

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «10» октября 2022 г. № 2525

Регистрационный № 87007-22

Лист № 1  
Всего листов 11

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**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, силы переменного тока, сопротивлений; выходных сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления; приема и обработки дискретных сигналов; формирования управляющих аналоговых и дискретных сигналов на основе результатов измерений параметров технологических процессов.

**Описание средства измерений**

Контроллеры относятся к проектно-компоновочным 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 МФК3000, состоящего из 3-х крейтов, и МФК1500, состоящего из локальных и удаленных секций, с общим количеством модулей не более 120, включая модули устройств связи с объектом (УСО) и центральных процессоров.

В МФК1500 могут применяться два типа модулей центрального процессора: CPU715 и CPU850.

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.

Контроллеры применяются для построения вторичной части измерительных и управляющих систем, используемых для автоматизации технологических процессов в различных отраслях промышленности (энергетике, машиностроении, химической, нефтегазовой, деревообрабатывающей, пищевой промышленности, в области использования атомной энергии и т.д.).

Фотографии общего вида контроллеров приведены на рисунках 1, 2, 3.



Рисунок 1 – Фотография контроллера МФК1500 с CPU715



Рисунок 2 – Фотография контроллера МФК1500 с CPU850



Рисунок 3 – Фотография контроллера МФК3000

Пломбирование контроллеров не предусмотрено. Нанесение знака поверки на корпус контроллеров не предусмотрено.

### 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 передается в СПО через защищенный интерфейс Unitbus или TMB. ВПО модулей является метрологически значимой частью ПО контроллеров МФК3000, МФК1500. Идентификационным признаком программного обеспечения является номер версии ВПО, указанный в таблицах 1, 2, который можно прочесть на дисплее системы в программе TUNER.

Таблица 1 – Идентификационные данные ВПО модулей контроллеров МФК3000

Идентификационные данные	Значение				
	AI16	AOC8	DI48-24M	FP6	LI16
Идентификационные данные (признаки)	-	-	-	-	-
Идентификационное наименование ПО	-	-	-	-	-
Номер версии	4.X	4.X	4.X	4.X	4.X

Таблица 2 – Идентификационные данные ВПО модулей контроллеров МФК1500

Идентификационные данные	Значение								
	AI4, AI8, AIX8, AIX16	AIG8, AIG16, ADO24	AI8H, AI16H	AOC2, AOC4, AOC4H	LIG4, LIG8, LIG16	DI16, DI32, DIO32	FP8	FP1	AIV4
Идентификационные данные (признаки)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Идентификационное наименование ПО	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Номер версии	5.X	5.X	5.X	5.X	5.X	5.X	5.X	5.X	5.X

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

Конструкция СИ и способ корректировки ВПО исключают возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию.

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 контроллеров представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики контроллеров

Модель МФК	Тип модуля <sup>1</sup>	Диапазоны входных сигналов	Диапазоны выходных сигналов	Пределы допускаемой основной погрешности: $\gamma$ - приведенной, %, $\delta$ - относительной, %, $\Delta$ - абсолютной	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окр. среды, на каждые 10 °С: $\gamma$ - приведенной, %, $\delta$ - относительной, %, $\Delta$ - абсолютной	Примечание ( $R_{вх}$ – входное сопротивление; $R_{наг}$ – сопротивление нагрузки)
1	2	3	4	5	6	7
3000	АИ16	от 0 до 5 мА; от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА	14 бит	$\gamma=\pm 0,15$ $\gamma=\pm 0,10$ $\gamma=\pm 0,10$	$\gamma=\pm 0,075$ $\gamma=\pm 0,05$ $\gamma=\pm 0,05$	$R_{вх}=100 \text{ Ом}$
		от 0 до 10 В	14 бит	$\gamma=\pm 0,10$	$\gamma=\pm 0,05$	$R_{вх}=125 \text{ кОм}$
	АОС8	14 бит	от 0 до 5 мА; от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА	$\gamma=\pm 0,10$ $\gamma=\pm 0,05$ $\gamma=\pm 0,05$	$\gamma=\pm 0,05$ $\gamma=\pm 0,025$ $\gamma=\pm 0,025$	$R_{наг}=2000 \text{ Ом}$ $R_{наг}=600 \text{ Ом}$ $R_{наг}=600 \text{ Ом}$
3000	ЛИ16	от 0 до 10 мВ	14 бит	$\gamma=\pm 0,10$	$\gamma=\pm 0,05$	$R_{вх}$ 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		$\gamma=\pm 0,05$	$\gamma=\pm 0,025$	
		Сигналы от термопар (ТП) <sup>2</sup> стандартных градуировок по ГОСТ Р 8.585-2001 от -6,154 до 76,373 мВ	14 бит	от $\gamma=\pm 0,10$ до $\gamma=\pm 0,15$ в зависимости от градуировки и диапазона преобразов. температур	от $\gamma=\pm 0,05$ до $\gamma=\pm 0,075$ в зависимости от градуировки и диапазона преобразования температур	С учетом погр. канала компенсации темп. хол. спая, но без учета погр. датчика компенсации

