

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Директор Республиканского
унитарного предприятия
«Белорусский государственный инсти-
тут метрологии»

В.Л. Гуревич

2019



Анализаторы-регистраторы показателей качества электрической энергии серии BEL-PQM

Внесены в Государственный реестр средств измерений
Регистрационный № РБ 03 1352 82 19

Выпускают по технической документации фирмы «Sonel S.A.» (Польша)

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Анализаторы-регистраторы показателей качества электрической энергии серии BEL-PQM (далее – анализаторы) предназначены для измерения и анализа параметров качества электрической энергии в однофазных, а также в трехфазных электрических цепях: напряжения постоянного тока, среднеквадратического значения напряжения переменного тока, силы постоянного тока и среднеквадратического значения силы переменного тока, частоты переменного тока, активной, реактивной, полной мощности и энергии, угла сдвига фаз (сила тока - сила тока, напряжение - напряжение, сила тока - напряжение), коэффициента пиковых значений силы тока и напряжения, среднеквадратического значения гармонических составляющих силы тока и напряжения, суммарных коэффициентов гармонических составляющих напряжения и силы тока, коэффициента мощности, коэффициента несимметрии напряжения по обратной и нулевой последовательности, а также кратковременной и длительной дозы фликера.

Область применения – электрические сети энергосистем и промышленных предприятий.

ОПИСАНИЕ

Анализатор состоит из входных первичных преобразователей силы тока и напряжения, аналого-цифровых преобразователей, микропроцессора, светодиодного дисплея и сенсорной клавиатуры.

Анализатор имеет пять измерительных входов по напряжению (L1/A, L2/B, L3/C, N и PE), при этом разъем N (нейтральный провод) является общим. Для измерения силы токов служат четыре измерительных входа по току, к которым можно подключить несколько видов токоизмерительных клещей (гибкие токоизмерительные клещи F-1, F-2, F-3, F-3A; жесткие токоизмерительные клещи C-4, C-4A, C-5, C-6 и C-7).

Анализаторы имеют три модификации:

- BEL-PQM-2;
- BEL-PQM-1 (исполнение – BEL-PQM-5);
- BEL-PQM-7 (исполнения – BEL-PQM-3, BEL-PQM-4, BEL-PQM-6).

Органы индикации и управления для BEL-PQM-1, BEL-PQM-2, обеспечивают только самый необходимый функционал для запуска и остановки процессов измерений и регистрации, контроля текущего режима работы. Все измеряемые параметры сохраняются на внешней карте памяти типа microSD (для BEL-PQM-3, BEL-PQM-4, BEL-PQM-6,



BEL-PQM-7 – на встроенной карте памяти) или внешней Flash-памяти (для BEL-PQM-5) и могут быть переданы на ПЭВМ через USB-кабель, радиоканал, модуль Wi-Fi, модуль GSM или непосредственно считаны с самой внешней карты памяти (в зависимости от модификации анализатора). Анализаторы BEL-PQM-3, BEL-PQM-4, BEL-PQM-6, BEL-PQM-7 имеют в составе жидкокристаллический экран, анализатор BEL-PQM-5 – сенсорный жидкокристаллический экран, предназначенные для просмотра текущих параметров сети.

Анализаторы BEL-PQM-3, BEL-PQM-4, BEL-PQM-6, BEL-PQM-7 имеют встроенный приемник GPS, который обеспечивает синхронизацию со всемирным координированным временем UTC, а также может уведомлять пользователя о своем перемещении (при работе GSM-модема в радиусе действия приемника GPS).

Анализаторы BEL-PQM-1, BEL-PQM-2, BEL-PQM-5 предназначены для измерений показателей качества электроэнергии по классу S ГОСТ 30804.4.30-2013, анализаторы BEL-PQM-3, BEL-PQM-4, BEL-PQM-6, BEL-PQM-7 – по классу A ГОСТ 30804.4.30-2013. Анализаторы BEL-PQM-3, BEL-PQM-4, BEL-PQM-6, BEL-PQM-7 могут применяться при измерении показателей качества электрической энергии в соответствии с ГОСТ 32144-2013.

Поверительное клеймо-наклейка наносится на лицевую сторону анализаторов. Пример нанесения поверительного клейма-наклейки показан на рисунке А.1 в Приложении А к Описанию типа.

Внешний вид анализаторов приведен на рисунке 1.

