

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «23» декабря 2022 г. № 3259

Регистрационный № 67459-17

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Контроллеры логические программируемые CilkPAC

Назначение средства измерений

Контроллеры логические программируемые CilkPAC (далее по тексту – контроллеры) предназначены для измерений силы постоянного тока и количества импульсов электрического напряжения от первичных преобразователей с аналоговыми и цифровыми выходами, преобразования их и вычисления значений физических величин (расхода, давления, температуры и др.), а также для воспроизведений силы постоянного тока.

Описание средства измерений

Принцип действия контроллеров основан на аналогово-цифровом преобразовании электрических сигналов, поступающих с первичных преобразователей на аналоговые входы, и цифро-аналоговом преобразовании – по выходам, их обработке и хранении, с возможностью последующей передачи в информационные системы.

Контроллеры предназначены для работы на объектах нефтяной, газовой и нефтехимической промышленности, а также в других областях промышленности для создания автоматизированных измерительных и управляющих систем различной конфигурации.

Контроллеры осуществляют также прием и обработку сигналов, вычисление и формирование выходных сигналов для автоматизированного управления в реальном масштабе времени технологическими процессами и объектами.

Контроллеры могут включать составные части, приведенные в таблице 1

Таблица 1 - Составные части контроллеров

Наименование	Обозначение
1	2
Процессорный модуль	CilkPAC CPU
Шасси расширения на 2 платы	CilkPAC M
Шасси расширения на 4 платы	CilkPAC M4
Модуль расширения для ввода дискретных сигналов на 32 канала	CilkPAC M-DI-32
Модуль расширения для ввода аналоговых сигналов и сигналов термосопротивлений на 8 каналов	CilkPAC M-AIT-8
Модуль расширения на 4 последовательных порта RS-485	CilkPAC COM4
Плата расширения для ввода дискретных сигналов на 8 каналов	CilkPAC DI-DC-8
Плата расширения для ввода аналоговых сигналов на 4 канала	CilkPAC AI-DC-4
Плата расширения для вывода дискретных сигналов на 4 канала	CilkPAC DO-DC-4
Плата расширения для вывода аналоговых сигналов на 2 канала	CilkPAC AO-DC-2

Продолжение таблицы 1

1	2
Плата расширения для радиосвязи в нелицензируемом диапазоне на 433 МГц	CilkPAC ISMRF-433
Плата расширения для радиосвязи в нелицензируемом диапазоне на 446 МГц	CilkPAC ISMRF-446
Плата расширения для радиосвязи в нелицензируемом диапазоне на 868 МГц	CilkPAC ISMRF-868
Плата расширения радиомодема УКВ	CilkPAC HFmodem

Процессорный модуль контроллера CilkPAC CPU выполнен на печатной плате, размещенной в пластиковом корпусе. На плате размещены следующие основные компоненты:

- слоты для установки плат расширения;
- разъемы для подключения интерфейсов RS-232/RS-485, Ethernet и USB;
- разъемы для подключения сигналов ввода – вывода дискретных и аналоговых сигналов;
- процессорная плата;
- шина подключения плат и модулей расширения;
- светодиоды для индикации режимов работы;
- 2 дискретных входа, типа «сухой контакт»;
- Flash память на 8 Мб;
- энергозависимые часы;
- энергозависимое оперативное запоминающее устройство (далее - ОЗУ) на 64 кбайт, для организации хранения Retain переменных;
- разъем для сопряжения с шасси расширения и модулями расширения.

Шасси расширения CilkPAC M и CilkPAC M4 выполнены на печатной плате и размещен в пластиковом корпусе. На плате размещены следующие основные компоненты.

- слоты для установки плат расширения: 2 шт. в CilkPAC M, 4 шт. в CilkPAC M4;
- разъемы для подключения интерфейса RS-485;
- разъемы для подключения сигналов ввод-вывода дискретных и аналоговых сигналов;
- шина подключения плат расширения;
- разъем для сопряжения с процессорным модулем.

Модуль расширения CilkPAC M-DI-32 выполнен на печатной плате и размещен в пластиковом корпусе. На плате размещены следующие основные компоненты.

- разъем для подключения интерфейса RS-485;
- разъем для сопряжения с процессорным модулем;
- разъемы для подключения сигналов ввода дискретных сигналов;

Модуль расширения CilkPAC M-AIT-8 выполнен на печатной плате и размещен в пластиковом корпусе. На плате размещены следующие основные компоненты.

