

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ

### Контроллеры многофункциональные МФК3000, МФК1500

#### Назначение средства измерений

Контроллеры многофункциональные МФК3000, МФК1500 (далее - контроллеры) предназначены для измерений и измерительных преобразований стандартных аналоговых выходных сигналов датчиков в виде напряжения и силы постоянного тока, сопротивлений; выходных сигналов термопар и термопреобразователей 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 средства измерений

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 конструктива 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.

Фотографии общего вида контроллеров приведены на рисунках 1, 2.



Рисунок 1 – Фотография контроллера МФК1500

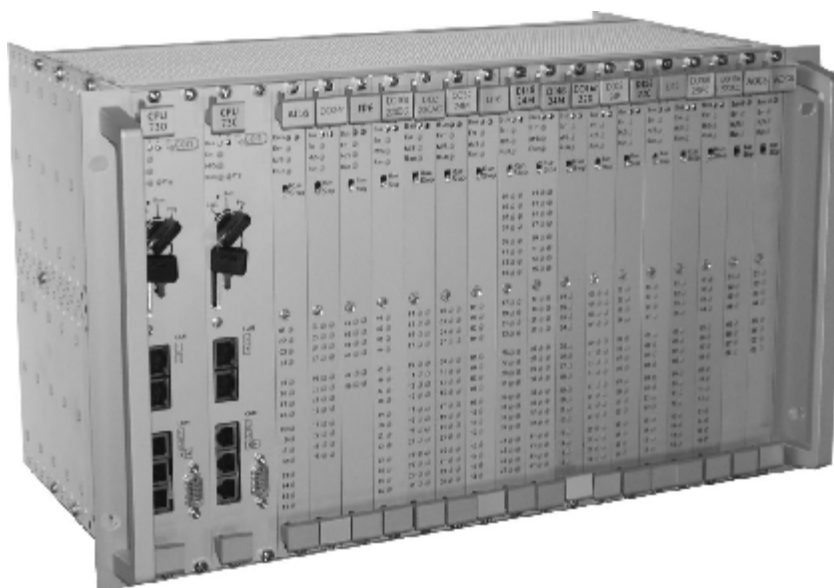


Рисунок 2 – Фотография контроллера МФК3000

### Программное обеспечение

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

БПО и СПО выполняют функции управления работой контроллеров.

БПО и СПО не являются метрологически значимыми частями ПО контроллеров.

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 указанного в таблицах 1, 2.

Таблица 1 - Идентификационные данные ВПО модулей контроллеров МФК3000.

Идентификационные данные	Значение				
	AI16 AI32	AOC8	DI48- 24M	FP6	LI16
Идентификационные данные (признаки)	-	-	-	-	-
Идентификационное наименование ПО	-	-	-	-	-
Номер версии	4.4	4.2	4.2	4.7	4.4

Таблица 2 - Идентификационные данные ВПО модулей контроллеров МФК1500.

Идентификационные данные	Значение				
	AI4, AI8, ADO24	AIG8, AIG16	AOC2, AOC4	DI16, DI32, DIO32	LIG4, LIG8, LIG16
Идентификационные данные (признаки)	-	-	-	-	-
Идентификационное наименование ПО	-	-	-	-	-
Номер версии	3.2	4.3	4.6	4.6	4.5

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

Защита ВПО и данных измерений от преднамеренных и непреднамеренных воздействий соответствует уровню защиты «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014 и обеспечивается программно-аппаратной архитектурой контроллеров. 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.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики приборов представлены в таблицах 3 - 5.

