



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

**RU.C.34.004.A № 44002**

**Срок действия до 03 октября 2016 г.**

**НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**  
**Контроллеры многофункциональные КР-500, КР-500М"**

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ**  
**Закрытое акционерное общество "Волмаг" (ЗАО "Волмаг"), г. Чебоксары**

**РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 28858-11**

**ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ**  
**КГЖТ.421457.005И1**

**ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 2 года**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **03 октября 2011 г. № 5179**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

Е.Р.Петросян

"....." ..... 2011 г.

Серия СИ

№ 002007



## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Наименование типа средства измерения:

Контроллеры многофункциональные КР-500, КР-500М

### Назначение средства измерений

Контроллеры многофункциональные КР-500, КР-500М (далее контроллеры) предназначены для измерения и измерительного преобразования стандартизованных аналоговых выходных сигналов датчиков в виде напряжения и силы постоянного тока, сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления, резистивных датчиков; приема и обработки дискретных сигналов; формирования управляющих аналоговых и дискретных сигналов по различным законам регулирования на основе измеренных параметров технологических процессов; передачи по запросу предварительно обработанной информации по каналам связи устройствам верхнего уровня.

Контроллеры применяются в составе распределенных и локальных систем управления технологическими процессами, выполнения технологических защит в энергетике, металлургии, химической, нефтехимической и других отраслях промышленности, включая атомные электростанции (контроллер КР-500М).

### Описание средства измерений

Контроллеры относятся к агрегатированным, проектно–компонуемым устройствам и в зависимости от решаемых задач состоят из блоков контроллера БК-500, миниконтроллера МК-500, микроконтроллера ШМК-Д, пульта контроллера, модулей устройств связи с объектом (УСО-Д), блоков питания и ряда дополнительных устройств и блоков (фото общего вида контроллеров и измерительных модулей представлены на рисунках 1, 2).

Блоки контроллера БК-500 являются основной составной частью контроллеров и содержат центральный процессор и цифровые каналы связи с УСО-Д, с другими контроллерами и компьютерами.

Миниконтроллеры МК-500 предназначены для построения систем автоматизации технологических процессов малого (по числу входов-выходов) объема.

Микроконтроллеры ШМК-Д – специализированные устройства управления оборудованием. Кроме функции ввода/вывода сигналов, они реализуют алгоритмы управления конкретными устройствами или подсистемами (исполнительными механизмами, задвижками, подсистемами удаленных УСО-Д и т.д.), получая обобщенные команды от центрального процессора по резервированным цифровым каналам связи.

Модули УСО-Д осуществляют функции ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов, их обработку и обмен по цифровому каналу с центральным процессором.

Устройства контроллера конструктивно выполнены в компактных легкоъемных корпусах из полимерного материала, предназначенных для монтажа на рейку DIN-35.

Внешние подключения устройств контроллера осуществляются через штекерные разъемы с клеммами под винт и клеммные колодки, что позволяет проводить замену модулей без демонтажа внешних цепей, допускается горячая замена модулей в процессе эксплуатации контроллеров.

Конструкция контроллеров позволяет встраивать их в стандартные электротехнические, монтажные шкафы или другое монтажное оборудование, защищающее от воздействия внешней среды, обеспечивающее подвод сигнальных проводов и ограничивающее доступ к контроллеру.



Рисунок 1 Фото общего вида контроллеров многофункциональных KR-500, KR-500M



Рисунок 2 Фото общего вида измерительных модулей контроллеров KR-500, KR-500M и микроконтроллеров МК-500 с обозначением мест для пломбировки и оттисков клейм или наклеек

### Программное обеспечение

контроллеров делится на две группы – резидентное программное обеспечение (РПО) и внешнее, устанавливаемое на персональный компьютер.

РПО, являющееся метрологически значимым, устанавливается в энергонезависимую память измерительных модулей контроллеров (модулей УСО-Д) и составных модулей мини-контроллера МК-500 (модулей МЦ-10 и МР-10) в производственном цикле на заводе-изготовителе и в процессе эксплуатации изменению не подлежит.

Метрологические характеристики измерительных модулей, указанные в таблицах 2-4, нормированы с учетом РПО.