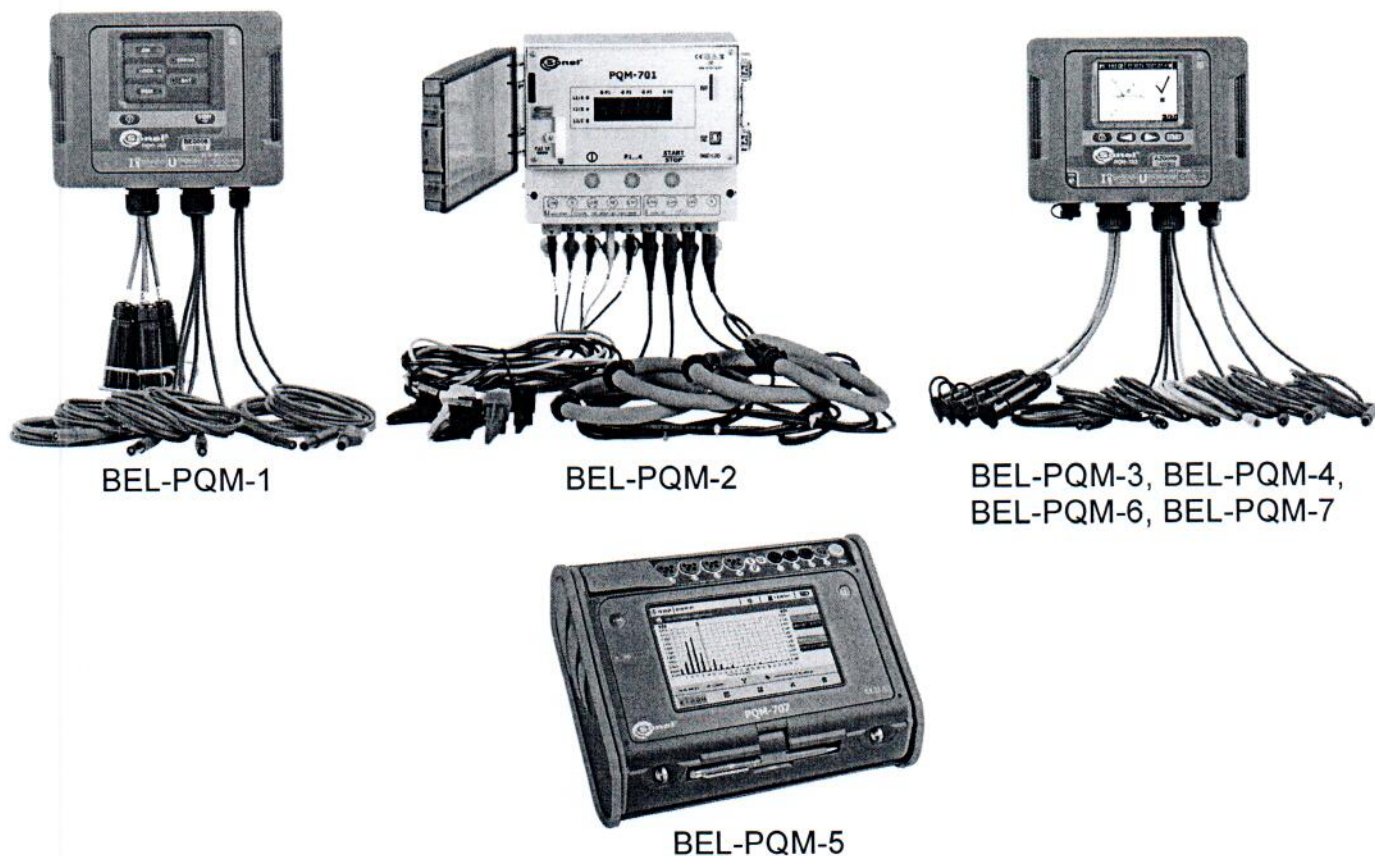


Рисунок 1 – Внешний вид анализаторов

Управление режимами работы и настройками анализаторов осуществляется с помощью внутреннего программного обеспечения (далее – ПО). Встроенное ПО является метрологически значимым и метрологические характеристики анализаторов нормированы с учетом влияния ПО. Предусмотрена возможность защиты анализаторов в режиме регистрации с помощью PIN-кода.



Внешнее ПО, устанавливаемое на персональный компьютер, позволяет регистрировать/отображать все измеряемые/вычисляемые параметры, задавать и просматривать конфигурацию анализатора. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Обозначение	Наименование ПО	Номер версии ПО	Идентификация ПО (CRC)
Встроенное ПО			
BEL-PQM-1	FIRMWARE_PQM701_v1.17_HWd.PQF	1.17	CE A7
BEL-PQM-2	FIRMWARE_PQM701_v1.17_HWd.PQF	1.17	CE A7
BEL-PQM-3	FIRMWARE_PQM702T_v1.34_HWg.PQF	1.34	3C E9
BEL-PQM-4	FIRMWARE_PQM703_v1.34_HWg.PQF	1.34	26 12
BEL-PQM-5	PQM707_1.17.00_production	1.17.00	8C F2
BEL-PQM-6	FIRMWARE_PQM710_v1.34_HWg.PQF	1.34	18 D0
BEL-PQM-7	FIRMWARE_PQM711_v1.34_HWg.PQF	1.34	60 B6
Внешнее ПО			
-	Sonel Reader (Сонэл Ридер) [SetupSonelReader_4.0.0.50.exe]	4.0.0.50	CRC32: 6964D8C9 CRC64: 55B02A970EEB9ED2
	Sonel Protokoły 2.0 (Сонэл Протоколы 2.0) [SetupSonelProtocol2_2.0.0.5.exe]	2.0.0.5	CRC32: 747326F2 CRC64: A863E11C3FC3FE15
	Sonel Analiza 4.4.1 [Sonel_Analysis_4.4.1_Setup.exe]	4.4.1	629c5de31607573ad dd1bb103f3a968d
<p>Примечания:</p> <p>1) Допускается применение более поздних версий ПО, при условии, что метрологически значимая часть ПО останется без изменений.</p>			

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

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики анализаторов приведены в таблицах 2-3.