Таблица 3 — Основные технические характеристики

Средство измерений	Модули	Диапазоны входных сигналов	Диапазоны выходных сигналов	Пределы допускаемой основной погрешности: $g$ - приведённой, %, $d$ - относительной, %, $D$ - абсолютной	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окр. среды, % / 10 °С: $g$ - приведённой, %, $d$ - относительной, %, $D$ - абсолютной	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
МФК3000	AI16	от 0 до 5 мА от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	14 бит	$g = \pm 0,15$ $g = \pm 0,1$ $g = \pm 0,1$	$g = \pm 0,075$ $g = \pm 0,05$ $g = \pm 0,05$	$R_{BX} = 100 \text{ Ом}$ $R_{BX} = 100 \text{ Ом}$ $R_{BX} = 100 \text{ Ом}$
	AI32					$R_{BX} = 115 \text{ Ом}$ $R_{BX} = 115 \text{ Ом}$ $R_{BX} = 115 \text{ Ом}$
	AI16	от 0 до 10 В	14 бит	$g = \pm 0,1$	$g = \pm 0,05$	$R_{BX} = 125 \text{ кОм}$
	АОС8	14 бит	от 0 до 5 мА от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	$g = \pm 0,1$ $g = \pm 0,05$ $g = \pm 0,05$	$g = \pm 0,05$ $g = \pm 0,025$ $g = \pm 0,025$	$R_{нар} = 2000 \text{ Ом}$ $R_{нар} = 600 \text{ Ом}$ $R_{нар} = 600 \text{ Ом}$

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
МФК3000	FR6	от 250 до 100000 Гц  от 0,5 до 100000 Гц	32 бит число с плавающей точкой в формате IEEE 754	$d = \pm 0,01$  $d = \pm 0,005$	$d = \pm 0,005$  $d = \pm 0,0025$	-
	FR6	от 1 до $4,295 \cdot 10^{+9}$ импульсов		$D = \pm 1$ импульс	$D = \pm 1$ импульс	Пределы допускаемой абсолютной погрешности в рабочих условиях применения
	DI48-24M	от 1 до 1000 Гц от 0,1 до 1000 Гц	32 бит	$g = \pm 0,2$ $g = \pm 0,05$	$g = \pm 0,1$ $g = \pm 0,025$	-
	LI16	от 0 до 10 мВ	14 бит	$g = \pm 0,1$	$g = \pm 0,05$	$R_{вх}$ не менее 100 кОм
		от 0 до 50 мВ; от 0 до 100 мВ; от 0 до 500 мВ; от -10 до +10 мВ; от -50 до +50 мВ; от -100 до +100 мВ; от -500 до +500 мВ		$g = \pm 0,05$	$g = \pm 0,025$	
LI16	Сигналы от термопар стандартных градуировок по ГОСТ Р 8.585-2001 от минус 6,154 до 76,373 мВ	14 бит	от $g = \pm 0,1$ до $g = \pm 0,15$ в зависимости от градуировки и диапазона преобразования температур	от $g = \pm 0,05$ до $g = \pm 0,075$ в зависимости от градуировки и диапазона преобразования температур	С учетом погрешности канала компенсации температуры холодного спая, но без учета погрешности датчика компенсации температуры холодного спая	

