

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Комплексы измерительно-вычислительные и управляющие на базе платформы Logix PAC

#### Назначение средства измерений

Комплексы измерительно-вычислительные и управляющие на базе платформы Logix PAC (далее – комплексы) строятся на базе контроллеров ControlLogix (серия 1756), CompactLogix (серия 1768, 1769), модулей ввода/вывода Flex I/O (серия 1794), Flex Ex (серия 1797), Point I/O (серия 1734), Redundant I/O (серия 1715), предназначены для измерения и измерительных преобразований стандартизованных аналоговых выходных сигналов датчиков в виде напряжения и силы постоянного тока, сопротивления, в том числе сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления, регистрации и хранения измеренных значений, приема и обработки дискретных сигналов, формирования управляющих и аварийных аналоговых и дискретных сигналов по различным законам регулирования на основе измерений параметров технологических процессов.

#### Описание средства измерений

Комплексы применяются в качестве вторичной части измерительных и управляющих систем, используемых для автоматизации технологических процессов, в системах защиты и блокировок в различных отраслях промышленности. Состав комплекса определяется заказом в соответствии с параметрами технологического объекта. Комплекс представляет собой модульную систему, состоящую из процессорных модулей, модулей связи, модулей ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов. Модули, установленные в шасси, объединяются шиной данных внутри шасси и локальной магистралью данных между шасси. Для организации распределенного сбора данных и управления контроллеры и средства операторского интерфейса могут объединяться сетями Ethernet/IP, ControlNet, DeviceNet, Remote I/O, DH-485, DH+ и т.д. Для сбора данных и управления территориально распределенными технологическими объектами (системы SCADA) могут использоваться модемные коммуникации: телефонные, радио и волоконно-оптические линии.

В состав комплекса, в зависимости от заказа, могут входить: программируемые контроллеры ControlLogix (серия 1756), CompactLogix (серия 1768, 1769), модули ввода/вывода Flex I/O (серия 1794), Flex Ex (серия 1797), Point I/O (серия 1734), Redundant I/O (серия 1715), программное обеспечение для программирования контроллеров RSLogix 5000 (серия 9324), панели оператора PanelView, PanelView Plus, PanelView Plus Compact, PanelView Component (серии 2711, 2711P, 2711C, 2711PC), станции оператора VersaView (серии 6180W/P, 6181P/F/H, 6182H, 6155R/F, 6186/M, 6189V, 6177R, 7477), программное обеспечение для supervisory управления и визуализации RSView32 (серии 9301, 9305), RSView ME и RSView SE (серии 9701, 9522).

Контроллер осуществляет измерение параметров объекта, прием аналоговых и дискретных сигналов, их обработку и управление объектом с помощью дискретных и аналоговых сигналов, а также реализует подключения к сетям и модемным коммуникациям.

Станции оператора обеспечивают связь комплекса с оператором, визуальное наблюдение за состоянием измеряемых и контролируемых параметров объектов по мнемосхемам и графикам, вывод данных и отчетов о состоянии объекта и результатов измерений на экран и на печать, выдачу аварийной и экспертной сигнализации, дистанционное управление регулирующей и дискретной аппаратурой, начальное конфигурирование и программирование системы под конкретный объект, внесение текущих изменений в конфигурацию системы.

Панели оператора обеспечивают построение мнемосхем и вывод на экраны дисплеев информации о процессе, ввод запросов и параметров с функциональной клавиатуры, выдачу аварийной и сигнализации.

Дисплеи и пульты оператора обеспечивают вывод алфавитно-цифровой и на табло, ввод с функциональной клавиатуры, индикацию состояния функциональных частей (узлов) комплекса и ввод с клавишных панелей.

Пример структурной схемы комплекса представлен на рисунке 1.

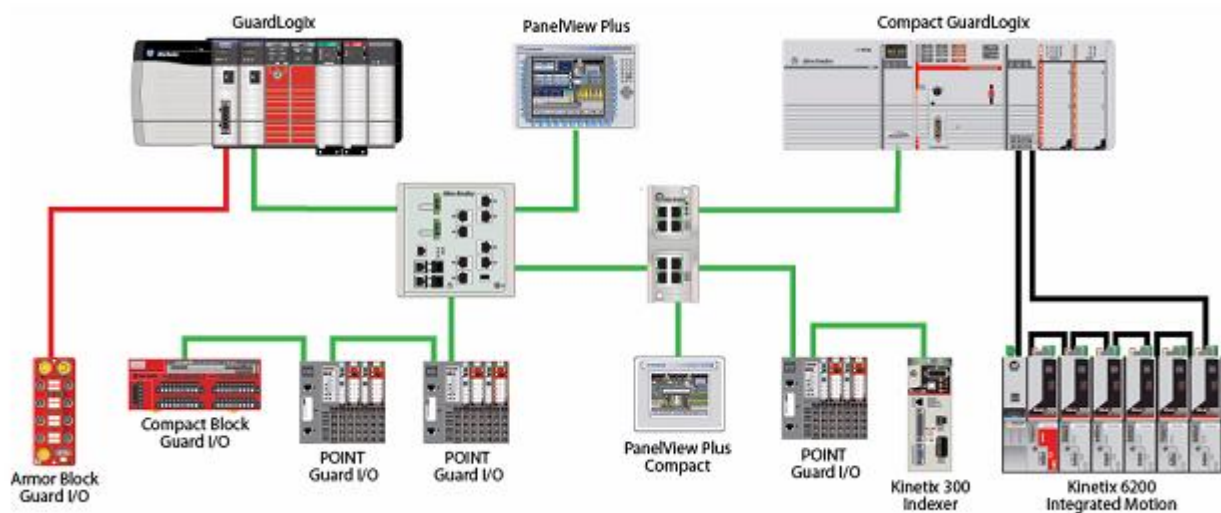


Рисунок 1 – Структурная схема комплекса

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) комплекса можно разделить на 2 группы – встроенное программное обеспечение (ВПО) и ПО устанавливаемое на персональный компьютер.