Таблица 2 – Основные метрологические характеристики анализаторов

1 Параметр	2 Обозначение анализатора	3 Диапазон измерений параметра и условия	4 Разрешающая способность	5 Пределы допускаемой основной погрешности Δ_0 (δ_0)		
Напряжение постоянного и переменного тока U_{RMS} (среднеквадратическое значение, $f = 40 \dots 70$ Гц)	BEL-PQM-1, BEL-PQM-5	$0,2 \cdot U_{nom} \leq U_{RMS} \leq 1,2 \cdot U_{nom}$ для $U_{nom} \geq 100$ В, но не более 760 В	4	$\pm 0,005 \cdot U_{nom}$		
	BEL-PQM-2	$0,1 \cdot U_{nom} \leq U_{RMS} \leq 1,2 \cdot U_{nom}$ для $U_{nom} \geq 100$ В, но не более 690 В	$0,0001 \cdot U_{nom}$	$\pm 0,001 \cdot U_{nom}$		
	BEL-PQM-3, BEL-PQM-4, BEL-PQM-6, BEL-PQM-7	$0,1 \cdot U_{nom} \leq U_{RMS} \leq 1,5 \cdot U_{nom}$ для $U_{nom} \geq 64$ В, но не более 760 В				
	Напряжение переменного тока (среднеквадратическое значение, $f = 40 \dots 70$ Гц): - провалы напряжения - прерывания напряжения - перенапряжения	BEL-PQM-1, BEL-PQM-5	$0,1 \cdot U_{nom} \leq U_{RMS} \leq 1,2 \cdot U_{nom}$ для $U_{nom} \geq 100$ В, но не более 760 В		$\pm 0,01 \cdot U_{nom}$	
		BEL-PQM-3, BEL-PQM-4, BEL-PQM-6, BEL-PQM-7	$0,1 \cdot U_{nom} \leq U_{RMS} \leq 1,5 \cdot U_{nom}$ для $U_{nom} \geq 64$ В, но не более 760 В	$0,0001 \cdot U_{nom}$	$\pm 0,002 \cdot U_{nom}$	
		Длительность провала напряжения (прерывания напряжения, перенапряжения), при $f = 50$ Гц	BEL-PQM-1, BEL-PQM-5, BEL-PQM-3, BEL-PQM-4, BEL-PQM-6, BEL-PQM-7	99 ч 59 мин 59 с 999 мс	0,001 с	$\pm 0,02$ с
			BEL-PQM-1, BEL-PQM-5, BEL-PQM-2, BEL-PQM-3, BEL-PQM-4, BEL-PQM-6, BEL-PQM-7	1...10 (1...1,65 для напряжения 690 В) для $U_{RMS} \geq 0,1 \cdot U_{nom}$	0,01	$\pm 0,05 \cdot k_U$
Коэффициент пиковых значений напряжения						