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
МФК3000	LI16	Сигналы от термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009, по ГОСТ 6651-94 от 7,96 до 395,16 Ом	14 бит	от $g = \pm 0,1$ до $g = \pm 0,15$ в зависимости от градуировки и диапазона преобразования температур	от $g = \pm 0,05$ до $g = \pm 0,075$ в зависимости от градуировки и диапазона преобразования температур	По трех- и четырехпроводной схеме измерения
	LI16	от 10 до 100 Ом от 10 до 200 Ом от 10 до 500 Ом	14 бит	$g = \pm 0,1$	$g = \pm 0,05$	По трех- и четырехпроводной схеме измерения
МФК1500	AI8 AI8* AI4 AI4*	от 0 до 5 мА от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	14 бит	$g = \pm 0,15$ $g = \pm 0,1$ $g = \pm 0,1$	$g = \pm 0,075$ $g = \pm 0,05$ $g = \pm 0,05$	$R_{BX} = 115 \text{ Ом}$ $R_{BX} = 115 \text{ Ом}$ $R_{BX} = 115 \text{ Ом}$
	AI8 AI8* AI4 AI4*	от 0 до 10 В	14 бит	$g = \pm 0,1$	$g = \pm 0,05$	$R_{BX} = 125 \text{ кОм}$
	AIG8 AIG8* AIG16 AIG16*	от 0 до 5 мА от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	14 бит	$g = \pm 0,2$ $g = \pm 0,15$ $g = \pm 0,15$	$g = \pm 0,1$ $g = \pm 0,075$ $g = \pm 0,075$	$R_{BX} = 135 \text{ Ом}$ $R_{BX} = 135 \text{ Ом}$ $R_{BX} = 135 \text{ Ом}$
	AOC4 AOC4* AOC2 AOC2*	14 бит	от 0 до 5 мА от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	$g = \pm 0,1$ $g = \pm 0,05$ $g = \pm 0,05$	$g = \pm 0,05$ $g = \pm 0,025$ $g = \pm 0,025$	$R_{наг} = 2000 \text{ Ом}$ $R_{наг} = 600 \text{ Ом}$ $R_{наг} = 600 \text{ Ом}$
	ADO24 ADO24*	от 0 до 5 мА от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	14 бит	$g = \pm 0,2$ $g = \pm 0,15$ $g = \pm 0,15$	$g = \pm 0,1$ $g = \pm 0,075$ $g = \pm 0,075$	$R_{BX} = 135 \text{ Ом}$ $R_{BX} = 135 \text{ Ом}$ $R_{BX} = 135 \text{ Ом}$

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
МФК1500	DI16 DI16* DI32 DI32* DIO32 DIO32*	от 1 до 1000 Гц от 0,1 до 1000 Гц	32 бит	$g = \pm 0,2$ $g = \pm 0,05$	$g = \pm 0,1$ $g = \pm 0,025$	-
	DI16 DI16* DI32 DI32* DIO32 DIO32*	от 1 до $4,295 \cdot 10^{+9}$ импульсов	32 бит	$D = \pm 1$ импульс	$D = \pm 1$ импульс	Пределы допускаемой абсолютной погрешности в рабочих условиях применения
	LIG4 LIG4* LIG8 LIG8* LIG16 LIG16*	от 0 до 10 мВ от 0 до 50 мВ; от 0 до 100 мВ; от 0 до 500 мВ; от -10 до +10 мВ; от -50 до +50 мВ; от -100 до +100 мВ; от -500 до +500 мВ	14 бит	$g = \pm 0,1$ $g = \pm 0,05$	$g = \pm 0,05$ $g = \pm 0,025$	$R_{вх}$ не менее 100 кОм
	LIG4 LIG4* LIG8 LIG8* LIG16 LIG16*	Сигналы от термопар стандартных градуировок по ГОСТ Р 8.585-2001 от минус 6,154 до 76,373 мВ	14 бит	от $g = \pm 0,1$ до $g = \pm 0,15$ в зависимости от градуировки и диапазона преобразования температур	от $g = \pm 0,05$ до $g = \pm 0,075$ в зависимости от градуировки и диапазона преобразования температур	С учетом погрешности канала компенсации температуры холодного спая, но без учета погрешности датчика компенсации температуры холодного спая

Окончание таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
	LIG4 LIG4* LIG8 LIG8* LIG16 LIG16*	Сигналы от термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009, по ГОСТ 6651-94 от 7,96 до 395,16 Ом	14 бит	от $g = \pm 0,1$ до $g = \pm 0,15$ в зависимости от градуировки и диапазона преобразования температур	от $g = \pm 0,05$ до $g = \pm 0,075$ в зависимости от градуировки и диапазона преобразования температур	По трех- и четырех-проводной схеме измерения
МФК1500	LIG4 LIG4* LIG8 LIG8* LIG16 LIG16*	от 10 до 100 Ом от 10 до 200 Ом от 10 до 500 Ом	14 бит	$g = \pm 0,1$	$g = \pm 0,05$	По трех- и четырех-проводной схеме измерения

Примечания

1 Если в конце исполнения модуля стоит символ «\*», то модуль работает в температурном диапазоне от минус 40 до + 60 °С. Если символ «\*» отсутствует, то для модулей МФК3000 температурный диапазон от +1 до +55 °С, для модулей МФК1500 температурный диапазон от +1 до +60 °С.