- разъем для подключения интерфейса RS-485;
- разъем для сопряжения с процессорным модулем.
- разъемы для подключения сигналов ввода аналоговых сигналов и термосопротивлений;

Модуль расширения CilkPAC COM4 выполнен на печатной плате и размещен в пластиковом корпусе. На плате размещены следующие основные компоненты.

- разъемы для подключения интерфейса RS-485;
- разъем для сопряжения с процессорным модулем.

Каждая плата расширения выполнена на печатной плате и предназначена для установки внутрь корпуса процессорного модуля или шасси расширения в соответствии с комплектацией.

На каждой печатной плате контроллеров, модулей и плат расширения установлен микроконтроллер с собственным программным обеспечением. При изготовлении каждой печатной плате присваивается уникальный номер (серийный номер) в формате ННГГ 00001, где НН – номер недели с начала года, ГГ – две последние цифры года, 0001 – порядковый номер в партии, начиная с 1.

Контроллеры могут комплектоваться платами и модулями расширения, перечисленными в таблице 1 позиции 4-14. При этом максимальное количество модулей CilkPAC COM4 (поз. 6) – 2 штуки, платы расширения для радиосвязи в нелицензируемом диапазоне CilkPAC ISMRF-xxx (поз. 11-13) -1 штука, плата расширения радиомодема УКВ CilkPAC HFmodem (поз.14) – 1 шт. Остальные платы и модули расширения в совокупном количестве до 32 штук. Непосредственно в процессорный модуль CilkPAC CPU в слоты с 1 по 4 может быть установлено до 4 плат ввода/вывода сигналов (поз. 7-10), в слот 5 устанавливается одна из плат расширения для радиосвязи в нелицензируемом диапазоне (поз. 11-13), в слот 6 устанавливается плата расширения радиомодема УКВ (поз. 14). Для увеличения количества обрабатываемых сигналов ввода вывода к процессорному модулю через шинный расширитель могут быть подключены шасси расширения CilkPAC M и CilkPAC M4, а также модули расширения CilkPAC M-DI-32, CilkPAC M-AIT-8. В каждое шасси расширения устанавливается от 1 до 4 плат расширения, указанные в таблице 1 позиции 7-10. При конфигурации платы CilkPAC DI-DC-8 на работу от внутреннего источника питания, данная плата осуществляет питание внешних датчиков типа «сухой контакт» напряжением 12 В.

Место нанесения заводского номера и знака утверждения типа указаны на рисунке 2.

Заводской номер в виде цифрового кода наносится типографским методом на боковую часть контроллеров с помощью наклейки.

Знак поверки наносится в формуляр или на свидетельство о поверке в соответствии с действующим законодательством.

Схема структурного обозначения контроллеров приведена на рисунке 1.

CilkPAC	-X	-X	-X	-X	-Y	-Z	
							HF – плата расширения радиомодема УКВ. 433 – плата расширения для радиосвязи в нелицензируемом диапазоне на 433 МГц; 446 – плата расширения для радиосвязи в нелицензируемом диапазоне на 433/446 МГц; 868 - плата расширения для радиосвязи в нелицензируемом диапазоне на 868 МГц;
CilkPAC M	-X	-X					DI – плата расширения для ввода дискретных сигналов на 8 каналов; AI – плата расширения для ввода дискретных сигналов на 4 канала; AO – плата расширения для вывода дискретных сигналов на 2 канала; DO – плата расширения для вывода дискретных сигналов на 4 каналов;
CilkPAC M4	-X	-X	-X	-X			DI – плата расширения для ввода дискретных сигналов на 8 каналов; AI – плата расширения для ввода дискретных сигналов на 4 канала; AO – плата расширения для вывода дискретных сигналов на 2 канала; DO – плата расширения для вывода дискретных сигналов на 4 каналов;

Рисунок 1 - Схема структурного обозначения контроллеров.

Общий вид контроллера, шасси расширения и модулей представлен на рисунке 2.