ВПО, влияющее на метрологические характеристики, устанавливается в энергонезависимую память измерительных модулей контроллеров в производственном цикле на заводе-изготовителе и в процессе эксплуатации изменению не подлежит (уровень защиты «А» - по МИ 3286-2010).

Метрологические характеристики измерительных модулей, центральных процессоров с каналами ввода-вывода, микропроцессорных модулей регулирования, указанные в таблицах 2 – 4, нормированы с учетом ВПО.

Программные средства верхнего уровня (SCADA) содержат:

- серверную часть для сбора и передачи информации с контроллеров;
- клиентскую часть, устанавливаемую на АРМ, обеспечивающую визуализацию параметров;
- инженерную станцию для изменения технологического программного обеспечения, на которой находится ПО конфигурирования комплекса RSLogix 5000 (серия 9324) и ПО верхнего уровня FactoryTalk View Studio.

Внешнее программное обеспечение, не влияющее на метрологические характеристики, содержит широкий спектр инструментальных средств для работы с программируемыми контроллерами. К нему относится следующее ПО: RSLogix 5000 (серии 9324, LRD\*\*\*), FactoryTalk View (серия 9701), RSView32 (серии 9301, 9305), FactoryTalk ME (серия 9701) FactoryTalk SE (серии 9701, 9522), FactoryTalk AssetCentre (серия 9515). Оно позволяет выполнять:

- конфигурирование и настройку параметров модулей, центральных процессоров (выбор количества используемых измерительных каналов, диапазон измерения или воспроизведения сигналов, тип подключаемого измерительного преобразователя (датчика) и др.);

- конфигурирование систем промышленной связи на основе стандарта Ethernet;
- программирование логических задач контроллеров на языках LD (Ladder Diagram) и FBD (Function Block Diagram);

- тестирование проектов, выполнение пуско-наладочных работ и обслуживание готовой системы;

- установку парольной защиты от несанкционированного доступа.

Внешнее ПО не даёт доступ к внутренним программным микрокодам измерительных модулей и не позволяет вносить изменения в ВПО.

Для защиты накопленной и текущей информации, конфигурационных параметров комплекса от несанкционированного доступа в системе предусмотрены меры технического и организационного характера: многоступенчатый механический (запираемые шкафы с ключами, доступ к которым имеют только сотрудники, прошедшие обучение обслуживанию и сопровождению системы и имеющие соответствующие сертификаты) и программный контроль доступа (шифрование данных и доступ по паролю с регистрацией успеха и отказа в доступе). По завершении настройки ПО на объекте создается конфигурация, соответствующая данному объекту, идентичность которой контролируется при проведении регламентных работ путем проверки контрольной суммы ПО по специальному алгоритму. Цифровой идентификатор (контрольная сумма) проверяется при установке ПО для каждого объекта.

Для защиты накопленной и текущей информации, конфигурационных параметров от несанкционированного доступа к Комплексу, предусмотрен физический контроль доступа (запираемые шкафы, пломбирование) и программный контроль доступа.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии*	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ВПО	ПО модулей Redundant I/O (серия 1715)	Не ниже 1.x	Не используется	
ВПО	ПО модулей Point I/O (серия 1734)	Не ниже 1.x	Не используется	
ВПО	ПО модулей ControlLogix (серия 1756)	Не ниже 1.x	Не используется	
ВПО	ПО модулей CompactLogix (серия 1769)	Не ниже 1.x	Не используется	
ВПО	ПО модулей Flex I/O (серия 1794)	Не ниже 1.x	Не используется	
ВПО	ПО модулей Flex Ex (серия 1797)	Не ниже 1.x	Не используется	

\* где «x» - цифра от 0 до 99

## Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики комплекса приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Тип модуля	Количество каналов	Сигналы		Пределы допускаемой основной погрешности	Допускаемый температурный коэффициент	Пределы допускаемой погрешности в рабочем диапазоне температур
		на входе	на выходе			
Серия 1715						
1715-IF16	16	0 - 20 мА	15 бит	± 0,25 %	-	± 1,0 %
1715-OF8I	8	13 бит	0,1 - 20 мА	± 0,05 %	-	± 1,0 %
Серия 1734						
1734-IE2C	2	4 - 20 мА 0 - 20 мА	16 бит	± 0,1 %	0,003 %/°C	± 0,19 %
1734-IE4C	4	4 - 20 мА 0 - 20 мА	16 бит	± 0,1 %	0,003 %/°C	± 0,19 %
1734 IE4S	4	4 - 20 мА 0 - 20 мА	12 бит	± 0,25 %	0,015 %/°C	± 0,7 %
		± 5 В, 0 - 5 В, ± 10 В, 0 - 10 В		± 0,25 %	0,010 %/°C	± 0,55 %
1734-IE8C	8	4 - 20 мА 0 - 20 мА	16 бит	± 0,1 %	0,003 %/°C	± 0,19 %
1734-IE2V	2	0 - 10 В ± 10 В	15 бит	± 0,1 %	0,0005 %/°C	± 0,115 %
1734-OE2C	2	13 бит	4 - 20 мА 0 - 20 мА	± 0,1 %	0,003 %/°C	± 0,19 %
1734-OE4C	4	16 бит	4 - 20 мА 0 - 20 мА	± 0,1 %	0,005 %/°C	± 0,25 %
1734-OE2V	2	14 бит	0 - 10 В ± 10 В	± 0,1 %	0,0005 %/°C	± 0,115 %

