

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы универсальные измерительные параметров электрической сети серии DMK

Назначение средства измерений

Приборы универсальные измерительные параметров электрической сети серии DMK (далее – приборы) предназначены для измерения и регистрации значений силы и напряжения переменного тока, частоты, мощности, электрической энергии, коэффициентов мощности и коэффициентов п-ой гармонической составляющей тока и напряжения в трехфазных сетях переменного тока с номинальной частотой 50 (60) Гц.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на аналого-цифровом преобразовании измеренных входных сигналов силы и напряжения переменного тока и их анализ встроенным микропроцессором. При вычислении действующих значений силы и напряжения переменного тока, активной и реактивной мощности используется метод истинного среднеквадратического значения. При расчете коэффициентов гармоник используется численный метод быстрого преобразования Фурье.

Конструктивно приборы выполнены в пластмассовом корпусе. На передней панели расположены один, четыре или пять светодиодных цифровых дисплея, в зависимости от модификации, которые отображают значения измеряемых величин, кнопки управления, отверстия для зажимных винтов.

На нижней, верхней или задней панели, в зависимости от модификации, расположены контактные зажимы для подключения цепей питания прибора, измерительных цепей, релейных выходов и (или) коммуникационных портов.

Данные об измеренных значениях хранятся в энергонезависимой памяти и (или), в зависимости от модификации, передаются во внешнюю среду по протоколам Modbus® RTU и ASCII.

Приборы питаются от цепи переменного или постоянного тока.

Приборы относятся к восстанавливаемым, ремонтируемым изделиям.

Программное обеспечение

Приборы имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (ПО).

Встроенное программное обеспечение представляет собой микропрограмму предназначенную для обеспечения нормального функционирования прибора, управления интерфейсом и т.д. Оно реализовано аппаратно и является метрологически значимым.

Внешнее программное обеспечение DMKSW, устанавливаемое на персональный компьютер, позволяет сконфигурировать прибор, регистрировать и сохранять результаты измерений и является метрологически не значимым.

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «С» в соответствии МИ 3286-2010.

Таблица 1 – Характеристики ПО

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Внешнее	DMKSW	6.2	-	-
Встроенное	Wm206C0208	4.3	-	-

