

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы универсальные измерительные параметров электрической сети DMG

Назначение средства измерений

Приборы универсальные измерительные параметров электрической сети DMG (далее - приборы DMG), предназначены для измерений напряжения и силы переменного тока, частоты, коэффициента мощности, активной, реактивной и полной мощности, активной и реактивной электрической энергии в однофазных и трехфазных цепях переменного тока.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов DMG основан на преобразовании входных аналоговых сигналов с помощью аналого-цифрового преобразователя и последующей математической обработке измеренных величин в зависимости от алгоритма расчета измеряемого параметра с отображением результатов на жидкокристаллическом дисплее

Приборы DMG состоят из входных первичных преобразователей тока и напряжения, аналого-цифровых преобразователей, микропроцессора и дисплея. На передней панели приборов расположены: жидкокристаллический дисплей и кнопки управления прибором. На боковых панелях находятся: разъемы для питания прибора, подключения измерительных цепей. Диапазон измеряемых величин может быть расширен при подключении к входным цепям приборов измерительных трансформаторов тока и напряжения.

Модификации приборов DMG отличаются друг от друга техническими и метрологическими характеристиками. Модификации DMG 110, 210, 610 отличаются наличием встроенного интерфейсного порта RS485. Модификации DMG 300, DMG 700, DMG 800, DMG 900 отличаются количеством и типом подключаемых модулей расширения. Модификаций DMG 600, DMG 610 могут использоваться совместно с модулями расширения EXP 1000, EXP 1001, EXP 1002, EXP 1003, EXP 1008, EXP 1010, EXP 1011, EXP 1012, EXP 1013. Разъемы для подключения модулей расширения расположены на задней панели приборов. Приборы модификации DMG 300 могут использоваться совместно с модулями расширения EXM 1010, EXM 1011, EXM 1012, EXM 1013, EXM 1000, EXM 1001, EXM 1020 и EXM 1030. Разъемы для подключения модулей расширения расположены на правой боковой панели приборов. Приборы модификаций DMG 700, DMG 800, DMG 900 могут использоваться совместно с модулями расширения EXP 1010, EXP 1011, EXP 1012, EXP 1013, EXP 1014, EXP 1000, EXP 1001, EXP 1002, EXP 1003, EXP 1004, EXP 1005, EXP 1030 и EXP 1031. Разъемы для подключения модулей расширения расположены на задней панели приборов.

Общий вид приборов DMG приведен на рисунках 1-4.

Защита приборов DMG от несанкционированного доступа реализована при помощи опломбирования разъемов подключения измерительных цепей.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 5.



Рисунок 1 - Общий вид приборов DMG модификаций DMG 100, DMG 110, DMG 200, DMG 210, DMG 300



Рисунок 2 - Общий вид приборов DMG модификаций DMG 700, DMG 800



Рисунок 3 - Общий вид приборов DMG модификации DMG 900



Рисунок 4 - Общий вид приборов DMG модификаций DMG 600, DMG 610

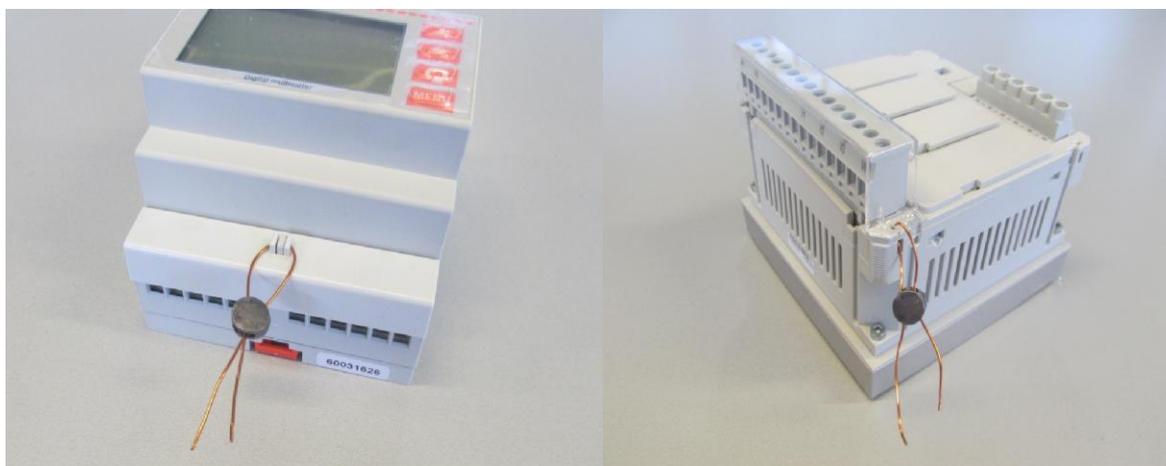


Рисунок 5 - Места пломбировки в зависимости от расположения разъемов подключения измерительных цепей

Программное обеспечение

Приборы DMG имеют встроенное программное обеспечение (ПО), устанавливаемое в энергонезависимую память при изготовлении, в процессе эксплуатации данное ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс.