Продолжение таблицы 2

Тип модуля	Количество каналов	Сигналы		Пределы допускаемой основной погрешности	Допускаемый температурный коэффициент	Пределы допускаемой погрешности в рабочем диапазоне температур
		на входе	на выходе			
1734-IR2	2	0 - 600 Ом;	16 бит	± 0,1 %	30 млн <sup>-1</sup> /°C	± 0,03 %
		Pt385 (100) (-200 - +850) °C Pt385 (200) (-200 - +630) °C*				
* здесь и ниже уровень входного сигнала в Ом в соответствии с ГОСТ 6651-2009						
1734-IR2E	2	0 - 220 Ом; Pt385 (100) (-50 - +320) °C	16 бит	± 0,1 %	30 млн <sup>-1</sup> /°C	± 0,03 %
1734-IT2I	2	Сигналы (мВ) от термопар*: В (30 - +1820) °C Е (-270 - +1000) °C J (-210 - +1200) °C К (-270 - +1372) °C N (-270 - +1300) °C R (-50 - +1768) °C S (-50 - +1768) °C Т (-270 - +400) °C	15 бит	± 0,1 %	30 млн <sup>-1</sup> /°C	± 0,03 % **
		* здесь и ниже уровень входного сигнала в мВ в соответствии с ГОСТ Р 8.585-2001 ** Компенсация температуры холодного спая осуществляется через блок 1734-RTVCSJС для температур от 0 до 70 °C				
Серия 1756						
1756-IF6CIS	6	0 - 21 мА	16 бит	± 0,1 %	± (200 мкА/°C + 0,0037 %/°C)	± 0,2 %
1756-IF6I	6	± 10,5 В 0 - 10,5 В 0 - 5,25 В	16 бит	± 0,1 %	± (2 мкВ/°C + 0,008 %/°C)	± 0,54 %
		0 - 21 мА			± (8 нА/°C + 0,009 %/°C)	

Продолжение таблицы 2

Тип модуля	Количество каналов	Сигналы		Пределы допускаемой основной погрешности	Допускаемый температурный коэффициент	Пределы допускаемой погрешности в рабочем диапазоне температур
		на входе	на выходе			
1756-IF8	8	± 10,25 В 0 – 10,25 В 0 – 5,125 В	16 бит	± 0,05 %	± (45 мкВ/°С+ 0,0015 %/°С)	± 0,1 %
		0 - 20,5 мА		± 0,15 %	± (180 нА/°С+ 0,002 %/°С)	± 0,3 %
1756-IF8H	8	± 10 В 0 – 5 В 1 - 5 В 0 – 10 В	16 - 21 бит*	± 0,05 %	± (90 мкВ/°С+ 0,001 %/°С)	± 0,1 %
		0 - 20 мА 4 - 20 мА		± 0,15 %	± (360 нА/°С+ 0,002 %/°С)	± 0,3 %
1756-IF16	16	± 10,0 В 0 - 10,25 В 0 - 5,125 В	16 бит	± 0,05 %	± (45 мкВ/°С+ 0,0015 %/°С)	± 0,1 %
		0 – 20,5 мА		± 0,15 %	± (180 нА/°С+ 0,002 %/°С)	± 0,3 %
1756-IF16H	16	0 - 20 мА, 4 - 20 мА	16 - 21 бит*	± 0,13 %	± (108 нА/°С+ 11 млн <sup>-1</sup> /°С)	± 0,3 %
1756-IF4FXOF2F	4 вх	± 10,5 В 0 - 10,5 В 0 - 5,25 В	14 бит 13 бит 12 бит	± 0,1 %	± 0,0025 %/°С ± 0,0035 %/°С	± 0,2 %
		0 - 21 мА	12 бит			
	2 вых	14 бит 13 бит	± 10,4 В 0 - 21 мА	0,05 %	± (50 мкВ/°С+ 0,0025 %/°С)	± 0,2 %
			± (1 мкА/°С+ 0,0050 %/°С)		± 0,3 %	
1756-OF4	4	15 бит	± 10,4 В	± 0,05 %	± (50 мкВ/°С+ 0,0025 %/°С)	± 0,15 %
			0 - 21 мА		± (100 нА/°С+ 0,0050 %/°С)	± 0,3 %
1756-OF6CI	6	13 бит	0 - 21 мА	± 0,1 %	± (1 мкА/°С+ 0,0060 %/°С)	± 0,6 %
1756-OF6VI	6	13 бит	± 10,5 В	± 0,1 %	± (60 мкВ/°С+ 0,0050 %/°С)	± 0,5 %
1756-OF8	8	15 бит	± 10,4 В	± 0,05 %	± (50 мкВ/°С+ 0,0025 %/°С)	± 0,15 %
			0 - 21 мА		± (100 нА/°С+ 0,0050 %/°С)	± 0,3 %
1756-OF8H	8	15 - 16 бит	± 10,4 В	± 0,1 %	± (100 мкВ/°С+ 0,0020 %/°С)	± 0,15 %
			0 - 20 мА 4 - 20 мА	± 0,15 %	± (200 нА/°С+ 0,0035 %/°С)	± 0,3 %

\* - в зависимости от установок фильтра

Продолжение таблицы 2

Тип модуля	Количество каналов	Сигналы		Пределы допускаемой основной погрешности	Допускаемый температурный коэффициент	Пределы допускаемой погрешности в рабочем диапазоне температур	
		на входе	на выходе				
1756-IR6I	6	Сигналы (Ом) от термопреобразователей сопротивления: Pt385 (100, 200, 500, 1000) (-200 - +850) °C		16 бит	Погрешность рассчитывается для режима "Ом", после чего пересчитывается в погрешность в °C в соответствии с градуировочной характеристикой конкретного типа термопреобразователя сопротивления		
		1 - 487 Ом 2 - 1000 Ом 4 - 2000 Ом 8 - 4020 Ом	± 0,1 %		± (10 мОм/°C + 0,0050 %/°C)	± 0,54 %	
1756-IT6I	6	Сигналы (мВ) от термопар: В (+300 - +1820) °C Е (-270 - +1000) °C J (-210 - +1200) °C К (-270 - +1372) °C N (-270 - +1300) °C R (-50 - +1768) °C S (-50 - +1768) °C Т (-270 - +400) °C		16 бит	См. примечание 4	Погрешность рассчитывается для режима "мВ", после чего пересчитывается в погрешность в °C в соответствии с градуировочной характеристикой конкретной термопары	
		-12 - +30 мВ -12 - +78 мВ	± 0,1 %			± (0,5 мкВ/°C + 0,0065 %/°C)	± 0,5 %
		Пределы погрешности канала компенсации температуры холодного спая				± 3,2 °C	