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
						темп. хол. спая
3000	LI16	Сигналы от термопреобразователей сопротивления (ТС) <sup>3</sup> по ГОСТ 6651-2009, по ГОСТ 6651-78 от 7,95 до 395,16 Ом	14 бит	от $\gamma=\pm 0,10$ до $\gamma=\pm 0,15$ в зависимости от градуир. и диапазона преобразов. температур	от $\gamma=\pm 0,05$ до $\gamma=\pm 0,075$ в зависимости от градуировки и диапазона преобразования температур	По трех- и четырех-проводной схеме измерения
		от 10 до 100 Ом; от 10 до 200 Ом; от 10 до 500 Ом	14 бит	$\gamma=\pm 0,10$	$\gamma=\pm 0,05$	
1500	AI4 AI4* AI4** AI8 AI8* AI8**	от 0 до 5 мА; от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА	14 бит	$\gamma=\pm 0,15$ $\gamma=\pm 0,10$ $\gamma=\pm 0,10$	$\gamma=\pm 0,075$ $\gamma=\pm 0,05$ $\gamma=\pm 0,05$	$R_{BX}=135 \text{ Ом}$
	AIX8 AIX8* AIX8** AIX16 AIX16* AIX16**	от 0 до 5 мА; от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА	14 бит	$\gamma=\pm 0,10$ $\gamma=\pm 0,10$ $\gamma=\pm 0,10$	$\gamma=\pm 0,05$ $\gamma=\pm 0,05$ $\gamma=\pm 0,05$	$R_{BX}=45 \text{ Ом}$
	AI8H AI8H* AI8H** AI16H AI16H* AI16H**	от 0 до 5 мА; от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА	14 бит	$\gamma=\pm 0,10$ $\gamma=\pm 0,10$ $\gamma=\pm 0,10$	$\gamma=\pm 0,05$ $\gamma=\pm 0,05$ $\gamma=\pm 0,05$	$R_{BX}=264,9 \text{ Ом}$
	AIX8 AIX8* AIX8** AIX16 AIX16* AIX16**	от - 5 до +5 мА; от -20 до +20 мА	14 бит	$\gamma=\pm 0,10$ $\gamma=\pm 0,10$	$\gamma=\pm 0,05$ $\gamma=\pm 0,05$	$R_{BX}=45 \text{ Ом}$
	AI4 AI4* AI4** AI8 AI8* AI8**	от 0 до 10 В	14 бит	$\gamma=\pm 0,10$	$\gamma=\pm 0,05$	$R_{BX}=125 \text{ кОм}$

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
1500	AIX8 AIX8* AIX8** AIX16 AIX16* AIX16**	от 0 до 10 В от -10 до +10 В	14 бит	$\gamma=\pm 0,10$ $\gamma=\pm 0,10$	$\gamma=\pm 0,05$ $\gamma=\pm 0,05$	$R_{вх}=105$ кОм
	AIG8 AIG8* AIG8** AIG16 AIG16* AIG16**	от 0 до 5 мА; от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА	14 бит	$\gamma=\pm 0,20$ $\gamma=\pm 0,15$ $\gamma=\pm 0,15$	$\gamma=\pm 0,10$ $\gamma=\pm 0,075$ $\gamma=\pm 0,075$	$R_{вх}=135$ Ом
	AOC2 AOC2* AOC2** AOC4 AOC4* AOC4** AOC4H AOC4H* AOC4H**	14 бит	от 0 до 5 мА; от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА	$\gamma=\pm 0,10$ $\gamma=\pm 0,05$ $\gamma=\pm 0,05$	$\gamma=\pm 0,05$ $\gamma=\pm 0,025$ $\gamma=\pm 0,025$	$R_{наг}=2000$ Ом $R_{наг}=600$ Ом $R_{наг}=600$ Ом
	ADO24 ADO24* ADO24**	от 0 до 5 мА; от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА	14 бит	$\gamma=\pm 0,20$ $\gamma=\pm 0,15$ $\gamma=\pm 0,15$	$\gamma=\pm 0,10$ $\gamma=\pm 0,075$ $\gamma=\pm 0,075$	$R_{вх}=135$ Ом
	LIG4 LIG4* LIG4**	от 0 до 10 мВ	14 бит	$\gamma=\pm 0,10$	$\gamma=\pm 0,05$	$R_{вх}$ не менее 100 кОм
	LIG8 LIG8* LIG8** LIG16 LIG16* LIG16**	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	$\gamma=\pm 0,05$	$\gamma=\pm 0,025$	$R_{вх}$ не менее 100 кОм
	LIG4 LIG4* LIG4** LIG8 LIG8* LIG8** LIG16 LIG16* LIG16**	Сигналы от ТП стандартных градуировок по ГОСТ Р 8.585-2001 от -6,154 до +76,373 мВ	14 бит	от $\gamma=\pm 0,10$ до $\gamma=\pm 0,15$ в зависимости от градуировки и диапазона преобразования температур	от $\gamma=\pm 0,05$ до $\gamma=\pm 0,075$ в зависимости от градуировки и диапазона преобразования температур	С учетом погрешности канала компенсации температуры холодного спая, но без учета погрешности датчика компенсации температуры хол. спая

