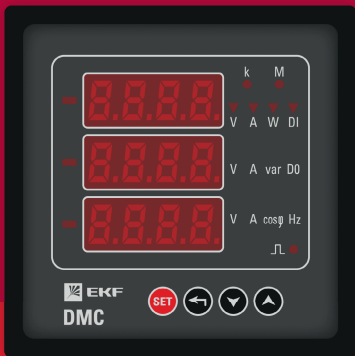




# EKF



## Руководство по эксплуатации

Цифровой измерительный  
прибор комбинированный DMC

## НАЗНАЧЕНИЕ

Цифровой измерительный прибор комбинированный DMC и DMC-r EKF (далее прибор) – новое поколение цифровых программируемых устройств для низковольтных распределительных систем, таких как электростанции и подстанции. Прибор способен измерять и отображать в реальном времени ток, напряжение, частоту, мощность, коэффициент мощности и другие электрические параметры в трехфазных электрических цепях.

Преимущества прибора:

- короткий дизайн корпуса, компактный, экономичный и практичный;
- измерение среднеквадратичных значений тока и напряжения, частоты, активной, реактивной и полной мощности, активной и реактивной энергии в прямом и обратном направлениях;
- возможность отображения сразу нескольких электрических параметров одновременно по выбору пользователя;
- значение каждой измеряемой величины может передаваться по сети к ведущему устройству посредством интерфейса RS-485, протокол связи MODBUS-RTU (для модели DMC-r);
- удобная установка на панель, прочное и надежное крепление.



### **Предупреждение!**

Перед установкой и подключением прибора внимательно прочитайте данное руководство.

Производитель не несет ответственность за любые несчастные случаи, вызванные несоблюдением инструкций данного руководства



### **Внимание! Опасность поражения электрическим током, ожогов или взрыва!**

Установку и обслуживание данного прибора может выполнять только квалифицированный персонал.

Перед работой изолируйте вход напряжения и источник питания, а также замкните вторичные обмотки всех трансформаторов тока.

Для проверки наличия или отсутствия напряжения в какой-либо части прибора всегда используйте тестер, рассчитанный на соответствующее напряжение.

Перед подачей питания установите на свои места все механические части, дверцы или крышки.

Параметры электроэнергии, подаваемой на данный прибор, не должны выходить за рамки номинального рабочего диапазона.

Не допускается подвергать прибор механическим воздействиям (нагревание, удары, сильные вибрации, попадание пыли, влаги и пр.).

Следующие ситуации могут привести к возникновению повреждений прибора или вызвать ошибки при его работе:

- Выходящее за рамки номинального рабочего диапазона измеряемое напряжение и напряжение основного питания;
- Выходящая за рамки номинального рабочего диапазона частота сети;
- Неверная полярность тока или напряжения на входе;
- Отсоединение коммуникационного разъема при включенном питании;
- Неправильное подсоединение клемм.



Не прикасайтесь к клеммам прибора во время его работы!

**Несоблюдение этих превентивных мер может привести к повреждению оборудования или травмам людей.**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1	Описание изделия.....	5
1.1	Ссылки на стандарты на изделие .....	5
1.2	Общая информация .....	5
2	Технические характеристики.....	6
2.1	Технические параметры DMC.....	6
2.2	Функции.....	10
3	Монтаж и схема подключения.....	10
3.1	Габаритные размеры.....	10
3.2	Монтаж .....	12
3.3	Назначение клемм .....	12
3.4	Схемы подключения .....	13
3.5	Инструкции по подключению .....	13
4	Меню дисплея и программирование.....	14
5	Описание параметров связи .....	17
6	Протокол связи.....	24
7	Обслуживание.....	28
8	Комплектация .....	28
9	Требования безопасности .....	28
10	Транспортирование и хранение .....	29
11	Утилизация .....	29
12	Гарантия изготовителя.....	30
13	Обслуживание и поверка .....	30
14	Свидетельство о приемке.....	31
15	Отметка о продаже.....	31

# **1 ОПИСАНИЕ ИЗДЕЛИЯ**

## **1.1 Ссылки на стандарты на изделие**

Ссылки на стандарты:

ГОСТ 30804.4.2-2013 (IEC 61000-4-2:2008) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний.

ГОСТ 30804.4.3-2013 (IEC 61000-4-3:2006) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний.

ГОСТ IEC 61000-4-4-2016 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-4. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к электрическим быстрым переходным процессам (пачкам).