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Частота переменного тока f	BEL-PQM-1, BEL-PQM-5 BEL-PQM-2 BEL-PQM-3, BEL-PQM-4, BEL- PQM-6, BEL-PQM-7	от 40,00 Гц до 70,00 Гц, для $0,1 \cdot U_{\text{ном}} \leq U_{\text{RMS}} \leq 1,2 \cdot U_{\text{ном}}$, но не более 760 В от 40,00 Гц до 70,00 Гц, для $0,1 \cdot U_{\text{ном}} \leq U_{\text{RMS}} \leq 1,2 \cdot U_{\text{ном}}$, но не более 690 В от 40,00 Гц до 70,00 Гц для $0,1 \cdot U_{\text{ном}} \leq U_{\text{RMS}} \leq 2,0 \cdot U_{\text{ном}}$, но не более 760 В	0,01 Гц	$\pm 0,05$ Гц $\pm 0,01$ Гц
Среднеквадратическое значение гармонических составляющих напряжения $U_{(n)}$	BEL-PQM-1, BEL-PQM-5 (n=1..40) BEL-PQM-2 (n=1..50) BEL-PQM-3, BEL-PQM-4, BEL-PQM-6, BEL-PQM-7 (n=1..50)	от 0 до $2,0 \cdot U_{\text{ном}}$, но не более 760 В от 0 до $2,0 \cdot U_{\text{ном}}$, но не более 690 В от 0 до $2,0 \cdot U_{\text{ном}}$, но не более 760 В	$0,0001 \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 0,0015 \cdot U_{\text{ном}}$ ($U_{(n) \text{ изм}} < 0,03 \cdot U_{\text{ном}}$) $\pm 0,05 \cdot U_{(n) \text{ изм}}$ ($U_{(n) \text{ изм}} \geq 0,03 \cdot U_{\text{ном}}$) $\pm 0,0005 \cdot U_{\text{ном}}$ ($U_{(n) \text{ изм}} < 0,01 \cdot U_{\text{ном}}$) $\pm 0,05 \cdot U_{(n) \text{ изм}}$ ($U_{(n) \text{ изм}} \geq 0,01 \cdot U_{\text{ном}}$)
Суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения THDu	BEL-PQM-1, BEL-PQM-5 (n=2..40) BEL-PQM-2, BEL-PQM-3, BEL-PQM-4, BEL-PQM-6, BEL-PQM-7 (n=2..50)	От 0 до 100,0% (для $U_{\text{RMS}} \geq 0,01 \cdot U_{\text{ном}}$)	0,1 %	$\pm 0,05 \cdot \text{THD}_{U \text{ изм}}$
Среднеквадратическое значение гармонических составляющих силы тока $I_{(n)}$	BEL-PQM-1, BEL-PQM-5 (n=1..40) BEL-PQM-2, BEL-PQM-3, BEL-PQM-4, BEL-PQM-6, BEL-PQM-7 (n=1..50)	В зависимости от типа используемых клещей (см. характеристики I_{RMS})	$0,0001 \cdot I_{\text{ном}}$	$\pm 0,005 \cdot I_{\text{ном}}$ ($I_{(n) \text{ изм}} < 0,1 \cdot I_{\text{ном}}$) $\pm 0,05 \cdot I_{(n) \text{ изм}}$ ($I_{(n) \text{ изм}} \geq 0,1 \cdot I_{\text{ном}}$) $\pm 0,0015 \cdot I_{\text{ном}}$ ($I_{(n) \text{ изм}} < 0,03 \cdot I_{\text{ном}}$) $\pm 0,05 \cdot I_{(n) \text{ изм}}$ ($I_{(n) \text{ изм}} \geq 0,03 \cdot I_{\text{ном}}$)



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Суммарный коэффициент гармонических составляющих силы тока THD _i	BEL-PQM-1, BEL-PQM-5 (n=2..40) BEL-PQM-2, BEL-PQM-3, BEL-PQM-4, BEL-PQM-6, BEL-PQM-7 (n=2..50)	от 0 до 100,0% (для I _{RMS} > 0,01·I _{ном})	0,1 %	±0,05·THD _{изм}
К-фактор	BEL-PQM-2, BEL-PQM-3, BEL-PQM-4, BEL-PQM-6, BEL-PQM-7 (n=1..50)	от 1,0 до 50,0 for I _{RMS} ≥ 0,01·I _{ном}	0,1	±10 % (относительная)
Активная мощность P и активная энергия E _p	BEL-PQM-1, BEL-PQM-5 BEL-PQM-2, BEL-PQM-3, BEL-PQM-4, BEL-PQM-6, BEL-PQM-7	0,8·U _{ном} ≤ U _{RMS} ≤ 1,2·U _{ном} , но не более 760 В 0,02·I _{ном} ≤ I _{RMS} ≤ 0,05·I _{ном} cosφ=1 0,05·I _{ном} ≤ I _{RMS} ≤ I _{ном} cosφ=1 0,05·I _{ном} ≤ I _{RMS} ≤ 0,10·I _{ном} cosφ=0,5 0,10·I _{ном} ≤ I _{RMS} ≤ I _{ном} cosφ=0,5 0,8·U _{ном} ≤ U _{RMS} ≤ 1,2·U _{ном} , но не более 760 В (690 В для BEL-PQM-2) 0,01·I _{ном} ≤ I _{RMS} ≤ 0,05·I _{ном} cosφ=1 0,05·I _{ном} ≤ I _{RMS} ≤ I _{ном} cosφ=1 0,02·I _{ном} ≤ I _{RMS} ≤ 0,10·I _{ном} cosφ=0,5 0,10·I _{ном} ≤ I _{RMS} ≤ I _{ном} cosφ=0,5	Зависит от U _{ном} и I _{ном}	относительная погрешность $\pm\sqrt{2,5^2 + \delta^2_{ph}}$ % $\pm\sqrt{2,0^2 + \delta^2_{ph}}$ % $\pm\sqrt{2,5^2 + \delta^2_{ph}}$ % $\pm\sqrt{2,0^2 + \delta^2_{ph}}$ % относительная погрешность $\pm\sqrt{1,0^2 + \delta^2_{ph}}$ % $\pm\sqrt{0,5^2 + \delta^2_{ph}}$ % $\pm\sqrt{1,0^2 + \delta^2_{ph}}$ % $\pm\sqrt{0,6^2 + \delta^2_{ph}}$ %
Реактивная мощность Q и реактивная энергия E _q	BEL-PQM-1, BEL-PQM-5	0,8·U _{ном} ≤ U _{RMS} ≤ 1,2·U _{ном} но не более 760 В 0,02·I _{ном} ≤ I _{RMS} ≤ 0,05·I _{ном} sinφ=1 0,05·I _{ном} ≤ I _{RMS} ≤ I _{ном} sinφ=1 0,05·I _{ном} ≤ I _{RMS} ≤ 0,10·I _{ном} sinφ=0,5 0,10·I _{ном} ≤ I _{RMS} ≤ I _{ном} sinφ=0,5 0,10·I _{ном} ≤ I _{RMS} ≤ I _{ном} sinφ=0,25	Зависит от U _{ном} и I _{ном}	относительная погрешность $\pm\sqrt{4,0^2 + \delta^2_{ph}}$ % $\pm\sqrt{3,0^2 + \delta^2_{ph}}$ % $\pm\sqrt{4,0^2 + \delta^2_{ph}}$ % $\pm\sqrt{3,0^2 + \delta^2_{ph}}$ %