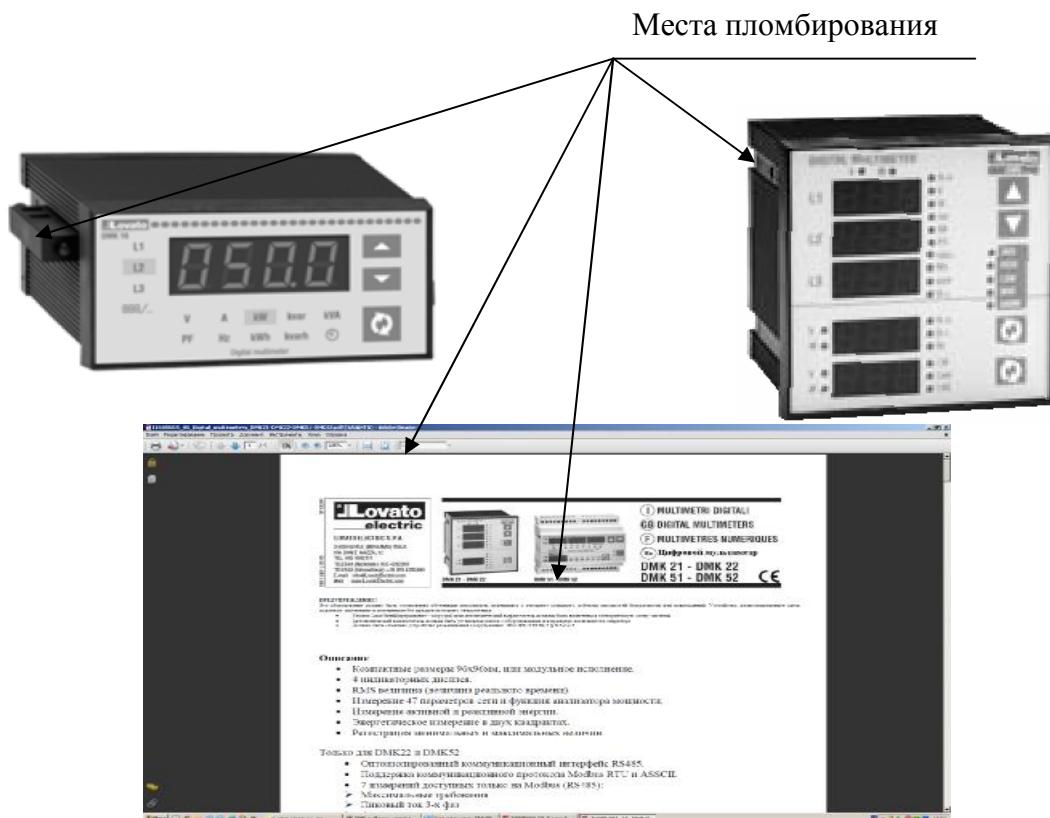


Рис. 1 – Внешний вид приборов

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2 – 5.

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики приборов DMK 30, DMK 31, DMK 32, DMK 40, DMK 60, DMK61, DMK62

Метрологические характеристики	Значение
Диапазон измерения среднеквадратических значений фазного/межфазного напряжения переменного тока, В	от 10 до 480/от 20 до 830
Номинальное фазное/межфазное напряжение $U_{ном}$, В	400/690
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения среднеквадратических значений фазного/межфазного напряжения переменного тока, В	± 1 е.м.р.
Диапазон измерения силы переменного тока, А	от 0,02 до 6
Номинальный ток $I_{ном}$, А	5

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы переменного тока, А	± 1 е.м.р.
Диапазон измерения частоты переменного тока, Гц	от 45 до 65
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока, Гц	± 1 е.м.р.
Диапазон измерения коэффициента п-ой гармонической составляющей тока и напряжения, %	от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения коэффициента п-ой гармонической составляющей тока и напряжения, %	± 1 е.м.р.
Диапазон измерения коэффициента мощности	от 0 до 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения коэффициента мощности	± 1 е.м.р.
Диапазон измерения активной мощности, кВт	от $0,1U_{nom} \cdot 0,1I_{nom}$ до $U_{nom} \cdot I_{nom}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения активной мощности, кВт: при $\cos \varphi$ от 0,7 до 1 при $\cos \varphi$ от 0,3 до 0,7	$\pm(0,0025 \cdot P_{max} + 1$ е.м.р.) $\pm(0,003 \cdot P_{max} + 1$ е.м.р.)
Диапазон измерения реактивной мощности, квр	от $0,1U_{nom} \cdot 0,1I_{nom}$ до $U_{nom} \cdot I_{nom}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения реактивной мощности, квр: при $\sin \varphi$ от 0,7 до 1 при $\sin \varphi$ от 0,3 до 0,7	$\pm(0,0025 \cdot Q_{max} + 1$ е.м.р.) $\pm(0,004 \cdot Q_{max} + 1$ е.м.р.)
Диапазон измерения полной мощности, кВ·А	от $0,1U_{nom} \cdot 0,1I_{nom}$ до $U_{nom} \cdot I_{nom}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения полной мощности, кВ·А	$\pm(0,0015 \cdot S_{max} + 1$ е.м.р.)
Диапазон измерения активной (реактивной) энергии, кВт·ч (квар·ч)	от $0,1U_{nom} \cdot 0,1I_{nom} \cdot t$ до $U_{nom} \cdot I_{nom} \cdot t$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения активной (реактивной) энергии, кВт·ч (квар·ч)	± 1 е.м.р.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики приборов DMK 20, DMK 21, DMK 22, DMK 25, DMK 26, DMK 50 DMK51, DMK52

Метрологические характеристики	Значение
Диапазон измерения среднеквадратических значений фазного/межфазного напряжения переменного тока, В	от 30 до 480/от 60 до 830
Номинальное фазное/межфазное напряжение U_{nom} , В	400/690
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения среднеквадратических значений фазного/межфазного напряжения переменного тока, В	$\pm(0,0025 \cdot U_{max} + 1$ е.м.р.)
Диапазон измерения силы переменного тока, А	от 0,05 до 6
Номинальный ток I_{nom} , А	5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы переменного тока, А	$\pm(0,0025 \cdot I_{max} + 1$ е.м.р.)
Диапазон измерения частоты переменного тока, Гц	от 45 до 65
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока, Гц	± 1 е.м.р.
Диапазон измерения активной мощности, кВт	от $0,1U_{nom} \cdot 0,1I_{nom}$ до $U_{nom} \cdot I_{nom}$

