

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

УТВЕРЖДАЮ

Директор РУП «Белорусский  
государственный институт метрологии»



Н.А. Жагора

2009 г.

<b>Приборы для измерения электрических величин и показателей качества электрической энергии серии G4400</b>	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>РБ03 13 404708</u>
---	---

Выпускают по технической документации изготовителя фирмы  
«ELSPEC Engineering Ltd.» (Израиль).

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Приборы для измерения электрических величин и показателей качества электрической энергии серии G4400 модификаций G4410, G4420, G4430 (далее – приборы серии G4400) предназначены для:

- измерения и регистрации показателей качества электрической энергии (далее – ПКЭ), регламентированных ГОСТ 13109-97, а также международными стандартами EN 50160, IEC 61000-4-15, IEC 61000-4-7, IEC 61000-4-30;

- измерения и регистрации основных показателей энергопотребления в однофазных и трехфазных сетях: мгновенных, действующих значений напряжений и токов при синусоидальной и искаженной формах кривых; активной, реактивной и полной электрической мощности и энергии.

Область применения приборов серии G4400:

- энергетическое обследование предприятий производителей и потребителей электрической энергии (энергоаудит);

- проведение сертификации электрической энергии;

- технологический контроль и анализ (мониторинг) работоспособности схем релейной защиты, устройств управления и регулирования;

- технологический контроль и анализ (мониторинг) качества электрической энергии;

- комплектация метрологических лабораторий (в том числе передвижных);

- использование в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ) и передачи измеренных или вычисленных параметров на диспетчерский пункт по контролю, учету и распределению электрической энергии, а также в системах управления нагрузкой энергетических сетей.

## ОПИСАНИЕ

Приборы серии G4400 состоят из входных первичных преобразователей тока и напряжения, аналого-цифровых преобразователей, микропроцессора, электрически программируемых ЗУ. Сохранение данных и программ обеспечивается энергонезависимой памятью. Связь с ЭВМ осуществляется с помощью цифровых интерфейсов. Питание приборов серии G4400 обеспечивается от входных сигналов напряжения или от внешнего



приборов серии G4400 обеспечивается от входных сигналов напряжения или от внешнего источника питания.

Функциональные возможности различных модификаций приборов серии G4400 приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Функциональные возможности приборов серии G4400

Наименование	Приборы серии G4400 модификаций		
	G4410	G4420	G4430
1	2	3	4
<b>Измеряемые величины и ПКЭ</b>			
Действительные значения фазных напряжений $U_{L1-N}, U_{L2-N}, U_{L3-N}, U_{N-PE}, V$	+	+	+
Действительные значения междупазных напряжений $U_{L1-L2N}, U_{L1-L2}, U_{L2-L3}, V$	+	+	+
Действительные значения фазных токов $I_{L1}, I_{L2}, I_{L3}, I_N, A$	+	+	+
Коэффициент мощности по фазам $PF_{L1}, PF_{L2}, PF_{L3}$	+	+	+
Полная мощность по фазам $S_{L2}, S_{L2}, S_{L3}, VA$	+	+	+
Активная мощность по фазам $P_{L2}, P_{L2}, P_{L3}, Вт$	+	+	+
Реактивная мощность по фазам $Q_{L1}, Q_{L2}, Q_{L3}, VAR$	+	+	+
Частота $f, Гц$	+	+	+
Регистрация переходных процессов (50/60), мкс	78/65	39/32.5	19.5/16
Измерения дозы фликера (в соответствии с IEC 61000-4-15)	+	+	+
Измерение кратковременной дозы фликера $PSt$	+	+	+
Измерение интергармоник	+	+	+
<b>Осциллографирование и запись данных</b>			
Спектр измеряемых гармоник	128	256	512
Частота дискретизации, кГц	12.8	25.6	51.2
Журнал событий	+	+	+
Объем встроенной памяти (FIFO)	64 МБт	2 ГБт	8 ГБт
Глубина хранения измеренных данных и осциллограмм	1 день	1 месяц	1 год
<b>Передача данных</b>			
Ethernet порт (10/100 Mbit)	1	2	2
Интерфейс RS485/422	+	+	+
USB-порт	-	+	+
Возможность подключения внешнего GSM модема	+	+	+
Разъем Compact Flash для GPS	+	+	+
Встроенный WEB – сервер, OPC – сервер	+	+	+
<b>Синхронизация</b>			
Синхронизация от внешнего эталона времени	+	+	+
Синхронизация SNTP	+	+	+
Синхронизация через GPS (с помощью дополнительного оборудования - GPS time server)	+	+	+
<b>Установки питания</b>			
Время работы после исчезновения питания, с	10	25	
Электропитание PoE	+	+	



1	2	3	4
Установки, аварийная сигнализация и управление			
Одно- и много условные аварийные сигнализации	+	+	+
Примечание - возможно расширение сервисных функций приборов серии G4400 в части увеличения объема архивируемой информации, регистрации параметров окружающей среды в соответствии с договором поставки.			