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
<p>Реактивная мощность Q и реактивная энергия E_q</p>	<p>BEL-PQM-2, BEL-PQM-3, BEL-PQM-4 BEL-PQM-6, BEL-PQM-7</p>	<p>0,8 · U_{ном} ≤ U_{RMS} ≤ 1,2 · U_{ном} но не более 760 В (690 В для BEL-PQM-2) 0,02 · I_{ном} ≤ I_{RMS} ≤ 0,05 · I_{ном} sinφ=1 0,05 · I_{ном} ≤ I_{RMS} ≤ I_{ном} sinφ=1 0,05 · I_{ном} ≤ I_{RMS} ≤ 0,10 · I_{ном} sinφ =0,5 0,10 · I_{ном} ≤ I_{RMS} ≤ I_{ном} sinφ =0,5 0,10 · I_{ном} ≤ I_{RMS} ≤ I_{ном} sinφ =0,25</p>	<p>Зависит от U_{ном} и I_{ном}</p>	<p>относительная погрешность</p> $\pm \sqrt{1,25^2 + \delta_{ph}^2} \%$ $\pm \sqrt{1,0^2 + \delta_{ph}^2} \%$ $\pm \sqrt{1,25^2 + \delta_{ph}^2} \%$ $\pm \sqrt{1,0^2 + \delta_{ph}^2} \%$ $\pm \sqrt{1,25^2 + \delta_{ph}^2} \%$
<p>Полная мощность S и полная энергия E_s</p>	<p>BEL-PQM-1, BEL-PQM-5</p>	<p>0,8 · U_{ном} ≤ U_{RMS} ≤ 1,2 · U_{ном}, но не более 760 В 0,02 · I_{ном} ≤ I_{RMS} ≤ 0,05 I_{ном} 0,05 · I_{ном} ≤ I_{RMS} ≤ I_{ном}</p>	<p>Зависит от U_{ном} и I_{ном}</p>	<p>относительная погрешность</p> $\pm 2,5 \%$ $\pm 2,0 \%$
<p>Сила постоянного и переменного тока (среднеквадратическое значение, f = 40...70 Гц) I_{RMS}</p>	<p>BEL-PQM-2, BEL-PQM-3, BEL-PQM-4, BEL-PQM-6, BEL-PQM-7</p>	<p>0,8 · U_{ном} ≤ U_{RMS} ≤ 1,2 · U_{ном}, но не более 760 В (690 В для BEL-PQM-2) 0,02 · I_{ном} ≤ I_{RMS} ≤ 0,05 I_{ном} 0,05 · I_{ном} ≤ I_{RMS} ≤ I_{ном}</p>	<p>Зависит от U_{ном} и I_{ном}</p>	<p>относительная погрешность</p> $\pm 1,0 \%$ $\pm 0,5 \%$
<p>С гибкими измерительными клещами F-1, F-2, F-3</p>	<p>BEL-PQM-1, BEL-PQM-5, BEL-PQM-2, BEL-PQM-3, BEL-PQM-4, BEL-PQM-6, BEL-PQM-7</p>	<p>от 0 до 1000 А от 1000 до 3000 А</p>	<p>0,0001 · I_{ном}</p>	<p>±0,01 · I_{RMS изм} + 0,001 · I_{ном}, (±0,03 · I_{RMS изм} + 0,001 · I_{ном}, с учетом дополнительной погрешности от положения) Не нормируются</p>
<p>С измерительными клещами С-4</p>	<p>BEL-PQM-1, BEL-PQM-5, BEL-PQM-2, BEL-PQM-3, BEL-PQM-4, BEL-PQM-6, BEL-PQM-7</p>	<p>от 0,1 до 10 А от 10 до 50 А от 50 до 200 А от 200 до 1000 А от 1000 до 1200 А</p>	<p>0,0001 · I_{ном}</p>	<p>±(0,03 · I_{RMS изм} + 0,1 А) ±0,03 · I_{RMS изм} ±0,015 · I_{RMS изм} ±0,0075 · I_{RMS изм} ±0,005 · I_{RMS изм}</p>
<p>С измерительными клещами С-5</p>	<p>BEL-PQM-1, BEL-PQM-5, BEL-PQM-2, BEL-PQM-3, BEL-PQM-4, BEL-PQM-6, BEL-PQM-7</p>	<p>от 0,5 до 100 А от 100 до 800 А от 800 до 1000 А от 800 до 1400 А (DC)</p>	<p>0,0001 · I_{ном}</p>	<p>±(0,015 · I_{RMS изм} + 1 А) ±0,025 · I_{RMS изм} ±0,04 · I_{RMS изм} ±0,04 · I_{RMS изм}</p>