ГОСТ IEC 61000-4-5-2017 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-5. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к выбросу напряжения.

ГОСТ Р 51317.4.6-99 (МЭК 61000-4-6-96) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями. Требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 50648-94 (МЭК 1000-4-8-93) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Технические требования и методы испытаний.

ГОСТ 30804.4.11-2013 (IEC 61000-4-11:2004) / [ГОСТ Р 51317.4.11-2007 (МЭК 61000-4-11:2004)] Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний.

## **1.2 Общая информация**

Цифровые измерительные приборы комбинированные DMC и DMC-г EKF позволяют измерять различные параметры электрической сети и электроэнергию в двух направлениях, а также предусматривают цифровую связь (для модели DMC-г). Приборы широко применяются в разнообразных системах контроля, системах управления энергией, системах

автоматизации подстанций, системах автоматизации передачи электроэнергии и коммутационных шкафах. Данные приборы обладают такими преимуществами, как удобство установки и обслуживания, простота подключения, интуитивно понятное меню, возможность удалённого сбора данных (для модели DMC-r), программирование и запись параметров на месте производства работ.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 2.1 Технические параметры DMC

Технические характеристики указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<b>Погрешность измерения</b>	
Сила тока/напряжение	$\pm 0,5\%$
Активная / реактивная / полная мощность	$\pm 0,5\%$
Частота	$\pm 0,1$ Гц
Кэффициент мощности	$\pm 0,01$
Активная энергия	класс точности 1,0
Реактивная энергия	класс точности 2,0
<b>Источник питания</b>	
Диапазон	230 В переменного тока 90~270 В переменного / постоянного тока
Потребляемая мощность	< 3 ВА
<b>Входные параметры</b>	
Сеть	трёхфазная трёхпроводная, трёхфазная четырёхпроводная

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики		Значение
Напряжение	Диапазон	Переменный ток 57.7 В, 100 В, 230 В, 400 В
	Перегрузка	Непрерывная: 1,2 раза, мгновенная: 2 раза / 1 сек
	Потребляемая мощность каждой цепью тока	< 1 ВА / фаза
	Импеданс	> 1 мОм / фаза
Сила тока	Диапазон	5 А / 1 А
	Перегрузка	Непрерывная: 1,2 раза, мгновенная: 10 раз / 1 сек
	Импеданс	≤ 20 мОм / фаза
Частота		45-65 Гц
<b>Канал связи</b>		
Физический интерфейс		RS-485 (только для DMC-r)
Коммуникационный протокол		Modbus-RTU
Скорость передачи данных бит/с		1200, 2400, 4800, 9600, 19200
<b>Безопасность</b>		
Перенапряжение	На входе питания	≥ 2кВ 50 Гц в течение 1 мин
	На входе и выходе	≥ 1кВ 50 Гц в течение 1 мин
	На выходе питания	≥ 2кВ 50 Гц в течение 1 мин

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение
Сопротивление изоляции	Сопротивление между сигнальной клеммой, клеммой электропитания, выходной клеммой и корпусом > 20 МОм
Термостойкость и огнестойкость	Клеммы: 960 °С, корпус: 650 °С, время: 30 секунд
<b>Электромагнитная совместимость</b>	
Устойчивость к электростатическим разрядам	± 8 кВ
Устойчивость к скачкам напряжения (моментальным)	± 1 кВ
Устойчивость к высокочастотному электромагнитному полю	80 МГц~1000 МГц, 10 В/м
<b>Рабочие условия окружающей среды</b>	
Рабочая температура	-10°С – 55°С
Температура хранения	-25°С – 70°С
Относительная влажность	≤ 85%, без конденсата
Рабочая высота над уровнем моря	≤ 2500 м
Степень защиты от осаджений	Без коррозионных газов
Степень защиты IP	Передняя оболочка – IP54, задняя оболочка – IP20