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения активной мощности, кВт: при $\cos \varphi$ от 0,7 до 1 при $\cos \varphi$ от 0,3 до 0,7	$\pm(0,01 \cdot P_{max} + 1 \text{ е.м.р.})$ $\pm(0,0125 \cdot P_{max} + 1 \text{ е.м.р.})$
Диапазон измерения реактивной мощности, квр	от $0,1U_{nom} \cdot 0,1I_{nom}$ до $U_{nom} \cdot I_{nom}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения реактивной мощности, квр: при $\sin \varphi$ от 0,7 до 1 при $\sin \varphi$ от 0,3 до 0,7	$\pm(0,01 \cdot Q_{max} + 1 \text{ е.м.р.})$ $\pm(0,0125 \cdot Q_{max} + 1 \text{ е.м.р.})$
Диапазон измерения полной мощности, кВ·А	от $0,1U_{nom} \cdot 0,1I_{nom}$ до $U_{nom} \cdot I_{nom}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения полной мощности, кВ·А	$\pm(0,005 \cdot S_{max} + 1 \text{ е.м.р.})$
Диапазон измерения активной (реактивной) энергии, кВт·ч (квар·ч) Для моделей DMK21, DMK22, DMK DMK 51, DMK 52	от $0,1U_{nom} \cdot 0,1I_{nom} \cdot t$ до $U_{nom} \cdot I_{nom} \cdot t$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения активной (реактивной) энергии, кВт·ч (квар·ч)	$\pm 1 \text{ е.м.р.}$

Таблица 4 – Основные метрологические характеристики приборов DMK00, DMK00R1, DMK01, DMK01R1, DMK02, DMK03, DMK03R1, DMK04, DMK04R1, DMK10, DMK10R1, DMK11, DMK11R1, DMK15, DMK15R1, DMK16, DMK16R1, DMK 70, DMK 70R1, DMK 71, DMK 71R1, DMK 75, DMK 75R1, DMK 80, DMK 80R1, DMK 81, DMK 81R1, DMK 82, DMK 83, DMK 83R1, DMK 84, DMK 84R1

Метрологические характеристики	Значение
Диапазон измерения среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока, В Для моделей: DMK00, DMK00R1, DMK02, DMK 80, DMK 80R1, DMK 82: DMK10, DMK10R1: DMK 70, DMK 70R1: DMK 75, DMK 75R1: DMK15, DMK15R1, DMK16, DMK16R1:	от 15 до 660 от 10 до 382 от 10 до 347 от 20 до 347 от 20 до 382
Номинальное фазное напряжение U_{nom} , В Для моделей: DMK00, DMK00R1, DMK02, DMK 80, DMK 80R1, DMK 82: DMK10, DMK10R1, DMK15, DMK15R1, DMK16, DMK16R1, DMK 70, DMK 70R1, DMK 75, DMK 75R1:	600 347
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока, В	$\pm(0,0025 \cdot U_{max} + 1 \text{ е.м.р.})$
Диапазон измерения среднеквадратических значений междуфазного напряжения переменного тока, В Для моделей: DMK10, DMK10R1, DMK15, DMK15R1, DMK16, DMK16R1, DMK75 DMK 70, DMK 70R1 DMK 75R1	от 35 до 660 от 15 до 600 от 35 до 600
Номинальное междуфазное напряжение U_{nom} , В Для моделей: DMK10, DMK10R1, DMK15, DMK15R1, DMK16, DMK16R1, DMK 70, DMK 70R1, DMK 75, DMK 75R1	600