2 Сигналы от термопреобразователей сопротивления следующих градуировок:

по ГОСТ 6651-2009: 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<sub>н</sub>(Е); ТМК, МК(Т); ТЖК, ЖК(Ј);  
ТНН, НН(Н); ТМК, МК(М).

Модули дискретного вывода, источники питания, процессорные модули, модули клеммных соединений, усилители, входящие в состав контроллеров, не являются измерительными компонентами и не требуют свидетельства утверждения типа.

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха:  
для МФК3000..... от +1 до +55 °С;  
для МФК1500..... от минус 40 до +60 °С;
- нормальная температура.....  $(25 \pm 5)$  °С;
- относительная влажность ..... от 5 до 95 % без конденсации влаги при температуре +35 °С;
- атмосферное давление ..... от 84,0 до 106,7 кПа;

- питание от сети переменного тока напряжением $(220 \cdot 10^{+22-33})$ В частотой $(50 \cdot 10^{+2-3})$ Гц;
- температура хранения..... от $-20$ до $+70$ °С;
- температура транспортирования ..... от $-40$ до $+70$ °С.
Габаритные размеры контроллера МФК3000..... 266 x 483 x 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.

#### **Комплектность средства измерений:**

- 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**

осуществляется в соответствии с ДАРЦ.420002.002МП «Многофункциональные контроллеры МФК3000, МФК1500. Методика поверки», утверждённой ФГУП «ВНИИМС» 26.08.2010.

Перечень основных средств поверки: магазин сопротивлений Р4831 (класс точности  $0,02/2 \cdot 10^{-6}$ ), нановольтметр/микроомметр постоянного тока Agilent 34420А (диапазоны: от 0 до 10 Ом, от 0 до 100 Ом, от 0 до 1000 Ом,  $D = \pm (0,0015 \% R_{и} + 0,002 \% R_{д})$ ), генератор Г4-219 (рабочий диапазон частот: от 1 Гц до 100 МГц, погрешность установки частоты выходного сигнала  $3 \cdot 10^{-6} f_{н}$ , где  $f_{н}$  — несущая частота), калибратор-вольтметр универсальный В1-28 (диапазон выходного сигнала от 0 до 20 мА,  $D = \pm (0,01 \% I_{и} + 0,0015 \% I_{д})$  — в режиме измерения,  $D = \pm (0,006 \% I_{и} + 0,002 \% I_{д})$  — в режиме воспроизведения; диапазон выходного сигнала от 0 до 100 мВ,  $D = \pm (0,003 \% U_{и} + 0,002 \% U_{д})$ , диапазон выходного сигнала от 0 до 10 В,  $D = \pm (0,003 \% U_{и} + 0,0003 \% U_{д})$ ).

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

Метод измерений приведён в руководствах по эксплуатации на контроллеры многофункциональные МФК3000, МФК1500.

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к контроллерам многофункциональным МФК3000, МФК1500**

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.

ТУ 4250-003-54801736-2009 (ДАРЦ.420002.002ТУ) Многофункциональные контроллеры МФК3000, МФК1500. Технические условия.



**Изготовитель**

ЗАО ПК «Промконтроллер»  
Юридический адрес: 3-я Хорошевская ул., д.20, Москва, 123298, Россия.  
Почтовый адрес: 3-я Хорошевская ул., д.20, Москва, 123298, Россия.  
тел.: +7 (495) 7304112; факс: +7 (495) 7304113  
e-mail: [info@tecon.ru](mailto:info@tecon.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46  
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.      «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.