Окончание таблицы 1

Наименование характеристики	Значение
Импеданс	Сопротивление между сигнальной клеммой, клеммой электропитания, выходной клеммой и корпусом > 100 МОм
<b>ЭМС</b>	
Устойчивость к электростатическим разрядам	ГОСТ 30804.4.2-2013 (IEC 61000-4-2:2008)
Устойчивость к высокочастотному электромагнитному излучению	ГОСТ 30804.4.3-2013 (IEC 61000-4-3:2006)
Устойчивость к кратковременным увеличениям сопротивления	ГОСТ IEC 61000-4-4-2016
Устойчивость к ударам (броскам тока)	ГОСТ IEC 61000-4-5-2017
Устойчивость к наведенным помехам высокочастотного поля	ГОСТ Р 51317.4.6-99 (МЭК 61000-4-6-96)
Устойчивость к магнитному полю с частотой питающей сети	ГОСТ Р 50648-94 (МЭК 1000-4-8-93)
Устойчивость к кратковременным посадкам и прерываниям напряжения	ГОСТ 30804.4.11-2013 (IEC 61000-4-11:2004)

## 2.2 Функции

Функционал прибора указан в таблице 2.

Таблица 2 - Функции прибора

Функция	Символ	Точность	Диапазон при прямом включении	Диапазон при трансформаторном включении
Напряжение	U	0,5	0-400 В	0-999,9 кВ
Ток	I	0,5	0-5 А	0-50 кА
Активная мощность	P	0,5	0-5,7 кВт	0-9999 МВт
Реактивная мощность	Q	0,5	0-5,7 кВАр	0-9999 МВАр
Полная мощность	S	0,5	0-5,7 кВА	0-9999 МВА
Коэффициент мощности	PF	0,5	0-1,00	0-1,000
Частота	F	$\pm 0,01$ Гц	45-65 Гц	45,00 Гц - 65,00 Гц
Активная энергия	EP	1	–	0-99999999 МВт*ч
Реактивная энергия	EQ	2	–	0-99999999 МВАр*ч

## 3 МОНТАЖ И СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ

### 3.1 Габаритные размеры

Габаритные размеры прибора и установочного отверстия приведены на рисунках 1 (а, б, в), рисунке 2 и в таблице 3.

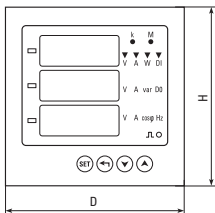


Рисунок 1-а

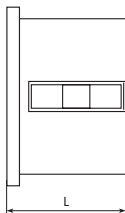


Рисунок 1-б

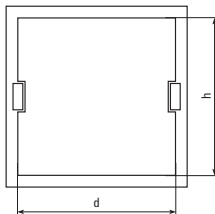


Рисунок 1-в

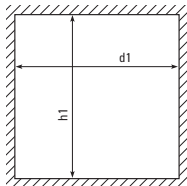


Рисунок 2

Таблица 3 – Размеры приборов DMC и DMC-r

Модель	Размеры, мм (DxHxL)	Установочные размеры, мм (dxh)	Размеры установочного отверстия, мм (d1xh1)
DMC	96x96x65	91x91	92x92
DMC-r	96x96x65	91x91	92x92

### 3.2 Монтаж

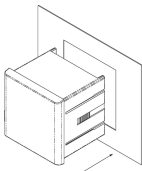


Рисунок 3 – Вид спереди

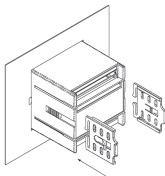


Рисунок 4 – Вид сзади

Порядок монтажа:

- Подготовить отверстие на монтажной панели в соответствии с размерами;
- Снять с прибора фиксирующие зажимы;
- Вставить прибор в отверстие;
- Установить фиксирующие зажимы, закрепить их и надежно зафиксировать счетчик на панели.

### 3.3 Назначение клемм

Таблица 4 – Назначение клемм

Питание	1, 2	Переменный ток, постоянный ток: 80~270 В
Токовые клеммы	4, 5, 6, 7, 8, 9	Вход 3-фазного тока
Напряженческие клеммы	11, 12, 13, 14	Вход 3-фазного напряжения
Интерфейс RS-485	58, 59	A+, B-

### 3.4 Схемы подключения

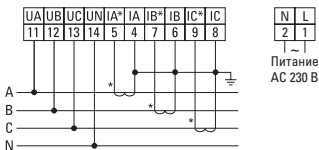


Рисунок 5 – Схема подключения прибора DMC

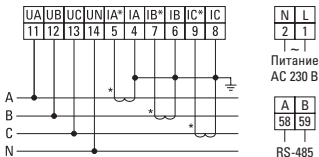


Рисунок 6 – Схема подключения прибора DMC-r

### 3.5 Инструкции по подключению

3.5.1 Напряжение на входе не должно превышать номинального напряжения на входе прибора (57,7 В, 100 В, 230 В, 400 В). В противном случае следует использовать трансформаторы напряжения. Для простоты обслуживания мы рекомендуем использовать клеммную колодку с предохранителем.