Приборы серии G4400 выпускают в 3 основных модификациях G4410, G4420, G4430, отличающихся глубиной регистрации измеряемых параметров электрической сети и основных ПКЭ, обеспечивающих как возможность формирования новых АСКУЭ, так и использование в существующих системах. Приборы серии G4400 допускают непосредственное подключение к сетям с номинальным напряжением до 1000 В.

Приборы серии G4400 позволяют измерять амплитудные и угловые погрешности измерительных трансформаторов тока и напряжения.

Приборы серии G4400 выполняют аналого-цифровое преобразование мгновенных значений гармонических входных сигналов с последующим вычислением значений измеряемых величин из полученного массива данных в соответствии с программой. Архивирование результатов измерений производится во внутренней энергонезависимой памяти приборов. Время хранения накопленной информации при выключении питания не ограничено. Приборы серии G4400 имеют в своем составе цифровые интерфейсы (RS485/RS422/RS232, USB 2.0, 8P8C (RJ-45)) для передачи информации во внешние устройства. Поддерживаются протоколы связи ELCOM (Elspec proprietary protocol); MODBUS RTU RS485/RS422/RS232 serial protocol; FTP (file transfer protocol); HTTP WEB interface; OPC DA server; Telnet console protocol over TCP/IP and/or RS485/RS422/RS232; DNP 3 (over TCP/IP); MODBUS TCP/IP.

Приборы серии G4400 обеспечивают осцилографирование, регистрацию, хранение данных, поступающих непосредственно с АЦП с последующей передачей на персональный компьютер (ПК).

Приборы серии G4400 обеспечивают защиту от несанкционированного доступа к информации и управлению. В приборах серии G4400 предусмотрена многоуровневая система паролей, определяющая доступ к соответствующим режимам работы.

Внешний вид приборов серии G4400 представлен на рисунке 1. Место нанесения знака поверки (клейма-наклейки) указано в Приложении А.



Рисунок 1 - Внешний вид приборов серии G4400 с функциональным дисплеем





## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рабочие условия эксплуатации приборов серии G4400:

Диапазон температур окружающего воздуха, °C	от -20 до +60
Относительная влажность воздуха, %, не более	90 при 30 °C
Диапазон атмосферного давления, кПа	от 70 до 106,7

Условия хранения приборов серии G4400:


Диапазон температур окружающего воздуха, °C	от -30 до +70
Относительная влажность воздуха, %, не более	90 при 30 °C
Диапазон атмосферного давления, кПа	от 70 до 106,7

Таблица 2 - Основные технические характеристики приборов серии G4400

Характеристика	Значение
Номинальные значения измеряемых действующих значений переменного фазного (междуфазного) напряжения $U_n$ , В	от 0 до 1000 (кратковременный импульс до 8000 В)
Номинальные значения измеряемых действующих значений переменного тока $I_n$ , А	от 0 до 50 Номинальные значения измеряемых действующих значений переменного тока определяются и соответствуют номинальным значениям первичных преобразователей тока
Напряжение, питающей сети, В	85 -260 VAC, 110 – 300 VDC, 48 VDC
Номинальная частота, Гц	от 47 до 63
Потребляемая мощность по цепи переменного тока, В·А, не более	10
Потребляемая мощность по цепи постоянного тока, В·А, не более	10
Габаритные размеры (длина, ширина, высота), мм, не более	230 x 137 x 172
Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254	IP 30
Масса, кг, не более	2,0
Среднее время наработки на отказ $T_o$ , ч, не менее	22000
Средний срок службы, лет, не менее	5

Основные метрологические характеристики приборов серии G4400 представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Основные метрологические характеристики приборов серии G4400

Измеряемые величины	Диапазоны измерений	Пределы и вид допускаемой основной погрешности измерений	Примечание
1	2	3	4
1 Действующее (среднеквадратичное) значение напряжения переменного тока $U$ , В	от 0 до 60	относительная $\pm [0,1+0,01\{(U_n/U) - 1\}] \%$	
	от 60 до 1600	относительная $\pm 0,1\%$	

1	2	3	4
	от 1600 до 8000	относительная $\pm 0,5 \%$	
2 Действующее (среднеквадратичное) значение силы переменного тока I, А	от 0 до 0,2	относительная $\pm [0,1 + 0,01 \{ (I_n/I) - 1 \}] \%$	
	от 0,2 до 10	относительная $\pm 0,1 \%$	
	от 10 до 50	относительная $\pm 0,2 \%$	
3 Активная электрическая мощность P, Вт и энергия, Вт·ч		В соответствии с ТНПА: СТБ ГОСТ Р 52320-2007 СТБ ГОСТ Р 52323-2007 класс точности 0,2S	
4 Реактивная электрическая мощность Q, вар и энергия, вар·ч			
5 Полная электрическая мощность S, В·А и энергия, В·А·ч			
6 Коэффициент мощности $K_p$	от минус 1,0 до плюс 1,0	абсолютная $\pm 0,02$	
7 Частота переменного тока f, Гц	от 45 до 64	абсолютная $\pm 0,01$ Гц	
8 Коэффициент n-ой гармонической составляющей напряжения $K_{U(n)}$ , % n от 2 до 40	от 0 до 49,9	относительная $\pm 5 \%$ абсолютная $\pm 0,1 \%$	$K_{U(n)} < 5 \%$ $K_{U(1)}$ $K_{U(n)} \geq 5 \%$ $K_{U(1)}$
9 Коэффициент n-ой гармонической составляющей тока $K_{I(n)}$ , % n от 2 до 40	от 0 до 49,9	относительная $\pm 5 \%$ абсолютная $\pm 0,1 \%$	$K_{U(n)} < 5 \%$ $K_{I(1)}$ $K_{U(n)} \geq 5 \%$ $K_{I(1)}$
10 Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности в диапазоне от 0 до 1500 В, $K_{2U}$ , %	От 0 до 30	абсолютная $\pm 0,1 \%$	
11 Коэффициент несимметрии токов по обратной последовательности в диапазоне от 0 до 50 А, $K_{2I}$ , %	От 0 до 30	абсолютная $\pm 0,1 \%$	
12 Текущее время	-	абсолютная $\pm 2$ с/сут	