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Сила постоянного и переменного тока (среднеквадратическое значение, $f = 40 \dots 70$ Гц) I_{RMS}	BEL-PQM-1, BEL-PQM-5, BEL-PQM-2, BEL-PQM-3, BEL-PQM-4, BEL-PQM-6, BEL-PQM-7	С измерительными клещами С-6 от 0,01 до 0,1 А от 0,1 до 1 А от 1 до 12 А	0,0001 · $I_{ном}$	$\pm(0,03 \cdot I_{RMS \text{ изм}} + 1 \text{ мА})$ $\pm(0,025 \cdot I_{RMS \text{ изм}})$ $\pm(0,01 \cdot I_{RMS \text{ изм}})$
	BEL-PQM-1, BEL-PQM-5, BEL-PQM-2, BEL-PQM-3, BEL-PQM-4, BEL-PQM-6, BEL-PQM-7	С измерительными клещами С-7 от 0 до 100 А	0,0001 · $I_{ном}$	$\pm(0,005 \cdot I_{RMS \text{ изм}} + 0,02 \text{ А})$ при частоте от 45 до 65 Гц $\pm(0,01 \cdot I_{RMS \text{ изм}} + 0,04 \text{ А})$ при частоте от 40 до 1000 Гц
Коэффициент пиковых значений силы тока	BEL-PQM-1, BEL-PQM-5, BEL-PQM-2, BEL-PQM-3, BEL-PQM-4, BEL-PQM-6, BEL-PQM-7	1..10 (1..3,6 для $I_{ном}$) для $I_{RMS} \geq 0,01 \cdot I_{ном}$	0,01	относительная погрешность $\pm 5 \%$
Коэффициент мощности	BEL-PQM-1, BEL-PQM-5	От 0 до 1,00 для $0,5 \cdot U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 1,5 \cdot U_{ном}$, но не более 760 В $0,1 \cdot I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном}$		
	BEL-PQM-2	От 0 до 1,00 для $0,5 \cdot U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 1,2 \cdot U_{ном}$, но не более 690 В $0,1 \cdot I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном}$	0,01	$\pm 0,03$
	BEL-PQM-3, BEL-PQM-4, BEL-PQM-6, BEL-PQM-7	От 0 до 1,00 для $0,5 \cdot U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 1,5 \cdot U_{ном}$, но не более 760 В $0,1 \cdot I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном}$		



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Фликер Pst (10 min) Plt (2 hours)	BEL-PQM-1, BEL-PQM-5 BEL-PQM-2, BEL-PQM-3, BEL-PQM-4, BEL-PQM-6, BEL-PQM-7	от 0,4 до 10 для $U_{RMS} \geq 0,8 \cdot U_{ном}$, но не более 760 В от 0,2 до 10 для $U_{RMS} \geq 0,8 \cdot U_{ном}$, но не более 760 В (690 В для PQM760)	0,01 0,01	относительная погрешность $\pm 10\%$ относительная погрешность $\pm 5\%$
Смещение коэффициента мощности	BEL-PQM-1, BEL-PQM-5	от 0 до 1 для $0,5 \cdot U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 1,5 \cdot U_{ном}$, но не более 760 В $0,1 \cdot I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном}$	0,01	$\pm 0,03$
	BEL-PQM-2	от 0 до 1 для $0,5 \cdot U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 1,5 \cdot U_{ном}$, но не более 690 В $0,1 \cdot I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном}$		
	BEL-PQM-3, BEL-PQM-4, BEL-PQM-6, BEL-PQM-7	от 0 до 1 для $0,5 \cdot U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 1,5 \cdot U_{ном}$, но не более 760 В $0,1 \cdot I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном}$		
Угол сдвига фаз	BEL-PQM-1, BEL-PQM-5, BEL-PQM-2, BEL-PQM-3, BEL-PQM-4, BEL-PQM-6, BEL-PQM-7	От $-180,0^\circ$ до $+180,0^\circ$	0,01°	$\pm 1,0^\circ$ (от 40 до 70 Гц) $\pm 0,5^\circ$ (от 40 до 70 Гц)
Коэффициент несимметрии напряжения по обратной U_2/U_1 и нулевой последовательности U_0/U_1	BEL-PQM-1 BEL-PQM-5	от 0 % до 10 % для $0,8 \cdot U_{ном} \leq U_{RMS} < 1,5 \cdot U_{но}$	0,1 %	(абсолютная погрешность) $\pm 0,15\%$ (абсолютная погрешность)
	BEL-PQM-2	от 0 % до 10 % для $0,8 \cdot U_{ном} \leq U_{RMS} < 1,2 \cdot U_{ном}$		
	BEL-PQM-3, BEL-PQM-4, BEL-PQM-6, BEL-PQM-7	от 0 % до 20 % для $0,8 \cdot U_{ном} \leq U_{RMS} < 1,5 \cdot U_{ном}$		