3.5.2 Ток на входе не может быть выше номинального тока на входе изделия (1 А или 5 А). В противном случае следует использовать трансформаторы тока. В случае использования трансформаторов тока на одной

линии с другими приборами должно использоваться последовательное соединение. Перед отключением проводов от клемм следует обесточить основную цепь или закоротить вторичные цепи трансформаторов тока. Для простоты обслуживания мы рекомендуем использовать клеммную колодку.

3.5.3 При подключении необходимо соблюдать прямое чередование фаз, а также соответствие входам и выходам токовых клемм и клемм напряжения. Несоблюдение может привести к неправильным измерениям и выходу из строя прибора.

3.5.4 Прибор может работать с трехфазной трехпроводной или трехфазной четырёхпроводной электрической сетью. Пользователь может выбрать подходящий способ подключения в соответствии с условиями. Настройки прибора должны соответствовать способу подключения прибора; в противном случае возникнет большое отклонение в измеряемых параметрах.

## 4 МЕНЮ ДИСПЛЕЯ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ

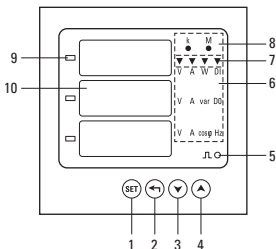


Рисунок 9 – Схема панели управления

#### 4.1 Описание панели

1 – Кнопка «Set», для входа в меню и переключения курсора.

2 – Кнопка «Назад», чтобы вернуться в предыдущее меню.

3 и 4 – Кнопки страничного переключения отображения измеряемых параметров, увеличение/уменьшение устанавливаемого значения.

5 – Индикатор импульса активной мощности.

6 – Устройство учета электроэнергии и идентификация состояния.

7 – Измерительный блок и индикатор переключения идентификации состояния.

8 – Индикатор скорости отображения измеренных данных.

Включённая лампа k означает, что текущие данные измерения должны быть умножены на 1000;

Включённая лампа M означает, что текущие измеренные данные должны быть умножены на 1000000.

9 – Отрицательный индикатор, когда он включен, что означает, что текущая электрическая величина обратна.

10 – Окно отображения измеренных данных.



#### 4.2 Описание интерфейса дисплея типа LED

Интерфейс дисплея измерения имеет 8 страниц. Страницы можно переключать клавишами 3 и 4 (рис. 9). Можно установить автоматическую прокрутку отображаемой информации через равные промежутки времени. По умолчанию автоматическая прокрутка отключена.

#### 4.3 Описание меню и рабочий режим

Нажмите клавишу SET в состоянии отображения измерения, программа запросит пароль, войдите в меню с паролем «716». Описание меню прибора указано в таблице 5.

Таблица 5

1-й уровень	2-й уровень	3-й уровень	Описание
Параметры системы 		0-30	Выберите интервал времени цикличности дисплея. 0 - отключить цикличность дисплея.

Продолжение таблицы 5

1-й уровень	2-й уровень	3-й уровень	Описание
Параметры системы <b>SYS</b>	<b>UrAt</b>	1-9999	Установка коэффициента трансформации по напряжению UrAt.
	<b>IrAt</b>	1-9999	Установка коэффициента трансформации по току IrAt.
	<b>nEt</b>	0 - 1	Выбор входной сети: 0 - для трехфазной четырехпроводной сети; 1 - для трехфазной трехпроводной сети.
	<b>UL</b>	0 - 1	В трехфазном четырехпроводном режиме: 0 - фазное напряжение дисплея; 1 - линейное напряжение дисплея.
	<b>CLrE</b>	0 - 1	Очистка счётчиков энергии: 0 - Не очищать зарегистрированные данные; 1 - Очистить зарегистрированные данные.
Параметры системы <b>Conn</b>	<b>Addr</b>	1 ~ 247	Установка адреса порта связи RS-485 addr. 1 - заводская установка по умолчанию.



Окончание таблицы 5

1-й уровень	2-й уровень	3-й уровень	Описание
Параметры системы	bAud	0 - 4	Выберите скорость передачи данных: 0: 1200 бит/с; 1: 2400 бит/с; 2: 4800 бит/с; 3: 9600 бит/с; 4: 19200 бит/с.
Conn	Stb	1 - 2	Формат передачи данных. 1 - заводская установка по умолчанию.