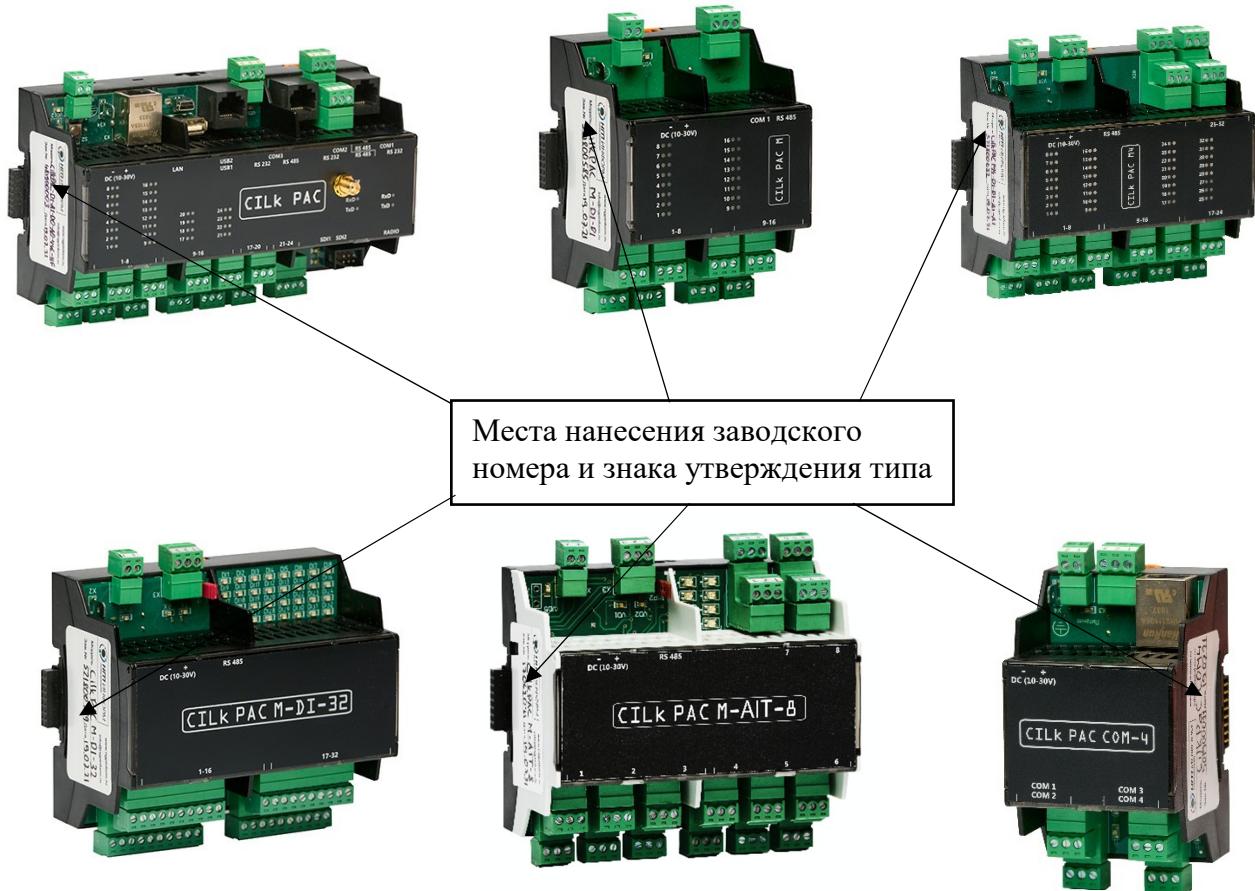


Рисунок 2 - Общий вид контроллера, шасси расширений и модулей.

Программное обеспечение

Метрологически значимое программное обеспечение (далее – ПО) является встроенным в энергонезависимую память микроконтроллеров плат и модулей расширения. Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик контроллеров.