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
1500	LIG4 LIG4* LIG4** LIG8 LIG8* LIG8** LIG16 LIG16* LIG16**	Сигналы от ТС по ГОСТ 6651-2009, по ГОСТ 6651-78 от 7,95 до 395,16 Ом	14 бит	от $\gamma=\pm 0,10$ до $\gamma=\pm 0,15$ в зависимости от градуировки и диапазона преобразования температур	от $\gamma=\pm 0,05$ до $\gamma=\pm 0,075$ в зависимости от градуировки и диапазона преобразования температур	По трех- и четырёх- проводной схеме измерения
	LIG4 LIG4* LIG4** LIG8 LIG8* LIG8** LIG16 LIG16* LIG16**	от 10 до 100 Ом; от 10 до 200 Ом; от 10 до 500 Ом	14 бит	$\gamma=\pm 0,10$	$\gamma=\pm 0,05$	
3000	DI48-24M	от 1 до 1000 Гц; от 0,1 до 1000 Гц	32 бит	$\gamma=\pm 0,20$ $\gamma=\pm 0,05$	$\gamma=\pm 0,10$ $\gamma=\pm 0,025$	—
		от 1 до ( $2^{32}-1$ ) импульсов	32 бит	$\Delta=\pm 1$ импульс в рабочих условиях применения		—
	FP6	от 250 до 100000 Гц; от 0,5 до 100000 Гц	32 бит	$\delta=\pm 0,010$ $\delta=\pm 0,005$	$\delta=\pm 0,005$ $\delta=\pm 0,0025$	
		от 1 до ( $2^{32}-1$ ) импульсов	32 бит	$\Delta=\pm 1$ импульс в рабочих условиях применения		—
1500	DI16 DI16* DI16** DI32 DI32* DI32** DIO32 DIO32* DIO32**	от 1 до ( $2^{32}-1$ ) импульсов	32 бит	$\Delta=\pm 1$ импульс в рабочих условиях применения		Униполярный сигнал с номинальным напряжением 24 В Минимальная длительность импульс/пауза 1 мс

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
1500	FP1 FP1* FP8 FP8* FP8**	от 250 до 100000 Гц; от 0,5 до 100000 Гц	32 бит	$\delta=\pm 0,010$  $\delta=\pm 0,005$	$\delta=\pm 0,005$  $\delta=\pm 0,0025$	Униполярный сигнал с номинальным напряжением 24 В
	FP8 FP8* FP8**	от 1 до ( $2^{32}-1$ ) импульсов	32 бит	$\Delta=\pm 1$ импульс в рабочих условиях применения		Униполярный сигнал с номинальным напряжением 24 В Минимальная длительность импульс/пауза 5 мкс
	AIV4 AIV4*	Средне- квадратичное значение переменного тока от 0,005 до 1,5 мА	14 бит	$\gamma=\pm 0,5$	$\gamma=\pm 0,45$	Базовая частота 45 Гц; диапазон частот от 10 до 1000 Гц

Примечания:

1 Модификации модулей, обозначенные одним или несколькими символами «\*», отличаются рабочими условиями (см. таблицу 4).

2 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(R); ТХА, ХА(К); ТХК, ХК(L); ТХК<sub>н</sub>, ХК(Е); ТМК, МК(Т); ТЖК, ЖК(J); ТНН, НН(N); ТМК, МК(М).

3 Сигналы от термопреобразователей сопротивления следующих градуировок:

по ГОСТ 6651-2009: ТСМ 50М,  $\alpha=0,00428$  °C<sup>-1</sup>; ТСМ 50М,  $\alpha=0,00426$  °C<sup>-1</sup>;  
ТСМ 100М,  $\alpha=0,00428$  °C<sup>-1</sup>; ТСМ 100М,  $\alpha=0,00426$  °C<sup>-1</sup>;  
ТСП 50П,  $\alpha=0,00391$  °C<sup>-1</sup>; ТСП 50П,  $\alpha=0,00385$  °C<sup>-1</sup>;  
ТСП 100П,  $\alpha=0,00391$  °C<sup>-1</sup>; ТСП 100П,  $\alpha=0,00385$  °C<sup>-1</sup>;  
ТСН 100Н,  $\alpha=0,00617$  °C<sup>-1</sup>.