## 5 ОПИСАНИЕ ПАРАМЕТРОВ СВЯЗИ

Прибор DMC-r обеспечивает стандартный интерфейс связи RS-485 по протоколу Modbus RTU. Информация о возможности считывания данных с приборов указаны в таблицах 6 и 7.

Таблица 6

Параметрический адрес	Код на дисплее	Описание параметра	Тип данных	Возможность чтения/записи
00H		Системный знак		
01H		Системный знак		
02H	Clre	Очистка данных. 1 - данные будут удалены	текстовый	+/+

Продолжение таблицы 6

Параметрический адрес	Код на дисплее	Описание параметра	Тип данных	Возможность чтения/записи
03H	Disp	Установка времени переключения циклического дисплея	текстовый	+/+
04H	B.LCD	Системный знак	текстовый	+/+
05H		Системный знак	текстовый	+/+
06H	nEt	Выбор входной сети: 0 - для трехфазной четырехпроводной сети; 1 - для трехфазной трехпроводной сети.	текстовый	+/+
07H	Urat	Установка коэффициента трансформатора напряжения UrAt.	текстовый	+/+
08H	IrAt	Установка коэффициента трансформатора тока IrAt.	текстовый	+/+
09H~21H		Системный знак		
22H	Addr	Установка адреса RS-485 addr: 1 - заводская установка по умолчанию.	текстовый	+/+

Окончание таблицы 6

Параметрический адрес	Код на дисплее	Описание параметра	Тип данных	Возможность чтения/записи
23H	bAud	Выберите скорость передачи данных: 0: 1200 бит/с; 1: 2400 бит/с; 2: 4800 бит/с; 3: 9600 бит/с; 4: 19200 бит/с.	текстовый	+/+
24H	Stb	Установите стоп-бит формата данных связи 1 - заводская установка по умолчанию.	текстовый	+/+

Таблица 7

Электрические характеристики				
Параметрический адрес	Код на дисплее	Описание параметра	Тип данных	Возможность чтения/записи
27H	UA	Напряжение фазы А (для трёхфазного трёхпроводного подключения UAB)	текстовый	Чтение
28H	UB	Напряжение фазы В (для трёхфазного трёхпроводного подключения не действительно)	текстовый	Чтение

Продолжение таблицы 7

<b>Электрические характеристики</b>				
<b>Параметрический адрес</b>	<b>Код на дисплее</b>	<b>Описание параметра</b>	<b>Тип данных</b>	<b>Возможность чтения/записи</b>
29H	UC	Напряжение фазы C (для трёхфазного трёхпроводного подключения UCB)	текстовый	Чтение
2AH	UAB	Напряжение линии UAB (трехфазный трехпроводный недействителен)	текстовый	Чтение
2BH	UBC	Напряжение линии UBC (трехфазный трехпроводный недействителен)	текстовый	Чтение
2CH	UCA	Напряжение линии UCA (трехфазный трехпроводный недействителен)	текстовый	Чтение
2DH	IA	Сила тока фазы A	текстовый	Чтение
2EH	IB	Сила тока фазы B (трехфазный трехпроводный недействителен)	текстовый	Чтение
2FH	IC	Сила тока фазы C	текстовый	Чтение
30H	PA	Активная мощность фазы A	текстовый	Чтение

Продолжение таблицы 7

<b>Электрические характеристики</b>				
<b>Параметрический адрес</b>	<b>Код на дисплее</b>	<b>Описание параметра</b>	<b>Тип данных</b>	<b>Возможность чтения/записи</b>
31H	PB	Активная мощность фазы В (трехфазный трехпроводный недействителен)	текстовый	Чтение
32H	PC	Активная мощность фазы С	текстовый	Чтение
33H	PT	Суммарная активная мощность	текстовый	Чтение
34H	QA	Реактивная мощность фазы А	текстовый	Чтение
35H	QB	Реактивная мощность фазы В (трехфазный трехпроводный недействителен)	текстовый	Чтение
36H	QC	Реактивная мощность фазы С	текстовый	Чтение
37H	QT	Суммарная реактивная мощность	текстовый	Чтение
38H	SA	Полная мощность фазы А	текстовый	Чтение
39H	SB	Полная мощность фазы В	текстовый	Чтение
3AH	SC	Полная мощность фазы С	текстовый	Чтение

