



СОГЛАСОВАНО
Руководитель ЦИ СИ
ФГУП «НИИРИС»

В.Н. Яншин
2010 г.

Контроллеры многофункциональные МФК3000, МФК1500	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>45216-10</u> Взамен № _____
---	--

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4250-003-54801736-2009
(ДАРЦ.420002.002ТУ).

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Многофункциональные контроллеры МФК3000 и многофункциональные контроллеры МФК1500 (в дальнейшем контроллеры) предназначены для измерительных преобразований стандартных аналоговых выходных сигналов датчиков в виде напряжения и силы постоянного тока, сопротивлений; выходных сигналов терморпар и термометров сопротивления; приема и обработки дискретных сигналов; формирования управляющих аналоговых и дискретных сигналов на основе измерений параметров технологических процессов и применяются для построения вторичной части измерительных и управляющих систем, используемых для автоматизации технологических процессов в различных отраслях промышленности (энергетике, машиностроении, химической, деревообрабатывающей, пищевой промышленности и т.д.).

ОПИСАНИЕ

Контроллеры относятся к проектно-компонуемым изделиям. В состав контроллера, который определяется потребителем при заказе, могут входить модули центрального процессора, модули ввода-вывода (дискретные или аналоговые), каркас, шасси и источники питания.

Корпус контроллера МФК3000 — металлический, представляет собой крейт конструкции Евромеханика 19".

Контроллер МФК1500 — представляет собой набор шасси с установленными в них модулями. Архитектура контроллеров допускает проектирование одного контроллера состоящего из трех крейтов для МФК3000 и 16 шасси для МФК1500, но в сумме не более 64 модулей, включая модули центрального процессора.

Конструкция контроллеров позволяет встраивать их в стандартные электротехнические, монтажные шкафы или другое оборудование, защищающее от воздействия внешней среды. Защита контроллера от несанкционированного доступа в составе шкафа обеспечивается путём закрытия дверей шкафа на встроенный замок.

Программное обеспечение (ПО) контроллеров МФК3000, МФК1500 состоит из базового программного обеспечения (БПО), системного программного обеспечения (СПО) и встроенного программного обеспечения (ВПО) модулей.

БПО и СПО выполняют функции управления работой контроллеров.

ВПО и СПО не являются метрологически значимыми частями ПО контроллеров МФК3000, МФК1500.

ВПО модулей осуществляет функции сбора, обработки и хранения измерительной информации. Информация передаётся в СПО через защищённый интерфейс unitbus/microcan. ВПО модулей является метрологически значимой частью ПО контроллеров МФК3000, МФК1500. Идентификационным признаком программного обеспечения является номер версии ВПО не ниже 3.5, который можно прочесть на дисплее системы в программе TUNER.

Метрологические характеристики модулей контроллера нормированы с учётом влияния на них ВПО.

Защита ВПО и данных измерений от преднамеренных и непреднамеренных воздействий соответствует уровню «С» согласно МИ 3286-2010 и обеспечивается программно-аппаратной архитектурой контроллеров МФК3000, МФК1500. Для защиты от непреднамеренных воздействий в ВПО реализован алгоритм периодического пересчёта и верификации контрольной суммы исполняемой части. Защита от несанкционированного доступа к настройкам и данным измерений обеспечивается тем, что возможность изменения ВПО доступна только на специализированном оборудовании производителя.

Основные технические характеристики модулей контроллера

Таблица 1 — Основные технические характеристики

Средство измерений	Модули	Диапазоны входных сигналов	Диапазоны выходных сигналов	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности, γ , %	Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности, вызванной изменением температуры окр. среды, % / 10 °С	Примечание
МФК3000	AI16	0...5 мА 0...20 мА 4...20 мА	14 бит	$\pm 0,15$	$\pm 0,075$	$R_{вх} = 100 \text{ Ом}$ $R_{вх} = 100 \text{ Ом}$ $R_{вх} = 100 \text{ Ом}$
	AI32			$\pm 0,1$	$\pm 0,05$	
	AI16	0...10 В	14 бит	$\pm 0,1$	$\pm 0,05$	$R_{вх} = 125 \text{ кОм}$
	AOC8	14 бит	0...5 мА 0...20 мА 4...20 мА	$\pm 0,1$ $\pm 0,05$ $\pm 0,05$	$\pm 0,05$ $\pm 0,025$ $\pm 0,025$	$R_{наг} = 2000 \text{ Ом}$ $R_{наг} = 600 \text{ Ом}$ $R_{наг} = 600 \text{ Ом}$