Внешнее программное обеспечение «КОНТРАСТ», не влияющее на метрологические характеристики, содержит широкий спектр инструментальных средств для работы с контроллерами. Оно позволяет выполнять:

- конфигурирование и настройку параметров модулей, блоков контроллера (выбор количества используемых измерительных каналов, диапазона 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 ФАБЛ (класс FBD – Function Block Diagram) и ПроТекст (класс ST – Structured Text);
- тестирование проектов, выполнение пусконаладочных работ и обслуживание готовой системы;
- установку парольной защиты от несанкционированного доступа.

Программное обеспечение «КОНТРАСТ» не даёт доступа к РПО измерительных модулей.

Идентификационные данные программного обеспечения контроллеров приведены в таблице 1.

Таблица 1. Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер программного обеспечения)	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Резидентное программное обеспечение (РПО) модулей МАС-Д и МДА-Д 460.КГЖТ.50002-024	MASMDA	024	Номер версии	
РПО модуля МАВ-Д 460.КГЖТ.50008-09	MAV-D	009		
РПО модулей МАУ-Д, МТС-Д, МРС-Д, МВА-Д 460.КГЖТ.50006-20	MAU-D	020		
РПО МК-500-10 (МЦ -10) 460.КГЖТ.500043-38	MC10	001		
РПО модуля МР-10 460.КГЖТ.500041-38	MR10	014		
Программное обеспечение КОНТРАСТ 460.КГЖТ.50001-02	КОНТРАСТ 2010	не ниже 2.0.0.0		

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений РПО - «А», а ПО «КОНТРАСТ» - «С» по МИ3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики измерительных каналов (ИК) контроллеров определяются метрологическими характеристиками модулей, приведенных в таблице 2.

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики

Измерительные модули	Диапазоны входных сигналов	Диапазоны выходных сигналов	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности	Пределы допускаемой дополнит. погрешности от температуры, %/10 °С	Входное сопротивление/ R <sub>н</sub> выходной цепи, Ом
МДА-Д-01...05	0 - 5 мА 0 - 20 мА	0 – 100% 16 бит	± 0,1%	± 0,1%	(100±3) Ом (100±3) Ом (100±3) Ом не менее 10 кОм
МВА-Д-00...03	4 - 20 мА 0 – 10 В	0 – 100% 18 бит			
МАС-Д-01...05	0 - 5 мА 0 - 20 мА 4 - 20 мА 0 – 10 В	0 – 100% 16 бит	± 0,1%	± 0,1%	(100±3) Ом (100±3) Ом (100±3) Ом не менее 10 кОм
	0 – 100% 15 бит	0 - 5 мА 0 - 20 мА, 4 - 20 мА	± 0,5%	± 0,25%	R <sub>н</sub> ≤ 2 кОм R <sub>н</sub> ≤ 0,5 кОм
МК-500 (с модулями МЦ-10, 11; МР-10)	0 - 5 мА 0 - 20 мА 4 - 20 мА	0 – 100% 16 бит	± 0,1%	± 0,1%	(150±2) Ом
	0 – 100% 15 бит	0 - 5 мА 0 - 20 мА 4 - 20 мА	± 0,5%	± 0,25%	R <sub>н</sub> ≤ 2 кОм R <sub>н</sub> ≤ 0,5 кОм
МAB-Д-00	0 – 100% 15 бит	0 - 5 мА	± 0,5%	± 0,25%	R <sub>н</sub> ≤ 2 кОм
		0 - 20 мА, 4 - 20 мА			R <sub>н</sub> ≤ 0,5 кОм
МРС-Д-00, 01	0 – 365 Ом от термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009 - см. табл. 3.	0 – 100% диапазона, 18 бит	± 0,1%	± 0,1%	не менее 100 МОм
МТС-Д <sup>1)</sup> -00, 01	от -100 до 100 мВ Термопары по ГОСТ Р 8.585-2001 см. табл. 4.	0 – 100% диапазона, 18 бит	± 0,1%	± 0,1%	не менее 100 МОм