**Примечания:**

- 1  $U_n, I_n$  – номинальное значение величины, равное конечному значению установленного диапазона;
- 2 Погрешности измерений для напряжения, тока, мощности и энергии даны для температурного интервала от 20 °С до 26 °С. За пределами этого интервала дополнительная погрешность измерения тока и напряжения не превышает  $\pm 0,005 \%$  /°С, мощности и энергии –  $\pm 0,01 \%$  /°С.



## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульных листах эксплуатационной документации типографским методом.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

В таблице 4 приведен состав комплекта поставки приборов G4400.

Таблица 4 - Комплект поставки приборов серии G4400

Наименование	Обозначение	Кол-во
Прибор серии G4400	-	1 шт.
Разъем для подключения цепей измерения напряжения	BUZ 10.16_05180SF SW	1 шт.
Разъем для подключения питания постоянного/переменного тока	BLT5.08/3F SN SW - 3p	1 шт.
Разъем для подключения цифрового интерфейса связи RS485/422	BL3.5/4/90 LF-SW - 4p	опция
Разъем для подключения датчика температуры типа	PT100 BL3.5/4/90 LFSW-3p	опция
Разъем для подключения питания 48 В постоянного тока	BL3.5/4/90 LFSW	опция
Держатель для крепления на DIN - рейках 35 мм FM 4	FM 4	1 шт.
Программное обеспечение «Elspec.Investigator»	-	1 диск
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Руководство по установке и эксплуатации	-	1 экз.
Упаковка	-	1 шт.

### Дополнительные принадлежности: \*

Сигнальный модуль	I/O Module	1 шт.
ЖКИ дисплей	G4100	1 шт.
Разъем для подключения цифрового интерфейса связи RS485/422	BL3.5/4/90LF SW- 4p	4 шт.
Разъем для подключения питания 48 В постоянного тока	BL3.5/2/90LF SW – 2p	1 шт.
Кабель цифрового интерфейса RJ-45	-	1 шт.

Примечание - \*Номенклатура дополнительных принадлежностей может изменяться и расширяться без предварительного предупреждения.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

СТБ ГОСТ Р 52320-2007 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии»;

СТБ ГОСТ Р 52323-2007 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S»;

ГОСТ 13109-97 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»;

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 условия и методы испытаний»;

ГОСТ 12.2.091-2002 (МЭК 61010-1) «Безопасность электрических измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования»;

МРБ МП.1944 - 2009 «Приборы для измерения электрических величин» и



показателей качества электрической энергии серии G4400, G4500. Методика поверки»;  
Техническая документация фирмы «ELSPEC Engineering Ltd.», Израиль.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Приборы для измерения электрических величин и показателей качества электрической энергии серии G4400, соответствуют документации фирмы-изготовителя.

Межповерочный интервал приборов серии G4400, предназначенных для применения либо применяемых в сфере законодательной метрологии – не более 48 месяцев.

#### ИЗГОТОВИТЕЛЬ:


фирма «ELSPEC Engineering Ltd.»  
Адрес: P.O.Box 3019, 4 Shoham st.,  
Caesarea Industrial Park 38900, ISRAEL  
Тел.: 972-4-627-2470  
Факс: 972-4-627-2465  
E-mail: [info@elspec-ltd.com](mailto:info@elspec-ltd.com)

#### ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ фирмы «ELSPEC Engineering Ltd.»:

УП «БЕЛэнергоКИП»  
Адрес: 220131 г. Минск,  
1-й Измайловский пер., д.5, комн.33,  
тел. 237-50-30  
факс 237-10-99  
E-mail: [marketing@belenergokip.by](mailto:marketing@belenergokip.by)

Научно-исследовательский центр БелГИМ  
г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 334-98-13  
Аттестат аккредитации № BY 112.02.1.0.0025

Начальник научно - исследовательского  
центра испытаний средств измерений и техники

  
С.В. Курганский

Начальник производственно – исследовательского  
отдела измерений электрических величин

  
Е.А. Казакова





ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(обязательное)

Схема с указанием мест нанесения знака поверки (клейма-наклейки)



Место нанесения клейма-наклейки