Нормирование метрологических характеристик приборов DMG проведено с учетом влияния ПО.

Уровень защиты ПО - «высокий», в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Модификация прибора						
	DMG 100 ¹ , DMG 110 ²	DMG 200, DMG 210	DMG 300	DMG 600 ³ , DMG 610 ⁴	DMG 700	DMG 800	DMG 900
1	2	3	4	5	6	7	8
	Значение						
Наименование ПО	DMG 100SW	DMG 200SW	DMG 300SW	DMG 600SW	DMG 700SW	DMG 800SW	DMG 900SW
Идентификационное наименование ПО	Wm 2B0214	Wml 06C0208	Wm 206C0208	Wm 1A0413	Wm 106A0208	Wm 207A0208	Wml 04B0208

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1	не ниже 1	не ниже 1	не ниже 1	не ниже 1	не ниже 1	не ниже 1
Цифровой идентификатор ПО	0x 21EBF64 ¹ , 0x 221D417 ²	0x 0FD68B02	0x D38D8801	0x 20AF807 ³ , 0x 1FF6248 ⁴	0x CB30B401	0x B2005601	0x BFFB8A02
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	SUM32	SUM32	SUM32	SUM32	SUM32	SUM32	SUM32
Примечания: ¹ , ² , ³ , ⁴ - обозначена прослеживаемость модификаций приборов и идентификационных данных ПО							

Метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2 и 7.

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Измеряемая характеристика	Модификация прибора	Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений
1	2	3	4	5
Действующее значение фазного напряжения, Уф, В	DMG 100, DMG 110	от 50 до 480	0,1	$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ф.м} + 0,5 \text{ епр})$
	DMG 600, DMG 610			$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ф.м} + 1 \text{ епр})$
	DMG 200, DMG 210			$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ф.м} + 1 \text{ епр})$
	DMG 700			$\pm(0,2 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ф.м} + 1 \text{ епр})$
	DMG 300			$\pm(0,2 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ф.м} + 1 \text{ епр})$
Действующее значение междуфазного напряжения, Umф, В	DMG 100, DMG 110	от 80 до 830	0,1	$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ф.м} + 0,5 \text{ епр})$
	DMG 600, DMG 610			$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ф.м} + 1 \text{ епр})$
	DMG 200, DMG 210			$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ф.м} + 1 \text{ епр})$
	DMG 700			$\pm(0,2 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ф.м} + 1 \text{ епр})$
	DMG 300			$\pm(0,2 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ф.м} + 1 \text{ епр})$
Действующее значение силы переменного тока, I, А	DMG 100, DMG 110	от 0,1 I _{ном} до 1,2 · I _{ном}	0,001	$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot I_M + 0,5 \text{ епр})$
	DMG 600, DMG 610			$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot I_M + 1 \text{ епр})$
	DMG 200, DMG 210			$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot I_M + 1 \text{ епр})$
	DMG 700			$\pm(0,2 \cdot 10^{-2} \cdot I_M + 1 \text{ епр})$
	DMG 300			$\pm(0,2 \cdot 10^{-2} \cdot I_M + 1 \text{ епр})$
Мощность, P, Вт	DMG 100, DMG 110	от 0,1 · I _{ном} · 0,1 · U _{ном} до I _{ном} · U _{ном} (cosφ 0,7...1,0)	0,1	$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot P_M + 0,5 \text{ епр})$
	DMG 600, DMG 610			$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot P_M + 1 \text{ епр})$
	DMG 200, DMG 210			$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot P_M + 1 \text{ епр})$
	DMG 700			$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot P_M + 1 \text{ епр})$
	DMG 300			$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot P_M + 1 \text{ епр})$
DMG 800, DMG 900	$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot P_M + 1 \text{ епр})$			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Реактивная мощность, Q, вар	DMG 100, DMG 110	от $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $\cdot 0,1 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ($\sin \varphi 0,7 \dots 1,0$)	0,1	$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot Q_M + 0,5 \text{ емр})$
	DMG 600, DMG 610			$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot Q_M + 1 \text{ емр})$
	DMG 200, DMG 210			$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot Q_M + 1 \text{ емр})$
	DMG 700			
	DMG 300			
DMG 800, DMG 900				
	DMG 100, DMG 110	от $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $\cdot 0,1 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$	0,1	$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot S_M + 0,5 \text{ емр})$
	DMG 600, DMG 610			$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot Q_M + 1 \text{ емр})$
	DMG 200, DMG 210			
	DMG 700			
DMG 300				
DMG 800, DMG 900				
	DMG 100, DMG 110	от 45 до 66	0,01	$\pm(0,1 \cdot 10^{-2} \cdot f_M + 0,5 \text{ емр})$
	DMG 600, DMG 610			$\pm(0,1 \cdot 10^{-2} \cdot f_M + 1 \text{ емр})$
	DMG 200, DMG 210			
	DMG 700			
DMG 300				
DMG 800, DMG 900				
	DMG 100, DMG 110	от 0 до 1	0,001	$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot \cos \varphi_M + 4 \text{ емр})$
	DMG 600, DMG 610			
	DMG 200, DMG 210			
	DMG 700			
DMG 300				
DMG 800, DMG 900				
	DMG 100, DMG 110	-	0,01	в соответствии с таблицей 3
	DMG 600, DMG 610			в соответствии с таблицей 4
	DMG 200, DMG 210			
	DMG 700			
DMG 300				
DMG 800, DMG 900				
	DMG 100, DMG 110	-	0,01	в соответствии с таблицей 5
	DMG 600, DMG 610			в соответствии с таблицей 6
	DMG 200, DMG 210			
	DMG 700			
DMG 300				
DMG 800, DMG 900				