Продолжение таблицы 7

<b>Электрические характеристики</b>				
<b>Параметрический адрес</b>	<b>Код на дисплее</b>	<b>Описание параметра</b>	<b>Тип данных</b>	<b>Возможность чтения/записи</b>
3BH	ST	Суммарная полная мощность	текстовый	Чтение
3CH	PFA	Кэффициент мощности фазы А	текстовый	Чтение
3DH	PFB	Кэффициент мощности фазы В	текстовый	Чтение
3EH	PFC	Кэффициент мощности фазы С	текстовый	Чтение
3FH	PFT	Суммарный коэффициент мощности	текстовый	Чтение
40H	FREQ	Частота	текстовый	Чтение
41H~43H		Системный знак		
44H, 45H	+EP	Приём активной энергии во вторичной цепи	числовой	Чтение
46H, 47H	-EP	Отдача активной энергии во вторичной цепи	числовой	Чтение
48H, 49H	+EQ	Приём реактивной энергии во вторичной цепи	числовой	Чтение

Окончание таблицы 7

<b>Электрические характеристики</b>				
<b>Параметрический адрес</b>	<b>Код на дисплее</b>	<b>Описание параметра</b>	<b>Тип данных</b>	<b>Возможность чтения/записи</b>
4AH, 4BH	-EQ	Отдача реактивной энергии во вторичной цепи	числовой	Чтение
4CH, 4DH	+EP	Приём активной энергии в первичной цепи	числовой	Чтение
4EH, 4FH	-EP	Отдача активной энергии в первичной цепи	числовой	Чтение
50H, 51H	+EQ	Приём реактивной энергии в первичной цепи	числовой	Чтение
52H, 53H	-EQ	Отдача реактивной энергии в первичной цепи	числовой	Чтение
<p>Примечания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Производство коэффициента напряжения и коэффициента тока не должно превышать 10000, в противном случае некоторые данные будут переполнены.</li> <li>2. Текстовый формат данных – целочисленный двухбайтовый.</li> <li>3. Числовой формат данных – четырёхбайтовый с плавающей запятой.</li> </ol>				

## 6 ПРОТОКОЛ СВЯЗИ

### 6.1 Формат связи

Передача информации осуществляется в асинхронном режиме и принимает байт за единицу. Главное устройство (мастер) инициирует транзакции (передаёт запросы). Информация о связи, передаваемая между главным и подчиненным устройствами, представляет собой формат 11-значного слова, который содержит 1 начальный бит (0), 8 битов данных и 2 стоповых бита (1). Формат информационного блока указан в таблице 8.

Таблица 8

Начало	Адресный код	Функциональный код	Область данных	Контрольный код CRC	Конец
Время паузы более 3,5 символов	1 байт	1 байт	n байт	2 байта	Время паузы более 3,5 символов

### 6.2 Процесс передачи информации

Когда коммуникационная команда отправляется с главного на подчиненное устройство, подчиненное устройство, опознав свой адрес, отвечает на запрос, адресованный именно ему. Если проверка CRC верна, соответствующая операция выполняется, а затем результат выполнения (данные) отправляется обратно на главное устройство. Возвращаемая информация включает в себя код адреса, код функции, выполненные данные и контрольный код CRC. Информация не будет возвращена, если не пройдена проверка CRC.

#### 6.2.1 Адресный код

Адресный код - это первый байт каждого информационного блока в диапазоне от 1 до 247. Каждое подчиненное устройство должно иметь уникальный адресный код, и только подчиненное устройство, соответствующее адресу, отправленному главным устройством, может ответить на переданное сообщение. При возврате информации с подчиненного



устройства возвращаемые данные начинаются с соответствующих им кодов адресов. Соответствующий адресный код указывает, откуда поступает информация.

### 6.2.2 Функция

Второй байт каждого сообщения - код функции. Код функции сообщает подчинённому устройству, какие данные или выполнение какого действия требует от него главное устройство. Ответный код функции подчиненного устройства совпадает с кодом функции, полученным от главного устройства, и указывает на то, что подчиненное устройство ответило и выполнило соответствующие операции. Прибор поддерживает коды функции, указанные в таблице 9.