Продолжение таблицы 2

Тип модуля	Количество каналов	Сигналы		Пределы допускаемой основной погрешности	Допускаемый температурный коэффициент	Пределы допускаемой погрешности в рабочем диапазоне температур			
		на входе	на выходе						
1756-IT6I2	6	Сигналы (мВ) от термопар: В (+300 - +1820) °С Е (-270 - +1000) °С J (-210 - +1200) °С К (-270 - +1372) °С N (-270 - +1300) °С R (-50 - +1768) °С S (-50 - +1768) °С Т (-270 - +400) °С L (ТХК/ХК) (-200 - +800) °С	16 бит	См. примечание 4	Погрешность рассчитывается для режима мВ, после чего пересчитывается в погрешность в °С в соответствии с градуировочной характеристикой конкретной термопары				
		-12 - +30 мВ -12 - +78 мВ					± 0,1 %	± (0,5 мкВ/°С + 0,0025 %/°С)	± 0,15 %
		Пределы погрешности канала компенсации температуры холодного спая					± 0,3 °С		
Серия 1769									
1769-L24ER-QBFC1B  1769-L27ERM-QBFC1B	4	± 50 мВ, ± 100 мВ, 0 - 5 В, 1 - 5 В, 0 - 10 В, ± 10 В	15 бит + знаковый разряд (биполярен.) 16 бит (униполярен.)	± 15 мкВ ± 20 мкВ ± 2,5 мВ ± 2 мВ ± 5 мВ ± 10 мВ	-	± 25 мкВ ± 30 мкВ ± 5 мВ ± 4 мВ ± 10 мВ ± 20 мВ			
		0 - 20 мА, 4 - 20 мА	(униполярен.)	± 20 мкА ± 16 мкА	-	± 50 мкА ± 40 мкА			
	Сигналы (мВ) от термопар: В (+300 - +1820) °С (+250 - +300) °С Е (-200 - +1000) °С J (-210 - +1200) °С К (+1370 - +1372) °С (-200 - 1370) °С N (-110 - +1300) °С -200 - -110 °С R, S (0 - +1768) °С (-50 - 0) °С Т (-170 - +400) °С (-200 - -170) °С	15 бит + знаковый разряд (би- полярен.) 16 бит (уни- полярен.)	± 3,0 °С ± 6,0 °С ± 0,5 °С ± 0,6 °С ± 1,2 °С ± 1,0 °С ± 1,0 °С ± 1,0 °С ± 1,7 °С ± 4,0 °С ± 1,0 °С ± 1,0 °С	-	± 4,5 °С ± 9,0 °С ± 0,8 °С ± 0,9 °С ± 1,8 °С ± 1,5 °С ± 1,5 °С ± 1,5 °С ± 1,5 °С ± 3,5 °С ± 4,0 °С ± 1,5 °С				
Пределы погрешности канала компенсации температуры холодного спая от 0 до 60 °С						± 1,3 °С			



Продолжение таблицы 2

Тип модуля	Количество каналов	Сигналы		Пределы допускаемой основной погрешности	Допускаемый температурный коэффициент	Пределы допускаемой погрешности в рабочем диапазоне температур		
		на входе	на выходе					
1769-L24ER-QBFC1B  1769-L27ERM-QBFC1B	2	Сигналы (Ом) от термопреобразователей сопротивления: Pt 385 (100, 200, 500, 1000) (-200 - +850) °С Cu 426 (10) (-50 - +150) °С	15 бит + знаковый разряд (биполярен.)	± 0,5 °С	-	± 0,9 °С		
			16 бит (униполярн.)	± 0,6 °С		± 1,1 °С		
			0 - 150 Ом	15 бит + знаковый разряд (биполярен.) 16 бит (униполярн.)		± 0,15 Ом	-	± 0,25 Ом
			0 - 500 Ом			± 0,5 Ом		± 0,8 Ом
			0 - 1000 Ом			± 1,0 Ом		± 1,5 Ом
	0 - 3000 Ом	± 1,5 Ом	± 2,5 Ом					
	2	15 бит + знаковый разряд (биполярен.) 16 бит (униполярн.)	0 - 5 В 1 - 5 В 0 - 10 В ± 10 В	± 0,5 %	0,0086 %/°С	± 0,8 %		
			0 - 20 мА 4 - 20 мА	± 0,5 %	0,0086 %/°С	± 0,8 %		
	данные по счётным каналам см. в таблице 3							
	1769-IF4	4	± 10,5 В -0,5 - 10,5 В -0,5 - 5,25 В 0,5 - 5,25 В	14 бит	± 0,2 %	± 0,003 %/°С	± 0,3 %	
0 - 21 мА 3,2 - 21 мА			± 0,35 %		± 0,0045 %/°С			± 0,5 %