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6
МАУ-Д <sup>1)</sup> -00, 01	0 – 365 Ом 0 – 100 мВ	0 – 100% 18 бит	± 0,1%	± 0,1%	не менее 100 МОм
	0 - 5 мА 0 - 20 мА/ 4 - 20 мА				(56±1) Ом
	0 – 10 В				50,5 кОм
	Термопреобразователи сопротивления по ГОСТ 6651-2009 см. табл. 3. Термопары по ГОСТ Р 8.585-2001 см. табл. 4.				не менее 100 МОм

Примечание:

1) Пределы допускаемой погрешности указаны без учета погрешности канала компенсации температуры холодного спая термопар. Пределы абсолютной погрешности внутреннего канала компенсации ± 0,5°C. Имеется возможность подключения внешнего канала компенсации температуры холодного спая.

Таблица 3 – Диапазоны и пределы допускаемых погрешностей измерения сигналов от термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009

Обозначение типа сигналов от ТС	Диапазоны преобразования, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С
50П	от -200 до +750	± 0,95
100П	от -200 до +750	± 0,95
Pt50	от -200 до +750	± 0,95
Pt100	от -200 до +750	± 0,95
50М, α=0,00428	от -180 до +200	± 0,38
100М, α=0,00428	от -180 до +200	± 0,38
100Н	от -60 до +180	± 0,24
50М, α=0,00426	от -50 до +200	± 0,25
100М, α=0,00426	от -50 до +200	± 0,25

Таблица 4 – Диапазоны и пределы допускаемых погрешностей измерения сигналов от термопар по ГОСТ Р 8.585-2001

Обозначение типа термопар	Диапазоны преобразования, °С	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности, °С
ТХК (L)	от -200 до +800	± 1,0
ТХА (K)	от -200 до +1372	± 1,57
ТПП (S)	от -50 до +1768	± 1,82
ТВР (А-1)	от 0 до +2500	± 2,5
ТВР (А-2)	от 0 до +1800	± 1,8
ТВР (А-3)	от 0 до +1800	± 1,8
ТПП®	от -50 до +1768	± 1,82
ТТР(В)	от +200 до +1820	± 1,62

Обозначение типа термопар	Диапазоны преобразования, °С	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности, °С
ТЖК(Ј)	от -210 до +1200	± 1,41
ТМК(Т)	от -200 до +400	± 0,6
ТХКн(Е)	от -200 до +1000	± 1,2
ТНН(Н)	от - 200 до +1300	± 1,5
ТМК(М)	от -200 до +100	± 0,3

Примечание - Пределы допускаемой погрешности указаны без учета погрешности канала компенсации температуры холодного спая термопар. Пределы абсолютной погрешности внутреннего канала компенсации ± 0,5°С. Имеется возможность подключения внешнего канала компенсации температуры холодного спая.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды на каждые 10 °С для каналов измерения сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления (см. таблицы 3,4) не превышают основной.

Модули ввода/вывода дискретных сигналов, блоки контроллера, пульт контроллера, преобразователи интерфейсов, источники питания, входящие в состав контроллеров, не являются измерительными компонентами и не требуют свидетельства утверждения типа.

Рабочие условия применения:

- температура окружающей среды от 1 до 50 °С (УХЛ4.2);
- относительная влажность от 30 до 80 % без конденсации;
- атмосферное давление от 86 до 106,7 кПа;
- параметры вибрации от 0,5 до 50 Гц;

амплитуда смещения не более 0,15 мм;

- для контроллеров КР-500М сейсмостойкость при землетрясении интенсивностью 7 баллов по шкале MSK-64 и уровне установки над нулевой отметкой до 35 м по ГОСТ 29075-91.

Напряжение питания контроллеров при использовании блоков питания БП-4М15, БП-Г, ББП-24, БП-50 (24±6) В;

напряжение сети переменного тока 220<sup>+22</sup><sub>-33</sub> В частотой (50±1) Гц.