Примечания:

- 1) Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением температуры окружающей среды на 1°C в диапазонах температур от минус 20°C до плюс 21°C и от плюс 25°C до плюс 60°C (включ.):
 - $\pm 0,03\%$ для приборов модификаций DMG 300, DMG 800, DMG 900;
 - $\pm 0,05\%$ для приборов модификаций DMG 100, DMG 110, DMG 200, DMG 210, DMG 700, DMG 600, DMG 610.
- 2) $U_{\text{ф.м}}$, $U_{\text{мф.м}}$, $I_{\text{м}}$, $P_{\text{м}}$, $Q_{\text{м}}$, $S_{\text{м}}$, $f_{\text{м}}$, $\cos \varphi_{\text{м}}$ - максимальные значения измеряемой величины;
- 3) $I_{\text{НОМ}}$ - номинальное значение действующего значения силы переменного тока, равное 1 А или 5 А;
- 4) $U_{\text{НОМ}}$ - номинальное значение фазного напряжения (действующее значение) 400 В;
- 5) емр - значение единицы младшего разряда.

Таблица 3 - Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической энергии (класс точности 1,0)

Значение тока, I_i , А	$U_{ном}$, В	Коэффициент мощности	δw_p , %
$0,10 \cdot I_{ном} \leq I_i < I_{max}$	400	1,00	±1,0
		0,50 (при индуктивной нагрузке)	
		0,80 (при емкостной нагрузке)	

Таблица 4 - Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической энергии (класс точности 0,5S)

Значение тока, I_i , А	$U_{ном}$, В	Коэффициент мощности	δw_p , %
$0,10 \cdot I_{ном} \leq I_i \leq I_{max}$	400	1,00	±0,5
		0,50 (при индуктивной нагрузке)	±0,6
		0,80 (при емкостной нагрузке)	

Таблица 5 - Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии (класс точности 2,0)

Значение тока, I_i , А	$U_{ном}$, В	Коэффициент $\sin\phi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	δw_q , %
$0,10 \cdot I_{ном} \leq I_i < I_{max}$	400	1,00	±2,0
		0,50	
		0,25	±2,5

Таблица 6 - Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии (класс точности 1,0)

Значение тока, I_i , А	$U_{ном}$, В	Коэффициент $\sin\phi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	δw_q , %
$0,10 \cdot I_{ном} \leq I_i < I_{max}$	400	1,00	±1,0
		0,50	
		0,25	±1,5

Таблица 7 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Модификация прибора	Значение характеристик
1	2	3
Габаритные размеры, мм (ширина x высота x глубина)	DMG 100, DMG 110	72 x 90 x 63
	DMG 600, DMG 610	96 x 96 x 73,5
	DMG 200, DMG 210, DMG 300	72 x 90 x 63
	DMG 700, DMG 800, DMG 900	96 x 96 x 80
Масса, г, не более	DMG 200, DMG 210, DMG 300	315
	DMG 700, DMG 800	370
	DMG 900	422
	DMG 100, DMG 110	300
	DMG 600, DMG 610	330
Диапазон рабочих температур, С	DMG 100, DMG 110, DMG 200, DMG 210, DMG 300, DMG 600, DMG 610, DMG 700, DMG 800, DMG 900	от -20 до +60