Продолжение таблицы 2

Тип модуля	Количество каналов	Сигналы		Пределы допускаемой основной погрешности	Допускаемый температурный коэффициент	Пределы допускаемой погрешности в рабочем диапазоне температур
		на входе	на выходе			
1769-IF4I	4	± 10,5 В 0 - 10,5 В 0 - 5,25 В 0,5 - 5,25 В	16 бит	± 0,2 %	± 0,003 %/°С	± 0,3 %
		0 - 21 мА 3,2 - 21 мА		± 0,35 %		
1769-IF8	8	± 10,5 В 0 - 10,5 В 0 - 5,25 В 0,5 - 5,25 В	16 бит	± 0,2 %	± 0,003 %/°С	± 0,3 %
		0 - 21 мА 3,2 - 21 мА		± 0,35 %		
1769-IF16V	16	± 10,5 В -0,5 - 10,5 В -0,5 - 5,25 В 0,5 - 5,25 В	16 бит	± 0,35 %	± 0,003 %/°С	± 1 %
1769-IF16C	16	0 - 21 мА 3,2 - 21 мА	16 бит	± 0,5 %	± 0,0045 %/°С	± 1,25 %
1769-IF4XOF2	4 вх	0 - 10 В	8 бит	± 0,7 %	± 0,006 %/°С	± 0,9 %
		0 - 20 мА		± 0,6 %		± 0,8 %
	2 вых	8 бит	0 - 10 В	± 0,5 %	± 0,01 %/°С	± 0,6 %
			0 - 20 мА			± 1,0 %
1769-IF4FXOF2F	4 вх	± 10,5 В 0 - 10 В 0 - 5 В 1 - 5 В	14 бит	± 0,15 %	± 0,003 %/°С	± 0,2 %
		0 - 20 мА 4 - 20 мА		± 0,2 %		
	2 вых	13 бит	± 10,5 В 0 - 10 В 0 - 5 В 1 - 5 В	± 0,2 %	± 0,0086 %/°С	± 0,3 %
			0 - 20 мА 4 - 20 мА			
1769-L23-QBFC1B	4	0 - 10,5 В	8 бит	± 0,7 %	± 0,006 %/°С	± 0,9 %
		0 - 21 мА		± 0,6 %		± 0,8 %
1769-L23E-QBFC1B	4	0 - 10,5 В	8 бит	± 0,7 %	± 0,006 %/°С	± 0,9 %
		0 - 21 мА		± 0,6 %		± 0,8 %

Продолжение таблицы 2

Тип модуля	Количество каналов	Сигналы		Пределы допускаемой основной погрешности	Допускаемый температурный коэффициент	Пределы допускаемой погрешности в рабочем диапазоне температур
		на входе	на выходе			
1769-OF2	2	14 бит	± 10,5 В -0,5 - 10,5 В -0,5 - 5,25 В 0,5 - 5,25 В	± 0,5 %	± 0,0086 %/°C	± 0,8 %
			0 - 21 мА 3,2 - 21 мА	± 0,35 %		
1769-OF4	4	14 бит	± 10,5 В -0,5 - 10,5 В -0,5 - 5,25 В 0,5 - 5,25 В	± 0,5 %	± 0,0086 %/°C	± 0,8 %
			0 - 21 мА 3,2 - 21 мА	± 0,35 %		
1769-OF4CI	4	16 бит	0 - 21 мА 3,2 - 21 мА	± 0,35 %	± 0,0058 %/°C	± 0,55 %
1769-OF8C	8	16 бит	0 - 21 мА 3,2 - 21 мА	± 0,35 %	± 0,0058 %/°C	± 0,55 %
1769-OF4VI	4	15 бит	± 10,5 В -0,5 - 10,5 В -0,5 - 5,25 В 0,5 - 5,25 В	± 0,5 %	± 0,0086 %/°C	± 0,8 %
1769-OF8V	8	16 бит	± 10,5 В -0,5 - 10,5 В -0,5 - 5,25 В 0,5 - 5,25 В	± 0,5 %	± 0,0086 %/°C	± 0,8 %
1769-L23-QBFC1B	2	8 бит	0 - 10,5 В	± 0,5 %	± 0,01 %/°C	± 0,6 %
			0 - 21 мА			± 1 %
1769-L23E-QBFC1B	2	8 бит	0 - 10,5 В	± 0,5 %	± 0,01 %/°C	± 0,6 %
			0 - 21 мА			± 1 %

Продолжение таблицы 2

Тип модуля	Количество каналов	Сигналы		Пределы допускаемой основной погрешности	Допускаемый температурный коэффициент	Пределы допускаемой погрешности в рабочем диапазоне температур	
		на входе	на выходе				
1769-IT6	6	Сигналы (мВ) от термопар: В (+300 - +1820) °С Е (-210 - +1000) °С Е (-270 - -210) °С J (-210 - +1200) °С К (-230 - +1370) °С К (-270 - -225) °С N (-200 - +1300) °С N (-210 - -200) °С R (0 - +1768) °С S (0 - +1768) °С Т (-230 - +400) °С Т (-270 - -230) °С		14 бит	± 3,0 °С	± 0,100 °С/°С	± 4,5 °С
		± 0,5 °С	± 0,020 °С/°С		± 0,8 °С		
		± 4,2 °С	± 0,27 °С/°С		± 6,3 °С		
		± 0,6 °С	± 0,022 °С/°С		± 0,9 °С		
				± 1,0 °С	± 0,50 °С/°С	± 1,5 °С	
				± 7,5 °С	± 0,038 °С/°С	± 10 °С	
				± 1,0 °С	± 0,037 °С/°С	± 1,5 °С	
				± 1,2 °С	± 0,043 °С/°С	± 1,8 °С	
				± 1,7 °С	± 0,061 °С/°С	± 2,6 °С	
				± 1,7 °С	± 0,060 °С/°С	± 2,6 °С	
				± 1,0 °С	± 0,035 °С/°С	± 1,5 °С	
				± 5,4 °С	± 0,35 °С/°С	± 7,0 °С	
		-50 - +50 мВ		± 15 мкВ	± 0,44 мкВ/°С	± 25 мкВ	
		-100 - +100 мВ		± 20 мкВ	± 0,69 мкВ/°С	± 30 мкВ	
		Пределы погрешности канала компенсации температуры холодного спая		± 1 °С			

Продолжение таблицы 2

Тип модуля	Количество каналов	Сигналы		Пределы допускаемой основной погрешности	Допускаемый температурный коэффициент	Пределы допускаемой погрешности в рабочем диапазоне температур
		на входе	на выходе			
1769-IR6	6	Сигналы (Ом) от термопреобразователей сопротивления:  Pt385 (100, 200, 500, 1000) (-200 - +850) °С	14 бит	± 0,5 °С	± 0,026 °С/°С	± 0,9 °С
		Cu426 (10) (+100 - +200) °С		± 0,6 °С	± 0,032 °С/°С	± 1,1 °С
		0 - 150 Ом		± 0,15 Ом	± 0,007 Ом/°С	± 0,25 Ом
		0 - 500 Ом		± 0,5 Ом	± 0,023 Ом/°С	± 0,8 Ом
		0 - 1000 Ом		± 1,0 Ом	± 0,043 Ом/°С	± 1,5 Ом
		0 - 3000 Ом		± 1,5 Ом	± 0,072 Ом/°С	± 2,5 Ом