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения среднеквадратических значений междуфазного напряжения переменного тока, В	$\pm(0,0025 \cdot U_{max} + 1 \text{ е.м.р.})$
Диапазон измерения силы переменного тока, А DMK11, DMK11R1, DMK 75, DMK 81R1, DMK 82 DMK01, DMK01R1, DMK02, DMK16, DMK16R1, DMK 81 DMK 71, DMK 71R1, DMK 75R1	от 0,05 до 6 от 0,05 до 5,75 от 0,05 до 5,5
Номинальный ток I_{nom} , А	5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы переменного тока, А Для моделей: DMK02, DMK11, DMK11R1, DMK16, DMK16R1, DMK 71, DMK 71R1, DMK 75, DMK 75R1, DMK 81, DMK 82: DMK 81R1:	$\pm(0,005 \cdot I_{max} + 1 \text{ е.м.р.})$ $\pm(0,025 \cdot I_{max} + 1 \text{ е.м.р.})$
Диапазон измерения частоты переменного тока, Гц Для моделей: DMK03, DMK03R1, DMK10, DMK10R1, DMK15, DMK15R1, DMK16, DMK16R1, DMK 83, DMK 83R1	от 45 до 65
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока, Гц	$\pm 1 \text{ е.м.р.}$
Диапазон измерения коэффициента мощности Для моделей: DMK04, DMK04R1, DMK 84, DMK 84R1	от 0 до 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения коэффициента мощности	$\pm(0,001 \cdot \cos \varphi_{uzm} + 1 \text{ е.м.р.})$
Диапазон измерения активной мощности, кВт Для моделей: DMK15, DMK15R1, DMK16, DMK16R1	от $0,1 U_{nom} \cdot I_{nom}$ до $U_{nom} \cdot I_{nom}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения активной мощности, кВт: Для моделей DMK16, DMK16R1 при $\cos \varphi$ от 0,7 до 1 при $\cos \varphi$ от 0,3 до 0,7	$\pm(0,01 \cdot P_{max} + 1 \text{ е.м.р.})$ $\pm(0,0125 \cdot P_{max} + 1 \text{ е.м.р.})$
Диапазон измерения реактивной мощности, квр	от $0,1 U_{nom} \cdot I_{nom}$ до $U_{nom} \cdot I_{nom}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения реактивной мощности, квр: Для моделей DMK16, DMK16R1 при $\sin \varphi$ от 0,7 до 1 при $\sin \varphi$ от 0,3 до 0,7	$\pm(0,01 \cdot Q_{max} + 1 \text{ е.м.р.})$ $\pm(0,0125 \cdot Q_{max} + 1 \text{ е.м.р.})$
Диапазон измерения полной мощности, кВ·А	от $0,1 U_{nom} \cdot I_{nom}$ до $U_{nom} \cdot I_{nom}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения полной мощности, кВ·А: Для моделей DMK16, DMK16R1	$\pm(0,005 \cdot S_{max} + 1 \text{ е.м.р.})$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения полной мощности (при $\cos \varphi$ от 0,7 до 1), кВт: Для моделей DMK 75, DMK 75 R1:	$\pm(0,01 \cdot S_{max} + 1 \text{ е.м.р.})$
Диапазон измерения активной (реактивной) энергии, кВт·ч (квар·ч) Для моделей DMK 75, DMK 75 R1:	от $0,1 U_{nom} \cdot I_{nom} \cdot t$ до $U_{nom} \cdot I_{nom} \cdot t$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения активной (реактивной) энергии, кВт·ч (квар·ч)	$\pm 1 \text{ е.м.р.}$