Продолжение таблицы 1

Средство измерений	Модули	Диапазоны входных сигналов	Диапазоны выходных сигналов	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, γ , %	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды, $\gamma / 10^\circ\text{C}$	Примечание
	FP6	от 250 до 100000 Гц от 0,5 до 100000 Гц	32 бит число с плавающей точкой в формате IEEE 754	$\pm 0,01$ $\pm 0,005$	$\pm 0,5\gamma$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности
	FP6	от 1 до $4,295 \cdot 10^{+9}$ импульсов		± 1 импульс	± 1 импульс	Пределы допускаемой абсолютной погрешности в рабочих условиях применения
	DI48-24M	от 1 до 1000 Гц от 0,1 до 1000 Гц	32 бит	$\pm 0,2$ $\pm 0,05$	$\pm 0,5\gamma$	
МФК3000	LI16	0...10 мВ 0...50 мВ 0...100 мВ 0...500 мВ от -10 до +10 мВ от -50 до +50 мВ от -100 до +100 мВ от -500 до +500 мВ	14 бит	$\pm 0,1$ $\pm 0,05$	$\pm 0,05$ $\pm 0,025$	$R_{вх}$ не менее 100 кОм
	LI16	Сигналы от термопар стандартных градуировок по ГОСТ Р 8.585-2001 от -6,154 до 76,373 мВ	14 бит	от $\pm 0,1$ до $\pm 0,15$ в зависимости от градуировки и диапазона преобразования температур	$\pm 0,5\gamma$	С учетом погрешности канала компенсации температуры холодного спая, но без учета погрешности датчика компенсации температуры холодного спая

Продолжение таблицы 1

Средство измерений	Модули	Диапазоны входных сигналов	Диапазоны выходных сигналов	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности, γ , %	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окр. среды, % / 10 °С	Примечание
МФК3000	LI16	Сигналы от термометров сопротивления по ГОСТ Р 8.625-2006 по ГОСТ 6651-94 от 7,96 до 395,16 Ом	14 бит	от $\pm 0,1$ до $\pm 0,15$ в зависимости от градуировки и диапазона преобразования температур	от $\pm 0,05$ до $\pm 0,075$ в зависимости от градуировки и диапазона преобразования температур	По трех- и четырехпроводной схеме измерения
	LI16	10...100 Ом 10...200 Ом 10...500 Ом	14 бит	$\pm 0,1$	$\pm 0,05$	По трех- и четырехпроводной схеме измерения
МФК1500	AI8 AI8* AI4 AI4*	0...5 мА 0...20 мА 4...20 мА	14 бит	$\pm 0,15$ $\pm 0,1$ $\pm 0,1$	$\pm 0,075$ $\pm 0,05$ $\pm 0,05$	$R_{вх} = 115 \text{ Ом}$ $R_{вх} = 115 \text{ Ом}$ $R_{вх} = 115 \text{ Ом}$
	AI8 AI8* AI4 AI4*	0...10 В	14 бит	$\pm 0,1$	$\pm 0,05$	$R_{вх} = 125 \text{ кОм}$
	AIG8 AIG8* AIG16 AIG16*	0...5 мА 0...20 мА 4...20 мА	14 бит	$\pm 0,2$ $\pm 0,15$ $\pm 0,15$	$\pm 0,1$ $\pm 0,075$ $\pm 0,075$	$R_{вх} = 135 \text{ Ом}$ $R_{вх} = 135 \text{ Ом}$ $R_{вх} = 135 \text{ Ом}$
	AOC4 AOC4* AOC2 AOC2*	14 бит	0...5 мА 0...20 мА 4...20 мА	$\pm 0,1$ $\pm 0,05$ $\pm 0,05$	$\pm 0,05$ $\pm 0,025$ $\pm 0,025$	$R_{наг} = 2000 \text{ Ом}$ $R_{наг} = 600 \text{ Ом}$ $R_{наг} = 600 \text{ Ом}$
	ADO24 ADO24*	0...5 мА 0...20 мА 4...20 мА	14 бит	$\pm 0,2$ $\pm 0,15$ $\pm 0,15$	$\pm 0,1$ $\pm 0,075$ $\pm 0,075$	$R_{вх} = 135 \text{ Ом}$ $R_{вх} = 135 \text{ Ом}$ $R_{вх} = 135 \text{ Ом}$