Продолжение таблицы 2

Тип модуля	Количество каналов	Сигналы		Пределы допускаемой основной погрешности	Допускаемый температурный коэффициент	Пределы допускаемой погрешности в рабочем диапазоне температур
		на входе	на выходе			
Серия 1794						
1794-IE8/ 1794-IE8XT	8	0 - 20 мА 4 - 20 мА	12 бит	± 0,2 %	± 0,0041 %/°C	-
		± 10 В 0 - 10 В			± 0,0043 %/°C	-
1794-IE8H	8	4 - 20 мА	16 бит	± 0,1 %	± 0,05 %/°C	-
1794-IF8IH	8	0 - 20 мА 4 - 20 мА	16 бит	± 0,1 %	± 0,4 %/°C	-
1794-IE12	12	0 - 20 мА 4 - 20 мА	16 бит	± 0,1 %	± 0,004 %/°C	-
		± 10 В				-
1794-IF4I/ 1794-IF4IXT	4	0 - 20 мА 4 - 20 мА ± 20 мА	16 бит	± 0,1 %	± 0,0038 %/°C	-
		± 10 В 0 - 10 В 0 - 5 В ± 5 В			± 0,0028 %/°C	-
1794- IE4XOE2/ 1794- IE4XOE2XT	4 вх	0 - 20 мА 4 - 20 мА	12 бит	± 0,2 %	± 0,0041 %/°C	-
		± 10 В 0 - 10 В			± 0,0043 %/°C	-
	2 вых	12 бит	0 - 20 мА 4 - 20 мА	± 0,425 %	± 0,0069 %/°C	-
			± 10 В 0 - 10 В	± 0,133 %	± 0,0045 %/°C	-

Продолжение таблицы 2

Тип модуля	Количество каналов	Сигналы		Пределы допускаемой основной погрешности	Допускаемый температурный коэффициент	Пределы допускаемой погрешности в рабочем диапазоне температур
		на входе	на выходе			
1794-IE8XOE4	8 вх	0 - 20 мА	16 бит	± 0,1 %	± 0,004 %/°C	-
		4 - 20 мА ± 10 В				-
	4 вых	16 бит	0 - 20 мА	± 0,1 %	± 0,004 %/°C	-
			4 - 20 мА ± 10 В			-
1794-IF2XOF2I/ 1794-IF2XOF2IXT	2 вх	0 - 20 мА	16 бит	± 0,1 %	± 0,0038 %/°C	-
		4 - 20 мА ± 20 мА ± 10 В				-
	2 вых	15 бит	0 - 10 В	± 0,1 %	± 0,0028 %/°C	-
			0 - 5 В ± 5 В			-
1794-OE4/ 1794-OE4XT	4	12 бит	0 - 20 мА	± 0,425 %	± 0,0069 %/°C	-
			4 - 20 мА ± 10 В 0 - 10 В			± 0,133 %
1794-OE8H	8	13 бит	0 - 20 мА 4 - 20 мА	± 0,1 %	± 0,01 %/°C	-
1794-OF8IH	8	16 бит	0 - 20 мА 4 - 20 мА	± 0,1 %	± 0,008 %/°C	± 0,35 %/°C
1794-OE12	12	16 бит	0 - 20 мА	± 0,1 %	± 0,004 %/°C	-
			4 - 20 мА ± 10 В			-
1794-OF4I/ 1794-OF4IXT	4	15 бит	0 - 20 мА	± 0,1 %	± 0,0025 %/°C	-
			4 - 20 мА ± 10 В 0 - 10 В 0 - 5 В ± 5 В			± 0,0012 %/°C

Продолжение таблицы 2

Тип модуля	Количество каналов	Сигналы		Пределы допускаемой основной погрешности	Допускаемый температурный коэффициент	Пределы допускаемой погрешности в рабочем диапазоне температур
		на входе	на выходе			
1794-IR8/ 1794- IR8XT	8	1 – 433 Ом  Сигналы (Ом) от термо- преобразователей сопротивления: Pt385 (100) (-200 - +850) °C Pt385 (200, 500) (-200 - +630) °C	16 бит	± 0,05 %	± (1,5 Ом/°C+ 0,002 %/°C)	± 0,56 °C
1794-IT8	8	Сигналы (мВ) от термопар: В (+300 - +1800) °C Е (-270 - +1000) °C J (-210 - +1200) °C К (-270 - +1372) °C N (-270 - +1300) °C R (-50 - +1768) °C S (-50 - +1768) °C Т (-270 - +400) °C ТХК/ХК (L) (-200 - +800) °C	16 бит	± 3,70 °C ± 0,51 °C ± 0,68 °C ± 1,00 °C ± 1,07 °C ± 3,16 °C ± 3,70 °C ± 0,67 °C ± 0,67 °C	± 0,710 °C/°C ± 0,104 °C/°C ± 0,130 °C/°C ± 0,186 °C/°C ± 0,223 °C/°C ± 0,601 °C/°C ± 0,651 °C/°C ± 0,174 °C/°C ± 0,174 °C/°C	-
		± 76,5 мВ		± 39 мкВ	± 7,812 мкВ/°C	
		Пределы погрешности канала компенсации температуры холодного спая		± 0,5 °C		