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Характеристики ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
	CilkPAC-AO-DC-2	CilkPAC-AI-DC-4	CilkPAC-DC-DI-8	CilkPAC M-DI-32	CilkPAC M-AIT-8
Идентификационное наименование ПО	ПО для платы расширения CilkPAC			ПО для модулей расширения CilkPAC	
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	18659	18659	18659	3301	2725
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	3AD12424D3C A18F9BE924 D2059F9D524	578535904FA 898FD00E36 FEBC5372123	4B418330A1B AA42D993AC 07750B0FF08	7D6B 0232	388D 01A5
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5			CRC32	

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики контроллеров и их составных частей приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 - Метрологические характеристики контроллеров и их составных частей

Наименование характеристики	Значение
1	2
Процессорный модуль CilkPAC CPU	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности ведения внутреннего хода часов, с/сут	±2
Плата расширения для ввода дискретных сигналов на 8 каналов CilkPAC DI-DC-8	
Диапазон измерений количества импульсов	от 0 до 2^{32} - 1
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерения количества импульсов, %	±0,1
Диапазон частот следования импульсов по каналам 1-4, кГц	от 0 до 200
Диапазон частот следования импульсов по каналам 5-8, кГц	от 0 до 5
Плата расширения для ввода аналоговых сигналов на 4 канала CilkPAC AI-DC-4	
Диапазон измерений силы постоянного тока, мА	от 0 до 20
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений силы постоянного тока, %	±0,2
Плата расширения для вывода аналоговых сигналов на 2 канала CilkPAC AO-DC-2	
Диапазон воспроизведений силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности воспроизведений силы постоянного тока для аналоговых выходов, %	±1

Продолжение таблицы 3

1	2
Модуль расширения для ввода дискретных сигналов на 32 канала CilkPAC M-DI-32	
Диапазон измерений количества импульсов	от 0 до 2^{32} - 1
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений количества импульсов, %	±0,1
Диапазон частот следования импульсов по каналам 1-32, Гц	от 0 до 100
Модуль расширения для ввода аналоговых сигналов и сигналов термосопротивлений на 8 каналов CilkPAC M-AIT-8	
Диапазон входного сигнала, мА	от 0 до 20
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений силы постоянного тока, %	±0,2
Диапазоны измерений температуры при помощи термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009, °C	
- термопреобразователь сопротивления типа Pt100	от -200 до +850
- термопреобразователь сопротивления типа 50M;	от -200 до +200
- термопреобразователь сопротивления типа 100M	от -180 до +200
- термопреобразователь сопротивления типа 50П	от -200 до +850
- термопреобразователь сопротивления типа 100П	от -200 до +850
Приведенная к полному диапазону измерений погрешность измерения температуры при помощи термопреобразователей сопротивления, %	±0,2

Таблица 4 - Технические характеристики контроллеров и их составных частей

Наименование характеристики	Значение
1	2
Плата расширения CilkPAC DI-DC-8	
Максимальное амплитудное значение импульсного напряжения, В ¹⁾	12; 24
Длительность импульсов по каналам 1 – 4, мкс, не менее	2,5
Длительность импульсов по каналам 5 – 8, мкс, не менее	100
Входной ток при замкнутом состоянии датчика, мА, не более ²⁾	5
Входное сопротивление канала, кОм	5,6
Плата расширения CilkPAC AI-DC-4	
Тип входа	Дифференциальный токовый
Входное сопротивление канала, Ом, не более	124
Плата расширения CilkPAC AO-DC-2	
Тип входа	Дифференциальный токовый
Максимальное нагрузочное сопротивление, Ом	500
Модуль расширения CilkPAC M-DI-32	
Максимальное амплитудное значение импульсного напряжения, В ¹⁾	12; 24
Длительность импульсов по каналам 1 – 32, мс, не менее	5
Входной ток при замкнутом состоянии датчика, мА, не более ²⁾	10
Входное сопротивление канала, кОм	2

Продолжение таблицы 4

1	2
Модуль расширения CilkPAC M-AIT-8	
Тип токового входа	Дифференциальный
Входное сопротивление токового канала, Ом	124
Тип подключения термосопротивлений	3-х или 4-х проводный
Напряжение питания термосопротивлений, В	12±1
Максимальный ток через термосопротивление, мА	5
Примечания	
1) – в зависимости от питания подключаемого первичного преобразователя;	
2) – при подключении первичного преобразователя с напряжением питания постоянного тока 24 В.	