Продолжение таблицы 1

Средство измерений	Модули	Диапазоны входных сигналов	Диапазоны выходных сигналов	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, γ , %	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды, $\gamma / 10^\circ\text{C}$	Примечание
МФК1500	DI16 DI16* DI32 DI32* DIO32 DIO32*	от 1 до 1000 Гц от 0,1 до 1000 Гц	32 бит	$\pm 0,2$ $\pm 0,05$	$\pm 0,5\gamma$	
	DI16 DI16* DI32 DI32* DIO32 DIO32*	от 1 до $4,295 \cdot 10^{+9}$ им- пульсов	32 бит	± 1 импульс	± 1 импульс	Пределы допускаемой абсолютной погрешности в рабочих условиях применения
	LIG4 LIG4* LIG8 LIG8* LIG16 LIG16*	0...10 мВ 0...50 мВ 0...100 мВ 0...500 мВ от -10 до + 10 мВ от -50 до + 50 мВ от -100 до + 100 мВ от -500 до + 500 мВ	14 бит	$\pm 0,1$ $\pm 0,05$	$\pm 0,05$ $\pm 0,025$	$R_{вх}$ не менее 100 кОм
	LIG4 LIG4* LIG8 LIG8* LIG16 LIG16*	Сигналы от термопар стандартных градуировок по ГОСТ Р 8.585-2001 от -6,154 до 76,373 мВ	14 бит	от $\pm 0,1$ до $\pm 0,15$ в зависимости от градуировки и диапазона преобразования температур	$\pm 0,5\gamma$	С учетом погрешности канала компенсации температуры холодного спая, но без учета погрешности датчика компенсации температуры холодного спая
	LIG4 LIG4* LIG8 LIG8* LIG16 LIG16*	Сигналы от термометров сопротивления по ГОСТ Р 8.625-2006 по ГОСТ 6651-94 от 7,96 до 395,16 Ом	14 бит	от $\pm 0,1$ до $\pm 0,15$ в зависимости от градуировки и диапазона преобразования температур	от $\pm 0,05$ до $\pm 0,075$ в зависимости от градуировки и диапазона преобразования температур	По трех- и четырехпроводной схеме измерения

Окончание таблицы 1

Средство измерений	Модули	Диапазоны входных сигналов	Диапазоны выходных сигналов	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, γ , %	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды, $\gamma / 10^\circ\text{C}$	Примечание
МФК1500	LIG4 LIG4* LIG8 LIG8* LIG16 LIG16*	10...100 Ом 10...200 Ом 10...500 Ом	14 бит	$\pm 0,1$	$\pm 0,05$	По трех- и четырехпроводной схеме измерения

Примечания

1 Если в конце исполнения модуля стоит символ «*», то модуль работает в температурном диапазоне от -40 до $+60^\circ\text{C}$. Если символ «*» отсутствует, то для модулей МФК3000 температурный диапазон от $+1$ до $+55^\circ\text{C}$, для модулей МФК1500 температурный диапазон от $+1$ до $+60^\circ\text{C}$.

2 Сигналы от термометров сопротивления следующих градуировок:
по ГОСТ Р 8.625-2006: ТСМ 50М, $W_{100}=1,4280$; ТСМ 100М, $W_{100}=1,4280$;
ТСП 50П, $W_{100}=1,3910$; ТСП 50П, $W_{100}=1,3850$;
ТСП 100П, $W_{100}=1,3910$; ТСП 100П, $W_{100}=1,3850$;
ТСН 100Н, $W_{100}=1,6170$;

по ГОСТ 6651-94: ТСМ 50М, $W_{100}=1,4260$; ТСМ 100М, $W_{100}=1,4260$;
по ГОСТ 6651-78: ТСП 46П, $W_{100}=1,3910$; ТСМ 53М, $W_{100}=1,4260$.

3 Сигналы от термопар следующих градуировок:

по ГОСТ Р 8.585-2001: ТВР, А-1; ТВР, А-2; ТВР, А-3; ТПР, ПР(В); ТПП, ПП(С); ТПП, ПП(Р);
ТХА, ХА(К); ТХК, ХК(Л); ТХК, ХК_н(Е); ТМК, МК(Т); ТЖК, ЖК(Ј);
ТНН, НН(Н); ТМК, МК(М).

Дискретные модули, источники питания, процессорные модули, модули клеммных соединений, усилители, входящие в состав контроллеров, не являются измерительными компонентами и не требуют сертификата утверждения типа.