Таблица 9

Функциональный код	Описание	Операция
03H	Чтение регистра	Чтение данных из одного или нескольких регистров
10H	Запись несколько регистров	Запись n 16-блочных двоичных чисел в N последовательные регистры

### 6.2.3 Область данных

Поле «Область данных» содержит информацию, необходимую подчинённому устройству для выполнения заданной главным устройством функции или содержит данные, передаваемые подчинённым устройством в ответ на запрос главного. Длина и формат поля зависит от кода функции. Эти данные могут быть числовыми значениями, ссылочными адресами и т.д. Для разных подчинённых устройств адрес и информация данных различны. Используя коммуникационную команду (код функции 03H10H), главное устройство может произвольно считывать и изменять регистр данных прибора. Длина данных, считываемых или записываемых одновременно, не должна превышать допустимый диапазон адресов регистра данных.

### **6.3. Краткое описание функционального кода**

#### **6.3.1 Код функции 03H: Считывание регистра.**

Например, главное устройство считывает данные двух регистров, чей адрес подчиненного устройства - 01H, а адрес начального регистра - 0CH. Главное устройство отправляет: 01 03 00 0C 00 02 04 08, если подчиненные регистры 0CH, 0DH - данные 0000H, 1388H, подчиненное устройство возвращает: 01 03 04 00 13 88 F7 65, где последние 2 байта отправленных и возвращенных данных являются контрольными кодами CRC.

#### **6.3.2 Код функции 10H: записывающий мультиплексор.**

Например, главное устройство запишет данные 0002H, 1388H, 000AH в три регистра с подчиненным адресом 01H и начальным адресом 00H. Хост отправит: 01 10 00 00 00 03 0B 00 02 13 88 00 0A 9B E9. Возврат с хоста: 01 10 00 00 00 03 80 08.

#### **6.4 16-битные контрольные коды CRC.**

Главное устройство или подчиненное устройство может использовать контрольный код для проверки корректности информации. Информация может искажаться из-за электронного шума или некоторых других помех. В процессе иногда возникают ошибки. Контрольный код может проверить, является ли информация об обмене данными между главным и подчиненным устройством неправильной. 16-битный контрольный код CRC вычисляется главным устройством и помещается в конце отправляемого информационного блока. Пересчитайте принятую CRC информацию от компьютера. Сравните вычисленный CRC с полученным CRC. Если они не равны, произошла ошибка. Расчеты CRC выполняются только с 8 битами данных, так как начальный и конечный биты не участвуют в расчете CRC.

Методы расчета контрольных кодов CRC следующие:

- 1) Предварительно установить 16-блочный регистр как шестнадцатеричный FFFFFFFF (т.е. все 1), который называется регистром CRC.
- 2) Первые 8-битные двоичные данные (первый байт информационного блока связи) отличаются от младшего 8-битного 16-битного регистра CRC, или результатом является место в регистре CRC;
- 3) Переместите содержимое регистров CRC на один бит вправо (по направлению к нижней позиции) и заполните верхнюю позицию 0. Проверьте смещенную позицию после сдвига вправо,
- 4) Если бит выхода равен 0: повторите шаг 3 (снова сдвиньте один бит вправо);

Если выходной бит равен 1: регистр CRC и полином A001 (1010 0000 0000 0001) равны XOR;

5) Повторяйте шаги 3 и 4 до тех пор, пока данные не будут перемещены вправо на восемь раз, чтобы обработать все 8-битные данные.

6) Повторите шаги 2–5 для обработки следующего байта блока информации о связи.

7) После вычисления всех байтов информационного блока связи в соответствии с вышеупомянутыми шагами содержимое регистра CRC будет: 16-битный контрольный код CRC.

6.5 Когда прибор обнаруживает ошибки, отличные от ошибок CRC, он отправляет информацию на главное устройство. Код ошибки начинается с 1. Таким образом, функциональный код, отправленный обратно с прибора на главное устройство, равен 128 на основе функционального кода, отправленного главным устройством. Формат сообщения об ошибке, возвращаемый с прибора, выглядит следующим образом:

Таблица 10

Адресный код	Функциональный код	Код ошибки	Контрольный код CRC младшего байта	Контрольный код CRC старшего байта
1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт

Коды ошибок:

Таблица 11

01H	Недопустимые коды функций	Полученный код функции счетчик не поддерживает
02H	Недопустимый адрес регистрации	Полученный адрес регистра превышает диапазон адресов регистра счетчика

## Продолжение таблицы 7

03Н	Количество недопустимых регистров	Количество полученных регистров превышает количество регистров в счетчике
04Н	Недопустимые значения данных	Полученное значение данных превышает диапазон данных соответствующего адреса

## 7 ОБСЛУЖИВАНИЕ



Внимание! В случае нарушения правил эксплуатации оборудования, установленных изготовителем, может ухудшиться защита, примененная в данном приборе.