Мощность, потребляемая от сети питания, габаритные размеры и масса определяется конфигурацией контроллера.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на модули УСО-Д контроллеров КР-500, КР-500М, содержащие измерительные каналы, микконтроллер МК-500 и на эксплуатационную документацию типографическим способом.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

- 1) для контроллера многофункционального КР-500:
  - контроллер многофункциональный КР-500 в заказной конфигурации;
  - паспорт КГЖТ.421457.005 ПС;
  - руководство по эксплуатации КГЖТ.421457.005 РЭ;
  - инструкция «Контроллеры многофункциональные КР-500, КР-500М. Методика поверки». КГЖТ.421457.005 И1;
  - ведомость эксплуатационных документов КГЖТ 421457.005ВЭ,
  - эксплуатационные документы в соответствии с ведомостью эксплуатационных документов КГЖТ 421457.005ВЭ.

- 2) для контроллера многофункционального КР-500М:
- контроллер многофункциональный КР-500М в заказной конфигурации;
  - паспорт КГЖТ.421457.007 ПС;
  - руководство по эксплуатации КГЖТ.421457.007 РЭ;
  - инструкция «Контроллеры многофункциональные КР-500, КР-500М. Методика поверки». КГЖТ.421457.005 И1;
  - ведомость эксплуатационных документов КГЖТ 421457.007ВЭ,
  - эксплуатационные документы в соответствии с ведомостью эксплуатационных документов КГЖТ 421457.007ВЭ.

### **Поверка**

осуществляется по документу «Контроллеры многофункциональные КР-500, КР-500М. Методика поверки». КГЖТ.421457.005 И1, утвержденной ГЦИ СИ ВНИИМС «12» июля 2011 г.

Перечень основного поверочного оборудования:

- калибратор универсальный Н4-6:

погрешность воспроизведения силы постоянного тока:  $(0,005 \% I + 0,002 \% I_{\text{п}})$ ;

погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока:

$(0,002 \% U + 0,0002 \% U_{\text{п}})$ ;

где  $U, I$  – установленные значения напряжения (тока),

$U_{\text{п}}, I_{\text{п}}$  – пределы диапазона воспроизведения напряжения (тока);

- вольтметр универсальный В7-78/1:

погрешность измерения силы постоянного тока 10 мА (100 мА):

$(0,05 \% I_{\text{изм}} + 20 (5) \text{ е.м.р.})$  (е.м.р. – единица младшего значащего разряда);

погрешность измерения напряжения постоянного тока 0,1 В (10 В):

$(0,005 (0,0035) \% U_{\text{изм}} + 35 (5) \text{ е.м.р.})$ ;

погрешность измерения сопротивления:  $(0,01 \% R_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$ ;

где  $U_{\text{изм}}, I_{\text{изм}}, R_{\text{изм}}$  – значения измеряемого напряжения (тока, сопротивления);

- магазин сопротивлений Р4831 кл. т. 0,02;

- катушки электрического сопротивления Р321 (10 Ом, кл. т. 0,01), Р331 (1 кОм кл. т. 0,01);

- термометр лабораторный ТЛ-4, диапазон измерения от 0 до 55 °С, цена деления 0,1 °С.

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

- в части 1 КГЖТ.421457.005 РЭ «Контроллер многофункциональный КР-500. Руководство по эксплуатации».

- в части 1 КГЖТ.421457.007 РЭ «Контроллер многофункциональный КР-500М. Руководство по эксплуатации».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к контроллерам многофункциональным КР-500, КР-500М**

«Контроллеры многофункциональные КР-500. Технические условия КГЖТ.421457.005 ТУ.

«Контроллеры многофункциональные КР-500М. Технические условия КГЖТ.421457.007 ТУ.

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

ГОСТ Р 51841-2001 (МЭК 61131-2) Программируемые контроллеры. Общие технические требования и методы испытаний.

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



ГОСТ 29075-91 Системы ядерного приборостроения для атомных станций. Общие требования.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений:**

- выполнение работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда;
- осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

**Изготовитель**

Закрытое акционерное общество «Волмаг» (ЗАО «Волмаг»),  
Чувашская Республика, 428020, г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, д.3.  
Тел./факс: (8352) 55-22-94, 57-06-83,  
E-mail: [contrast@volmag.ru](mailto:contrast@volmag.ru)

**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.  
Москва, 119361, ул. Озерная, д. 46  
Тел. (495) 437-55-77, (495) 430-57-25, факс (495) 437-56-66, (495)430-57-25  
e-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), <http://www.vniims.ru>

Заместитель Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011г.