Таблица 5 – Основные технические характеристики приборов

Модель	Питание	Масса, кг, не более	Габаритные размеры, мм, не более
DMK 30	от 100 до 240 В постоянного тока; от 110 до 250 В переменного тока частотой от 45 до 450 Гц	0,410	96×96×91
DMK 31		0,480	
DMK 32		0,490	
DMK 40		0,470	
DMK 60		0,290	
DMK 61		0,300	
DMK 62		0,320	
DMK 20	от 208 до 240 В переменного тока частотой от 45 до 65 Гц	0,434	105×90×60
DMK 21			
DMK 22			
DMK 25	от 12 до 24 В постоянного тока	0,398	96×96×76
DMK 26			
DMK 50	от 208 до 240 В переменного тока частотой от 45 до 65 Гц	0,398	105×90×60
DMK 51			
DMK 52			
DMK 00	24В; от 110 до 127 В; от 220 до 240 В переменного тока частотой от 50 до 60 Гц	0,290	96×48×90
DMK 01			
DMK 02			
DMK 03			
DMK 04			
DMK 10			
DMK 11			
DMK 15			
DMK 16			
DMK 70			
DMK 71			
DMK 75			
DMK 80			
DMK 81	24В; от 110 до 127 В; от 220 до 240 В переменного тока частотой от 50 до 60 Гц	0,237	105×54×63
DMK 82			
DMK 83			
DMK 84			
DMK 00R1			
DMK 01R1			
DMK 03R1			
DMK 04R1			
DMK 10R1			
DMK 11R1			
DMK 15R1	24В; от 110 до 127 В; от 220 до 240 В переменного тока частотой от 50 до 60 Гц	0,264	96×48×90
DMK 16R1			
DMK 70R1			
DMK 71R1			
DMK 75R1			
DMK 80R1			
DMK 81R1			
DMK 83R1			
DMK 84R1			

Рабочие условия эксплуатации:

- температура от минус 20 до плюс 60 °C;
- относительная влажность не более 90 %;

Средняя наработка на отказ не менее 84000 ч.

Средний срок службы не менее 10 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта типографским способом, а на переднюю панель приборов методом трафаретной печати со слоем защитного покрытия.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки приборов представлен в таблице 6.

Таблица 6

№ п/п	Наименование	Кол-во
1	Прибор универсальный измерительный параметров электрической сети DMK 00 (DMK 00R1, DMK 01, DMK 01R1, DMK 02, DMK 03, DMK 03R1, DMK 04, DMK 04R1, DMK 10, DMK 10R1, DMK 11, DMK 11R1, DMK 15, DMK 15R1, DMK 16, DMK 16R1, DMK 20, DMK 21, DMK 22, DMK 25, DMK 26, DMK 30, DMK 31, DMK 32, DMK 40, DMK 50, DMK 51, DMK 52, DMK 60, DMK 61, DMK 62, DMK 70, DMK 70R1, DMK 71, DMK 71R1, DMK 75, DMK 75R1, DMK 80, DMK 80R1, DMK 81, DMK 81R1, DMK 82, DMK 83, DMK 83R1, DMK 84, DMK 84R1)	1 шт.
2	Комплект ответных разъемов ¹⁾	1 комп.
3	Элементы крепления на щите ¹⁾	1 комп.
4	Упаковочная коробка	1 шт.
5	Паспорт ²⁾	1 экз.
6	Руководство по эксплуатации ²⁾	1 экз.
7	Методика поверки	1 экз.
8	Программное обеспечение ³⁾	1 шт.

Примечание:

¹⁾— только для приборов DMK 20, DMK 21, DMK 22, DMK 25, DMK 26, DMK 30, DMK 31, DMK 32, DMK 40 .

²⁾— документы могут быть объединены;

³⁾— поставляется по отдельному заказу.

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 55810-13 «Приборы универсальные измерительные параметров электрической сети серии DMK. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в августе 2013 г.

Основные средства поверки:

Установка поверочная универсальная УППУ-МЭ 3.1К, госреестр № 39138-08, калибратор универсальный 9100, госреестр № 25985-09.

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения приведены в руководстве по эксплуатации «Приборы универсальные измерительные параметров электрической сети серии DMK. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к приборам универсальным измерительным параметров электрической сети серии DMK

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

ГОСТ 14014-91 «Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний».

МИ 1940-88 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 25 А в диапазоне частот $20 - 1 \cdot 10^6$ Гц.

МИ 1935-88 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот $1 \cdot 10^{-2} - 3 \cdot 10^9$ Гц.

ГОСТ 8.129-99 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты».

Техническая документация фирмы производителя.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Фирма LOVATO ELECTRIC S.p.A, Италия

Адрес: Via Don E. Mazza, 12, 24020 GORLE (Bergamo), ITALY

Сайт: www.lovatoelectric.com

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, 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

М.п.

Ф.В. Булыгин

« »

2013 г.