воздуха, без конденсации %	
Напряжение питания постоянного тока (с защитой от неправильной полярности), В	$24^{+20\%}$ $24^{-15\%}$
для модулей измерительных LK441, LK442	$24 \pm 15 \%$

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Потребляемый ток модулей измерительных, мА, не более LK411, LK432, LK441 LK411S LK412 LK442 LK620	60 100 150 120 100
Габаритные размеры модулей измерительных, Ш х В х Г, мм, не более LK411, LK411S, LK412, LK441, LK442, LK620 LK432	35 × 100 × 100 35 × 107 × 100
Масса модулей измерительных, г, не более LK411, LK411S, LK412, LK432 LK441, LK442 LK620	190 205 180 185

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Модули измерительные входных сигналов систем программируемого логического и безопасного управления LK(S)	модификация LK или LKS *	*
Руководство по эксплуатации	-	*
Программное обеспечение	AutoThink или Safety FA-AutoThink	*
Примечание - * в соответствии с заказом		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Конфигурирование» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Стандарт предприятия «Модули измерительные входных сигналов систем программируемого логического и безопасного управления LK(S)».

Правообладатель

Beijing HollySys Intelligent Technologies Co., Ltd, Китай

Адрес: Building 1, No.2 Di Sheng Middle Road, Economic-Technological Development Area, Beijing, P.R. China

Web-сайт: <http://www.hollysys.com>

E-mail: PLC@hollysys.com

Изготовитель

Beijing HollySys Intelligent Technologies Co., Ltd, Китай

Адрес: Building 1, No.2 Di Sheng Middle Road, Economic-Technological Development Area, Beijing, P.R. China

Web-сайт: <http://www.hollysys.com>

E-mail: PLC@hollysys.com

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Телефон: (495) 437-55-77

Факс: (495) 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