Корпус прибора можно чистить мягкой влажной фланелью. Нельзя использовать растворители, абразивные чистящие средства (порошки, пасты и так далее).

Электронная схема измерителя не нуждается в чистке, за исключением гнезд подключения измерительных проводников.

Допускается чистка гнезд подключения измерительных проводников с использованием безворсистых тампонов.

Запрещается самостоятельно осуществлять ремонт прибора.

## 8 КОМПЛЕКТАЦИЯ

1. Цифровой измерительный прибор комбинированный ДМС (DMC-r) ЕКФ – 1 шт.;
2. Комплект для крепления – 1 шт.;
3. Паспорт – 1 шт.

## 9 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ



Внимание! Все работы по монтажу, подключению и настройке необходимо проводить при отключенном питании!

Прибором могут пользоваться лица, имеющие соответствующую квалификацию и допуск к данным работам.

Во время измерений пользователь не может иметь непосредственного контакта с открытыми частями, доступными для заземления (например, открытые металлические трубы центрального отопления, проводники заземления и т.п.); для обеспечения хорошей изоляции следует использовать соответствующую спецодежду, перчатки, обувь, изолирующие коврики и т. д.

Нельзя касаться открытых токоведущих частей, подключенных к электросети.

Особую осторожность необходимо соблюдать при измерении напряжения, превышающего 40В постоянного или 20В переменного тока, которые представляют потенциальную опасность поражения электрическим током.

Не подвергайте прибор ударам, столкновениям и сильной вибрации. Рабочие условия среды должны соответствовать техническим требованиям.

Недопустимо использование:

- прибора, поврежденного полностью или частично;
- проводов с поврежденной изоляцией;
- измерителя, продолжительное время хранимого в неправильных условиях (например, в сыром помещении).

## **10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**

10.1 Транспортирование изделий может осуществляться любым видом закрытого транспорта, обеспечивающим предохранение упакованных изделий от механических воздействий и воздействий атмосферных осадков.

10.2 Хранение изделий должно осуществляться в упаковке производителя в закрытых помещениях при температуре окружающего воздуха от -40°C до +60°C и относительной влажности не более 98% при +25°.

## **11 УТИЛИЗАЦИЯ**

Отработавшие свой ресурс и вышедшие из строя приборы следует утилизировать в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

## 12 ГАРАНТИЯ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует соответствие изделий требованиям технической документации при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

Срок службы: 10 лет.

Гарантийный срок хранения, исчисляемый с даты производства: 3 года.

Гарантийный срок эксплуатации, исчисляемый с даты продажи: 3 года.

**Предприятие-изготовитель:** ООО «Электрорешения».

По вопросам гарантийного обслуживания обращайтесь по адресу:

127273, Россия, Москва, ул. Отрадная, д. 2Б, стр. 9.

Тел./факс: +7 (495) 788-88-15 (многоканальный)

Тел.: 8 (800) 333-88-15 (бесплатный)

[www.ekfgroup.com](http://www.ekfgroup.com)

## 13 ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПОВЕРКА

13.1 Техническое обслуживание прибора при его эксплуатации заключается в систематическом наблюдении за его работой.

13.2 Прибор подвергается первичной поверке после выпуска или проведения ремонта и периодической не реже одного раза в 4 года.

Результаты поверки должны фиксироваться в таблице.

Дата поверки	Результаты поверки	Организация-поверитель	Подпись поверителя и оттиск клейма	Срок очередной поверки

13.3 При отрицательных результатах поверки ремонт и регулировка прибора осуществляется организацией, уполномоченной производить ремонт прибора.



Изготовитель: ООО «Электрорешения»,  
127273, Россия, Москва, ул. Отрадная, д. 2Б, стр. 9, 5 этаж.  
Тел./факс: +7 (495) 788-88-15 (многоканальный)  
Тел.: 8 (800) 333-88-15 (бесплатный)

Manufacturer: «Electroresheniya», LTD,  
Otradnaya st., 2b bld. 9, 5th floor,  
127273, Moscow, Russia.  
Tel./fax: +7 (495) 788-88-15 (multi-line)  
Tel.: 8 (800) 333-88-15 (free)



[www.ekfgroup.com](http://www.ekfgroup.com)