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха:
для МФК3000..... от $+1$ до $+55^\circ\text{C}$;
для МФК1500..... от минус 40 до $+60^\circ\text{C}$;
- нормальная температура..... $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- относительная влажность от 5 до 95% без конденсации влаги при температуре $+35^\circ\text{C}$;
- атмосферное давление от $84,0$ до $106,7$ кПа;
- питание от сети переменного тока напряжением (220^{+22}_{-33}) В частотой (50^{+2}_{-3}) Гц;
- температура хранения..... от -20 до $+70^\circ\text{C}$;
- температура транспортирования от -40 до $+70^\circ\text{C}$.

Габаритные размеры контроллера МФК3000..... $266 \times 483 \times 279$ мм;

Габаритные размеры контроллера МФК1500:.....	187 x 526 x 143 мм; 187 x 285 x 143 мм; 187 x 165 x 143 мм.
Масса МФК3000, не более.....	15 кг.
Масса МФК1500, не более.....	10 кг.
Назначенный срок службы	15 лет.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на шильдики модулей контроллера МФК1500, для МФК3000 — на шильдик каркаса МФК3000, а также на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят:

- контроллер МФК3000 или МФК1500 (комплектность по спецификации заказа);
- ответные части разъемов модулей;
- руководство по эксплуатации на МФК3000 ДАРЦ.420002.002РЭ;
- руководство по эксплуатации на МФК1500 ДАРЦ.420002.003РЭ1;
- руководство по эксплуатации на МФК1500 ДАРЦ.420002.003РЭ2;
- паспорт на МФК3000 ДАРЦ.420002.002ПС;
- паспорт на МФК1500 ДАРЦ.420002.003ПС;
- методика поверки ДАРЦ.420002.002МП;
- упаковка.

ПОВЕРКА

Контроллеры МФК3000 и МФК1500, используемые в сферах государственного регулирования обеспечения единства измерений, подлежат первичной поверке до ввода их в эксплуатацию и периодической поверке в процессе эксплуатации.

Поверка контроллеров проводится в соответствии с ДАРЦ.420002.002МП «Многофункциональные контроллеры МФК3000, МФК1500 Методика поверки», согласованной с ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 28 августа 2010 г.

Перечень основного оборудования для поверки: Магазин сопротивлений Р4831 класса точности $0,02/2 \cdot 10^{-6}$, Нановольтметр/микроомметр постоянного тока Agilent 34420А, Генератор Г4-219, Калибратор-вольтметр универсальный В1-28.

Таблица 2 — Основные характеристики оборудования для поверки

Средство измерения	Тип	Основные характеристики
Магазин сопротивлений	Р4831	Класс точности $0,02/2 \cdot 10^{-6}$
Нановольтметр/микроомметр постоянного тока	34420А	Диапазоны: 0...10 Ом, 0...100 Ом, 0...1000 Ом Погрешность, не более: $\pm (0,0015 \%R_{и} + 0,002 \%R_{д})$
Генератор	Г4-219	Рабочий диапазон частот: от 1 Гц до 100 МГц Погрешность установки частоты выходного сигнала, не более $3 \cdot 10^{-6} f_{н}$, где $f_{н}$ — несущая частота.

Средство измерения	Тип	Основные характеристики
Калибратор-вольтметр универсальный	В1-28	Диапазон выходного сигнала 0...20 мА Пределы допускаемой основной погрешности: $\pm (0,01 \%I_n + 0,0015 \%I_d)$ — в режиме измерения $\pm (0,006 \%I_n + 0,002 \%I_d)$ — в режиме воспроизведения
		Диапазон выходного сигнала 0...100 мВ Пределы допускаемой основной погрешности $\pm (0,003 \%U_n + 0,002 \%U_d)$ — в режиме воспроизведения
		Диапазон выходного сигнала 0...10 В Пределы допускаемой основной погрешности $\pm (0,003 \%U_n + 0,0003 \%U_d)$ — в режиме воспроизведения

Межповерочный интервал — 3 года.

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

ГОСТ 22261-94 ЕССП. Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип контроллеров многофункциональных МФК3000, МФК1500 утверждён с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель: ЗАО ПК «Промконтроллер»
111250, Москва, ул. Красноказарменная, д. 12, стр. 9,
тел. /факс +7 (495) 730-41-12, +7 (495) 730-41-13.

Генеральный директор ЗАО ПК «Промконтроллер» _____ Д.Н. Кошевой