Таблица 5 - Общие технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания от источника постоянного тока, В:	
– CilkPAC CPU	от 9 до 30
– CilkPAC M	от 9 до 30
– CilkPAC M4	от 9 до 30
– CilkPAC M-DI-32	от 10 до 30
– CilkPAC M-AIT-8	от 10 до 30
– CilkPAC COM4	от 10 до 30
– CilkPAC DI-DC-8	5
– CilkPAC AI-DC-4	5
– CilkPAC DO-DC-4	5
– CilkPAC AO-DC-2	5
– CilkPAC ISMRF-433, CilkPAC ISMRF-446, CilkPAC ISMRF-868	5
– CilkPAC HFmodem	5
Габаритные размеры, (длина×ширина×высота), мм, не более:	
– CilkPAC CPU	161×90×65
– CilkPAC M	71×90×65
– CilkPAC M4	108x90x65
– CilkPAC M-DI-32	108×90×65
– CilkPAC M-AIT-8	108×90×65
– CilkPAC COM4	53x90x65
– CilkPAC DI-DC-8	42×37×15
– CilkPAC AI-DC-4	42×37×15
– CilkPAC DO-DC-4	42×37×15
– CilkPAC AO-DC-2	42×37×15
– CilkPAC ISMRF-433, CilkPAC ISMRF-446, CilkPAC ISMRF-868	42×37×15
– CilkPAC HFmodem	42×37×15

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более:	
– CilkPAC CPU	0,35
– CilkPAC M	0,15
– CilkPAC M4	0,25
– CilkPAC M-DI-32	0,25
– CilkPAC M-AIT-8	0,25
– CilkPAC COM4	0,2
Рабочие условия применения:	
– температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +60
– относительная влажность воздуха (без конденсации), %	от 20 до 80
– атмосферное давление, кПа (мм рт.ст)	от 60 до 106 (от 460 до 800)
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	70000
Средний срок службы, лет, не менее	12

Знак утверждения типа

наносится на наклейку с заводским номером на корпусе контроллеров, модулей расширения и на титульные листы эксплуатационной документации (формуляр и руководство по эксплуатации) типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Контроллер логический программируемый или/и платы/модули расширения	- ¹⁾	1 шт.
Программируемый логический контроллер CilkPAC. Формуляр	АШПЛ.425200.019.020-01 ФО	1 экз.
Программируемый логический контроллер CilkPAC. Руководство по эксплуатации ²⁾	АШПЛ.425200.002-02 РЭ	1 экз.
Модуль расширения для ввода дискретных сигналов на 32 канала CilkPAC M-DI-32. Руководство по эксплуатации ²⁾	АШПЛ.421457.009-02 РЭ	1 экз.
Модуль расширения для ввода аналоговых сигналов и сигналов-термосопротивлений на 8 каналов CilkPAC M-AIT - 8. Руководство по эксплуатации ²⁾	АШПЛ.421457.019.003-01 РЭ	1 экз.

Примечания:

¹⁾ – в зависимости от комплектации соответствия с таблицей 1;

²⁾ – на партию

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе номер 3 «Использование по назначению» документа АШПЛ. 425200.002-02 РЭ. «Программируемый логический контроллер CilkPAC. Руководство по эксплуатации», в разделе номер 3 «Использование по назначению» документа АШПЛ. 421457.009-02 РЭ. «Модуль расширения для ввода дискретных сигналов на 32 канала CilkPAC M-DI-32. Руководство по эксплуатации», в разделе номер 3 «Использование по назначению» документа АШПЛ. 421457.019-003-01 РЭ.

«Модуль расширения для ввода аналоговых сигналов и сигналов термосопротивлений на 8 каналов CilkPAC M-AIT-8. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний;

ГОСТ Р 51841-2001 Программируемые контроллеры. Общие технические требования и методы испытаний;

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термометры сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические условия и методы испытаний;

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

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 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»;

ТУ 4252-003-26806309-2016 «Программируемый логический контроллер CilkPAC. Технические условия».

Изготовители

Общество с ограниченной ответственностью «НГП Информ» (ООО «НГП Информ»)
ИНН 0274187858

Юридический адрес: 450044, г. Уфа, ул. Мира, д. 61, офис 101

Телефон (факс): 8 (347) 275-18-03, 8 (800) 222-29-91

Адрес электронной почты: info@ngpinform.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)

Юридический адрес: 142704, Московская обл., Ленинский р-н, г. Видное, Промзона тер., корп. 526

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: info@ic-rm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311390.

В части вносимых изменений:

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)

Адрес: 119415, г. Москва, пр-т Вернадского, д. 41, стр. 1, эт. 4, пом. I, ком. 28

Телефон: + 7 (495) 481-33-80

E-mail: info@prommashtest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312126.