Продолжение таблицы 7

1	2	3
Относительная влажность, %	DMG 200, DMG 210, DMG 300, DMG 700, DMG 800, DMG 900	не более 90
	DMG 100, DMG 110, DMG 600, DMG 610	не более 80
Мощность, потребляемая по цепи питания, В·А, не более	DMG 200, DMG 300	3,2
	DMG 210	4
	DMG 100, DMG 110	2,2
	DMG 600, DMG 610	5
	DMG 700, DMG 800	10
	DMG 900	3,2
Диапазон напряжения питания от сети переменного тока с частотой 50/60 Гц, В	DMG 100, DMG 110, DMG 200, DMG 210, DMG 300	от 100 до 240
	DMG 600, DMG 610, DMG 700, DMG 800, DMG 900	от 100 до 440
Диапазон напряжения питания от сети постоянного тока, В	DMG 100, DMG 110, DMG 200, DMG 210, DMG 300, DMG 600, DMG 610, DMG 700, DMG 800, DMG 900	от 110 до 250
Средняя наработка на отказ, ч	DMG 100, DMG 110, DMG 200, DMG 210, DMG 300, DMG 600, DMG 610, DMG 700, DMG 800, DMG 900	20000

Таблица 8 - Технические характеристики модулей расширения

Тип модуля	Функциональное назначение	Количество модулей устанавливаемых одновременно на прибор модификации DMG 300
EXM 1000	2 цифровых входа и 2 входа SSR	3
EXM 1001	2 цифровых входа и 2 релейных выходов	3
EXM 1010	интерфейс USB	2
EXM 1011	интерфейс RS232	2
EXM 1012	интерфейс RS485	2
EXM 1013	интерфейс ETHERNET	2
EXM 1020	интерфейс RS485 и 2 релейных выходов	2
EXM 1030	запись измеренных данных и событий	1

Таблица 9 - Габариты и масса модулей расширения EXM

Тип модуля	Масса, г	Длина, мм	Ширина, мм	Высота, мм
EXM 1000	130	58	35,8	90
EXM 1001	130	58	35,8	90
EXM 1010	130	58	35,8	90
EXM 1011	130	58	35,8	90
EXM 1012	130	58	35,8	90
EXM 1013	145	58	35,8	90
EXM 1020	130	58	35,8	90
EXM 1030	130	58	35,8	90

Таблица 10 - Габариты и масса модулей расширения EXP

Тип модуля	Масса, г	Длина, мм	Ширина, мм	Высота, мм
EXP 1000	50	38,2	22	64,5
EXP 1001	50	38,2	22	64,5
EXP 1002	50	38,2	22	64,5
EXP 1003	75	38,2	22	64,5
EXP 1004	50	38,2	22	64,5
EXP 1005	50	38,2	22	64,5
EXP 1008	80	38,2	22	64,5
EXP 1010	55	38,2	22	64,5
EXP 1011	50	38,2	22	64,5
EXP 1012	55	38,2	22	64,5
EXP 1013	64	38,2	22	64,5
EXP 1014	50	38,2	22	64,5
EXP 1030	55	38,2	22	64,5
EXP 1031	55	38,2	22	64,5

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на корпус приборов в виде наклейки со стойким к истиранию покрытием.

Комплектность средства измерений

Таблица 11 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Прибор универсальный измерительный параметров электрической сети DMG	модификация	1 шт.
Модули расширения	по требованию заказчика	-
Методика поверки	МЦКЛ.0218.МП	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МЦКЛ.0218.МП «Приборы универсальные измерительные параметров электрической сети DMG. Методика поверки», утвержденному ЗАО КИП «МЦЭ» 14.04.2017 г.

Основные средства поверки:

- калибратор электрической мощности Fluke 6100A (рег. № 33864-07);
- ваттметр-счетчик эталонный трехфазный ЦЭ6802 (рег. № 13548-05);
- секундомер механический СОСпр (рег. № 11519-11).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на бланк свидетельства о поверке

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приборам универсальным измерительным параметров электрической сети DMG

Техническая документация фирмы "LOVATO ELECTRIC S.P.A", Италия.

Изготовитель

Фирма «LOVATO ELECTRIC S.P.A», Италия
Адрес: 24020 GORLE (BERGAMO) ITALYA VIA DON E. MAZZA, 12
Телефон: + 39 035 4282400
E-mail: info@LovatoElectric.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЛОВАТО ЭЛЕКТРИК»
(ООО «ЛОВАТО ЭЛЕКТРИК»)
ИНН 7701354875
Адрес: 107023, г. Москва, ул. Суворовская, д.19, стр. 2, комн. 8, 9
Тел: +7 (495) 998-50-80
E-mail: info@LovatoElectric.ru

Испытательный центр

Закрытое акционерное общество Консалтинго-инжиниринговое предприятие
«Метрологический центр энергоресурсов»
Адрес: 125424, РФ, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 88, стр.8
Телефон/факс: +7 (495) 491-78-12
E-mail: sittek@mail.ru

Аттестат аккредитации ЗАО КИП «МЦЭ» по проведению испытаний средств измерений
в целях утверждения типа № RA.RU.311313 от 09.10.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2017 г.