Продолжение таблицы 2

Тип модуля	Количество каналов	Сигналы		Пределы допускаемой основной погрешности	Допускаемый температурный коэффициент	Пределы допускаемой погрешности в рабочем диапазоне температур	
		на входе	на выходе				
1794-IRT8/ 1794-IRT8XT	8	Сигналы (мВ) от термопар: B (+300 – +1800) °C E (-270 - +1000) °C J (-210 - +1200) °C K (-270 - +1372) °C ТХК/ХК(L) (-200 - +800) °C N (-270 - +1300) °C R (-50 - +1768) °C S (-50 - +1768) °C T (-270 - +400) °C	14 бит	Погрешность рассчитывается для режима “мВ”, после чего пересчитывается в погрешность в °C в соответствии с градуировочной характеристикой конкретной термопары		-	
		-40 - +100 мВ		± 0,1 %	± 0,005 %/°C		-
		Пределы погрешности канала компенсации температуры холодного спая		± 0,5 °C			
		Сигналы (Ом) от термопреобразователей сопротивления: Pt 385 (100) (-200 - +850) °C Pt 385 (200), (-200 - +400) °C	14 бит	Погрешность рассчитывается для режима “Ом”, после чего пересчитывается в погрешность в °C в соответствии с градуировочной характеристикой конкретного типа термопреобразователя сопротивления		-	
0 - 500 Ом	± 0,1 %	± 0,005 %/°C		-			

Окончание таблицы 2

Тип модуля	Количество каналов	Сигналы		Пределы допускаемой основной погрешности	Допускаемый температурный коэффициент	Пределы допускаемой погрешности в рабочем диапазоне температур
		на входе	на выходе			
Серия 1797						
1797-IE8	8	0 - 22 мА	16 бит	± 0,1 %	± 0,005 %/°C	-
1797-IE8H	8	0 - 22 мА	16 бит	± 0,1 %	± 0,005 %/°C	-
1797-IE8NF	8	0 - 22 мА	16 бит	± 0,1 %	± 0,005 %/°C	-
1797-OE8	8	13 бит	0 - 22 мА	± 0,1 %	± 0,01 %/°C	-
1797-OE8H	8	13 бит	0 - 22 мА	± 0,1 %	± 0,01 %/°C	-
1797-IRT8	8	Сигналы (мВ) от термопар: В (+300 - +1800) °C Е (-250 - +1000) °C J (-210 - +1200) °C К (-250 - +1372) °C N (-250 - +1300) °C R (0 - +1768) °C S (0 - +1768) °C Т (-250 - +400) °C L(ТХК/ХК) (-200 - +800) °C	16 бит	± 0,1 %	± 0,015 %/°C	-
		-40 - +100 мВ				
		Пределы погрешности канала компенсации температуры холодного спая				
1797-IRT8	8	Сигналы (Ом) от термопреобразователей сопротивления: Pt 385 (100) (-200 - +850) °C Pt 385 (200), (-200 - +400) °C	16 бит	± 0,1 %	± 0,015 %/°C	-
		0 - 500 Ом				

Примечания

1. В таблице 2 в графе «Пределы допускаемой основной погрешности» и в графе «Пределы допускаемой погрешности в рабочем диапазоне температур» указаны пределы допускаемой приведённой погрешности в % от верхнего предела диапазона измерений.

2. Для каналов измерения сигналов от термопар значения основной и дополнительной погрешностей указаны с учётом погрешности канала компенсации температуры холодного спая со встроенным термочувствительным элементом.

3. Дискретные модули, источники питания, процессорные модули не являются измерительными компонентами и не требуют свидетельства об утверждении типа.

4. Пределы допускаемой абсолютной погрешности модулей 1756

Температура	Пределы допускаемой абсолютной погрешности модуля, °С							
	B	R	S	E	J	K	N	T
-200 °С	-	-	-	± 0,836	± 0,96	± 1,376	± 2,115	± 1,334
0 °С	-	-	-	± 0,358	± 0,42	± 0,532	± 0,803	± 0,542
200 °С	-	± 2,37	± 2,48	± 0,284	± 0,38	± 0,525	± 0,637	± 0,395
400 °С	-	± 2,02	± 2,19	± 0,262	± 0,38	± 0,497	± 0,566	± 0,340
600 °С	± 3,53	± 1,85	± 2,06	-	-	± 0,494	± 0,539	-
800 °С	± 2,75	± 1,71	± 1,93	-	-	-	± 0,535	-
1000 °С	± 2,30	± 1,59	± 1,82	-	-	-	-	-
1200 °С	± 2,03	± 1,51	± 1,75	-	-	-	-	-
1400 °С	± 1,86	± 1,49	± 1,73	-	-	-	-	-
1600 °С	± 1,80	± 1,51	± 1,77	-	-	-	-	-
1800 °С	± 1,83	± 1,71	± 2,04	-	-	-	-	-

Таблица 3 - Метрологические и технические характеристики модулей счёта комплекса

Тип модуля	Количество каналов	Диапазон	Пределы допускаемой погрешности в рабочих условиях применения
1734-IJ	1	от 0,15 Гц до 1,0 МГц (амплитуда сигнала 5 В)	± 1 имп.
1734-IK	1	от 0,15 Гц до 1,0 МГц (амплитуда сигнала 15 – 24 В)	± 1 имп.
1734-VHSC5	1	от 0,33 Гц до 1,0 МГц (амплитуда сигнала 5 В)	± 1 имп.
1734-VHSC24	1	от 0,33 Гц до 1,0 МГц (амплитуда сигнала 15 – 24 В)	± 1 имп.
1756-HSC	2, каждый имеет 3 входа	от 0,5 Гц до 1,0 МГц (амплитуда сигнала 4,5 - 5,5 В 10 – 31,2 В)	± 1 имп.
1756-LSC8XIB8I	8	от 0 до 40 кГц (амплитуда сигнала 10 - 30 В)	± 1 имп.
1769-L24ER-QBFC1B 1769-L27ERM-QBFC1B	2, каждый имеет 3 входа	от 0 до 250 кГц (амплитуда сигнала 2,6 - 30 В)	± 1 имп.