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



Таблица 4 – Основные технические характеристики контроллеров

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	220 <sup>+22</sup> <sub>-33</sub> 50 <sup>+2</sup> <sub>-3</sub>
Габаритные размеры контроллера МФК3000, мм, не более – высота – ширина – глубина	266 483 279
Габаритные размеры контроллера МФК1500, мм, не более – высота (шасси CR1504, CR1508, CR1516) – высота (шасси ВР5002) – ширина (шасси CR1504) – ширина (шасси CR1508) – ширина (шасси CR1516) – ширина (шасси ВР5002) – глубина (шасси CR1504, CR1508, CR1516) – глубина (шасси ВР5002 с CPU850)	187 240 165 285 526 130 143 212
Масса, кг, не более – контроллера МФК3000 – контроллера МФК1500	15 10
Назначенный срок службы, лет	15
Нормальная температура окружающей среды, °С	(25±5)
Рабочие значения температуры и влажности: – контроллеров МФК3000 <ul style="list-style-type: none"> <li>• температура окружающей среды, °С</li> <li>• относительная влажность при температуре +25 °С без конденсации влаги, %, не более</li> </ul> – контроллеров МФК1500 с модулями без знаков «*» и «**» в обозначении: <ul style="list-style-type: none"> <li>• температура окружающей среды, кроме CPU850 и шасси ВР5002, °С</li> <li>• температура окружающей среды для CPU850 и шасси ВР5002, °С</li> <li>• относительная влажность при температуре +25 °С без конденсации влаги, %, не более</li> </ul> – контроллеров МФК1500 с модулями со знаком «*» в обозначении: <ul style="list-style-type: none"> <li>• температура окружающей среды, °С</li> <li>• относительная влажность при температуре +25 °С без конденсации влаги, %, не более</li> </ul> – контроллеров МФК1500 с модулями со знаком «**» в обозначении: <ul style="list-style-type: none"> <li>• температура окружающей среды, °С</li> <li>• относительная влажность при температуре +25 °С без конденсации влаги, %, не более</li> </ul>	от +1 до +55 95 от +1 до +60 от +1 до +45 95 от -40 до +60 98 от -50 до +60 98
Рабочие условия – атмосферное давление, кПа – температура хранения, °С – температура транспортирования, °С	от 84,0 до 106,7 от -50 до +70 от -40 до +70

### Знак утверждения типа

Для контроллеров МФК 1500 наносят на боковую панель модуля приклеиванием шильдика и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Для контроллеров МФК 3000 наносят на заднюю стенку кожуха приклеиванием шильдика и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность контроллеров МФК3000

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Контроллер МФК3000	-	1*
Комплект ответных частей разъемов модулей	-	1*
Руководство по эксплуатации	БНРД.420002.002РЭ	1
Паспорт	БНРД.420002.002ПС	1
Методика поверки	-	1
Упаковка	-	1
* Состав определяется спецификацией заказа.		

Таблица 6 – Комплектность контроллеров МФК1500

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Контроллер МФК1500	-	1*
Комплект ответных частей разъемов модулей	-	1*
Руководство по эксплуатации, часть 1	БНРД.420002.003РЭ1	1
Руководство по эксплуатации, часть 2	БНРД.420002.003РЭ2	1
Руководство по эксплуатации, часть 3	БНРД.420002.003РЭ3	1
Руководство по эксплуатации, часть 4	БНРД.420002.003РЭ4	1
Паспорт	БНРД.420002.003ПС	1
Методика поверки	-	1
Упаковка	-	1
* Состав определяется спецификацией заказа.		

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах «Устройство и работа» руководств по эксплуатации: БНРД.420002.002РЭ, БНРД.420002.003РЭ1, БНРД.420002.003РЭ2, БНРД.420002.003РЭ3, БНРД.420002.003РЭ4.

### 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 4250-001-54897848-2015 (БНРД.420002.002ТУ) Контроллеры многофункциональные МФК3000, МФК1500. Технические условия.

**Правообладатель**

Акционерное общество «ТеконГруп» (АО «ТеконГруп»)

ИНН 7726302653

Адрес: 123423, г. Москва, 3-я Хорошевская ул., д.20, эт. 1, ком. 112

Телефон: (495) 730-41-12

Факс: (495) 730-41-13

**Изготовитель**

Акционерное общество «ТеконГруп» (АО «ТеконГруп»)

ИНН 7726302653

Адрес: 123423, г. Москва, 3-я Хорошевская ул., д.20, эт. 1, ком. 112

Телефон: (495) 730-41-12

Факс: (495) 730-41-13

**Испытательный центр**

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

ИНН 7736042404

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон: (495) 437-55-77

Факс: (495) 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

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