Окончание таблицы 3

Тип модуля	Количество каналов	Диапазон	Пределы допускаемой погрешности в рабочих условиях применения
1769-HSC	2	от 0 до 1,0 МГц (амплитуда сигнала 2,6 - 30 В)	± 1 имп.
1794-IJ2	2 входа: 1 частотный, 1 импульсный	от 1 до 32767 Гц или от 1,0 до 3276,7 Гц (амплитуда сигнала 24 В)	± 0,0425 % относит.
1794-IJ2XT	2 входа: 1 частотный, 1 импульсный	от 1 до 32 кГц (амплитуда сигнала 24 В)	± 0,0425 % относит.
1794-VHSC	2	от 0,33 Гц до 1,0 МГц (амплитуда сигнала 5 В или 15 - 24 В)	± 1 имп.
1794-ID2	2	от 1 Гц до 100 кГц (амплитуда сигнала 24 В)	± 1 имп.
1794-IP4	4 (2 группы по 2)	от 1 Гц до 100 кГц (амплитуда сигнала 24 В)	± 1 имп.
1797-IJ2	2 частотных 2 импульсных	от 1 до 32767 Гц или от 1,0 до 3276,7 Гц (амплитуда сигнала: 50 мВ, 500 мВ, 8 В)	± 0,043 % относит.

Рабочие условия применения модулей Redundant I/O (серия 1715)

- Температура окружающего воздуха при работе от минус 25 до +60 °С;
- Температура окружающего воздуха при хранении и транспортировке от минус 40 до +85 °С;
- относительная влажность - 5 - 95 % без конденсата.

Рабочие условия применения модулей ввода/вывода Point I/O (серия 1734)

- Температура окружающего воздуха при работе от минус 20 до +55 °С;
- Температура окружающего воздуха при хранении и транспортировке от минус 40 до +85 °С;
- относительная влажность - 5 - 95 % без конденсата.

Рабочие условия применения модулей ControlLogix (серия 1756)

- Температура окружающего воздуха при работе 0 - +60 °С;
- Температура окружающего воздуха при хранении и транспортировке от минус 40 до +85 °С;
- относительная влажность - 5 - 95 % без конденсата.

Рабочие условия применения модулей CompactLogix (серия 1768, 1769)

- Температура окружающего воздуха при работе 0 - +60 °С;
- Температура окружающего воздуха при хранении и транспортировке от минус 40 до +85 °С;
- относительная влажность - 5 - 95 % без конденсата.

Рабочие условия применения модулей Flex I/O (серия 1794)

- Температура окружающего воздуха при работе 0 - +55 °С;
- Температура окружающего воздуха при хранении и транспортировке от минус 40 до +85 °С;
- относительная влажность - 5 - 95 % без конденсата.

Рабочие условия применения модулей Flex Ex (серия 1797)

- Температура окружающего воздуха при работе от минус 20 до +70 °С;
- Температура окружающего воздуха при хранении и транспортировке от минус 40 до +85 °С;
- относительная влажность - 5 - 95 % без конденсата.

Средний срок службы 12 лет.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа средства измерения наносится на титульный лист руководства по эксплуатации.

### Комплектность средства измерений

Комплектность поставки комплекса приведена в таблице 4.

Таблица 4

Обозначение	Наименование	Кол. *
ControlLogix серии 1756 (с модулями ввода/вывода серии 1756)	Контроллеры	-
CompactLogix серии 1768, 1769 (с модулями ввода/вывода серии 1769)	Контроллеры	-
Flex I/O серии 1794	Модули ввода/вывода	-
Flex Ex серии 1797	Модули ввода/вывода	-
Point I/O серии 1734	Модули ввода/вывода	-
Redundant I/O серии 1715	Модули ввода/вывода	-
RSLogix 5000	Программное обеспечение для программирования контроллеров	-
PanelView, PanelView Plus, PanelView Plus Compact, PanelView Component (серии 2711, 2711P, 2711C, 2711PC)	Панели оператора	-
VersaView (серии 6180W/P, 6181P/F/H, 6182H, 6155R/F, 6186/M, 6189V, 6177R, 7477)	Станции оператора	-
RSView32 (серии 9301, 9305), RSView ME и RSView SE (серии 9701, 9522)	Программное обеспечение для супервизорного управления и визуализации	-
Руководство по эксплуатации	-	1

\* Конфигурация и состав комплекса определяются требованиями заказчика.

### Проверка

осуществляется в соответствии с МИ 2539-99 «ГСИ. Измерительные каналы контроллеров, измерительно-вычислительных, управляющих, программно-технических комплексов. Методика проверки» с изменением № 1, утвержденным ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС 28.11. 2011г.

Перечень основных средств проверки: калибратор-вольтметр универсальный В1-28 ( $\Delta_U = \pm (0,003\%U + 0,0003\%U_M)$ ;  $\Delta_I = \pm (0,006\%I + 0,002\%I_M)$ ), магазин сопротивлений Р 4831 (кл.т. 0,02), частотомер электронно-счётный ЧЗ-63, генератор сигналов Г5-60 (погрешность установки длительности  $\Delta = (10^{-6}t + 10 \text{ нс})$ ).

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

Метод измерений приведён в руководстве по эксплуатации «Комплексы измерительно-вычислительные и управляющие на базе платформы Logix PAC. Руководство по эксплуатации».

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к комплексам измерительно-вычислительным и управляющим на базе платформы Logix PAC**

- ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия»  
ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»

### **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**

Rockwell Automation Inc., США  
1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204, USA

### **Заявитель**

ООО «Роквелл Аутомейшн»,  
115054 Москва, Большой Строченовский переулок 22/25, офис 202

### **Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений  
Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»  
(ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»),  
Аттестат аккредитации № 30004-08.  
Адрес: Москва, 119361, Россия, ул. Озерная, д.46,  
тел.: +7 (495) 437-55-77, т./факс +7 (495) 430-57-25  
e-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [201-vm@vniims.ru](mailto:201-vm@vniims.ru); <http://www.vniims.ru>

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_»\_\_\_\_\_2012 г.