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Суточный ход встроенных часов	BEL-PQM-1, BEL-PQM-5, BEL-PQM-2, BEL-PQM-3, BEL-PQM-4, BEL-PQM-6, BEL-PQM-7	-	1,0 с	±9,0 с/месяц

Примечания

U_{RMS} , V – среднеквадратическое значение напряжения постоянного и переменного тока;
 I_{RMS} , A – среднеквадратическое значение силы постоянного и переменного тока;
 $U_{RMS\text{ изм}}$, V – измеренное значение напряжения постоянного и переменного тока (среднеквадратическое значение);
 $I_{RMS\text{ изм}}$, A – измеренное значение силы постоянного и переменного тока (среднеквадратическое значение);
 $U_{ном}$, V – номинальное значение напряжения, установленное в анализаторе. Возможны установки напряжений из группы: 110/190 В, 115/200 В, 220/380 В, 230/400 В, 240/415 В, 400/690 В (межфазное/линейное). При использовании трансформаторов, в анализаторе возможна установка номинального напряжения (напряжения вторичной обмотки) из группы: 100 В, 110 В, 115 В, 120 В. Таким образом установка номинального напряжения в диапазоне от 100 В до 690 В;
 K_U – измеренное значение коэффициента пиковых значений напряжений;
 K_I – измеренное значение коэффициента пиковых значений силы тока;
 $I_{ном}$, A – номинальное значение предела диапазона измерения для токовых разъемов анализатора (клетей);
 n – порядковый номер гармоники;
 $U_{(n)\text{ изм}}$, V – измеренное значение среднеквадратического значения гармонических составляющих напряжения;
 $I_{(n)\text{ изм}}$, A – измеренное значение среднеквадратического значения гармонических составляющих силы тока;
 $THD_U\text{ изм}$ – измеренное значение суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения;
 $THD_I\text{ изм}$ – измеренное значение суммарного коэффициента гармонических составляющих силы тока;
 $P(E_p)_{\text{изм}}$, Вт/кВт/МВт (Вт·ч/кВт·ч/МВт·ч/ГВт·ч/ТВт·ч) – измеренное значение активной мощности (активной энергии);
 $Q(E_Q)_{\text{изм}}$, вар/квар/Мвар (вар·ч/квар·ч/Мвар·ч/Гвар·ч) – измеренное значение реактивной мощности (реактивной энергии);
 $S(E_S)_{\text{изм}}$, ВА/кВА/МВА (ВА·ч/кВА·ч/МВА·ч/ГВА·ч) – измеренное значение полной мощности (полной энергии);
 δ_{ph} – относительная погрешность измерения фазы между гармониками напряжения и тока.



Таблица 3 – Основные технические характеристики анализаторов

Наименование характеристики	Значение		
	BEL-PQM-1	BEL-PQM-5	BEL-PQM-2
1 Количество измерительных входов по напряжению	4	4	BEL-PQM-3, BEL-PQM-4, BEL-PQM-6, BEL-PQM-7
2 Количество измерительных входов по току	4	4	5 4
3 Диапазон температур окружающего воздуха соответствующий нормальным условиям, °С	от 21 до 25	от 21 до 25	от 21 до 25
4 Диапазон температур окружающего воздуха при эксплуатации, °С	от минус 20 до плюс 55	от минус 10 до плюс 50	от минус 20 до плюс 55
5 Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий в диапазоне температур условий эксплуатации	± 0,01 %/K* (относительная)	в диапазоне температур от минус 10 до 0 °С: 140 % от Δ ₀ (δ ₀) в диапазоне температур от 0 до 45 °С: 100 % от Δ ₀ (δ ₀) в диапазоне температур от 45 до 50 °С: 150 % от Δ ₀ (δ ₀)	в диапазоне температур от минус 20 до 0 °С: 80 % от Δ ₀ (δ ₀) в диапазоне температур от минус 45 до 55 °С: 100 % от Δ ₀ (δ ₀)
6 Диапазон температур окружающего воздуха при хранении, °С	от минус 30 до плюс 60	от минус 20 до плюс 60	от минус 30 до плюс 60
7 Диапазон напряжений питания (от испытываемой сети), В: - от сети переменного тока - от сети постоянного тока	от 90 до 460 В от 127 до 460 В	от 90 до 264 В -	от 90 до 460 В -
8 Потребляемая мощность, В·А, не более	6	40	2
9 Время работы с аккумуляторным питанием, часов, не менее	IP65	IP51	IP65 (крышка закрыта) IP20 (крышка открыта)
10 Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015	200 x 180 x 77 1,60	288 x 223 x 75 1,75	243 x 290 x 122 2,10
11 Габаритные размеры, мм, не более			200 x 180 x 77 1,60
12 Масса, кг, не более			
Примечание – * - значение пределов допускаемой дополнительной погрешности анализатора BEL-PQM-1 при измерении напряжения переменного/постоянного тока, силы переменного/постоянного тока. Для остальных измеряемых анализатором BEL-PQM-1 параметров, непосредственно связанных с напряжением и силой тока функциональной зависимости, пределы допускаемой дополнительной погрешности рассчитываются согласно этой функциональной зависимости.			



ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на эксплуатационную документацию методом типографической печати.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки анализаторов определяется заказом в соответствии с технической документацией фирмы «Sonel S.A.» (Польша).

Основной комплект поставки включает*:

- анализатор;
- планшет (для BEL-PQM-6, BEL-PQM-7);
- токоизмерительные клещи F-3A (для BEL-PQM-5);
- фазовый разветвитель AC-16 (для BEL-PQM-6, BEL-PQM-7, BEL-PQM-3, BEL-PQM-4, BEL-PQM-5);
- соединительные провода и зажимы типа «крокодил», «банан»;
- сетевой штекер со входами типа «банан» для питания от однофазной сети и заряда аккумуляторной батареи (для BEL-PQM-6, BEL-PQM-7, BEL-PQM-3, BEL-PQM-4, BEL-PQM-1, BEL-PQM-2);
- кабель для сетевого блока питания 230 В (для BEL-PQM-5);
- карта памяти microSD (для BEL-PQM-2, BEL-PQM-1 – 2 Гб, для BEL-PQM-5 – 4 Гб);
- кабель последовательного интерфейса USB;
- беспроводной интерфейс OR-1 (для BEL-PQM-2, BEL-PQM-3; BEL-PQM-4);
- ремни для монтажа анализатора на столбе ЛЭП и крепеж для установки на DIN-рейку;
- магнитный адаптер (для BEL-PQM-6, BEL-PQM-7, BEL-PQM-3, BEL-PQM-4, BEL-PQM-5);
- чехол для планшета (для BEL-PQM-6, BEL-PQM-7);
- кабель для зарядки и питания анализатора от автомобильного прикуривателя (для BEL-PQM-5);
- сетевой блок питания (для BEL-PQM-5);
- стилус для сенсорного экрана (для BEL-PQM-5);
- футляр (для BEL-PQM-2, BEL-PQM-3, BEL-PQM-4, BEL-PQM-5, BEL-PQM-1);
- рюкзак (для BEL-PQM-6, BEL-PQM-7);
- ПО «Sonel Analysis» для ПЭВМ;
- руководство по эксплуатации.

* - Количество комплектующих зависит от модификации/исполнения анализатора.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Техническая документация фирмы «Sonel S.A.» (Польша).

ГОСТ 32144-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения».

ГОСТ 30804.4.30-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии».

МРБ МП. 2391-2014 «Анализаторы-регистраторы показателей качества электрической энергии серии BEL-PQM. Методика поверки» (извещение об изменении № 2).



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализаторы-регистраторы показателей качества электрической энергии серии BEL-PQM соответствуют требованиям документации фирмы «Sonel S.A.» (Польша), ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011 (декларация соответствия ЕАЭС № ВУ/112 11.01. ТР004 020 01762 до 30.50.2024).

Межповерочный интервал – не более 12 месяцев.

Межповерочный интервал в сфере законодательной метрологии в Республике Беларусь – не более 12 месяцев.

Научно-исследовательский центр БелГИМ
г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 334-98-13
Аттестат аккредитации № ВУ 112 02.1.0.0025

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма «Sonel S.A.»
Адрес: Stanislaw Wokulskiego 11, 58-100 Swidnica, Poland
Тел.: +48 74 85 83 860
Факс: +48 74 85 83 809
E-mail: a.urbanovich@sonel.pl

Официальный представитель фирмы «Sonel S.A.» в Республике Беларусь:
ООО «ПРИБОРТОРГ»
Адрес: 220089, Республика Беларусь, г. Минск,
ул. Грушевская, д. 124
Тел.: +375 (17) 276-99-99
Факс: +375 (17) 276-99-99
E-mail: info@pribortorg.by

Начальник научно-исследовательского
центра испытаний средств измерений и техники

Д.М. Каминский

Директор ООО «Приборторг»

М.М. Медведь



ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Место нанесения знака поверки (клейма-наклейки)

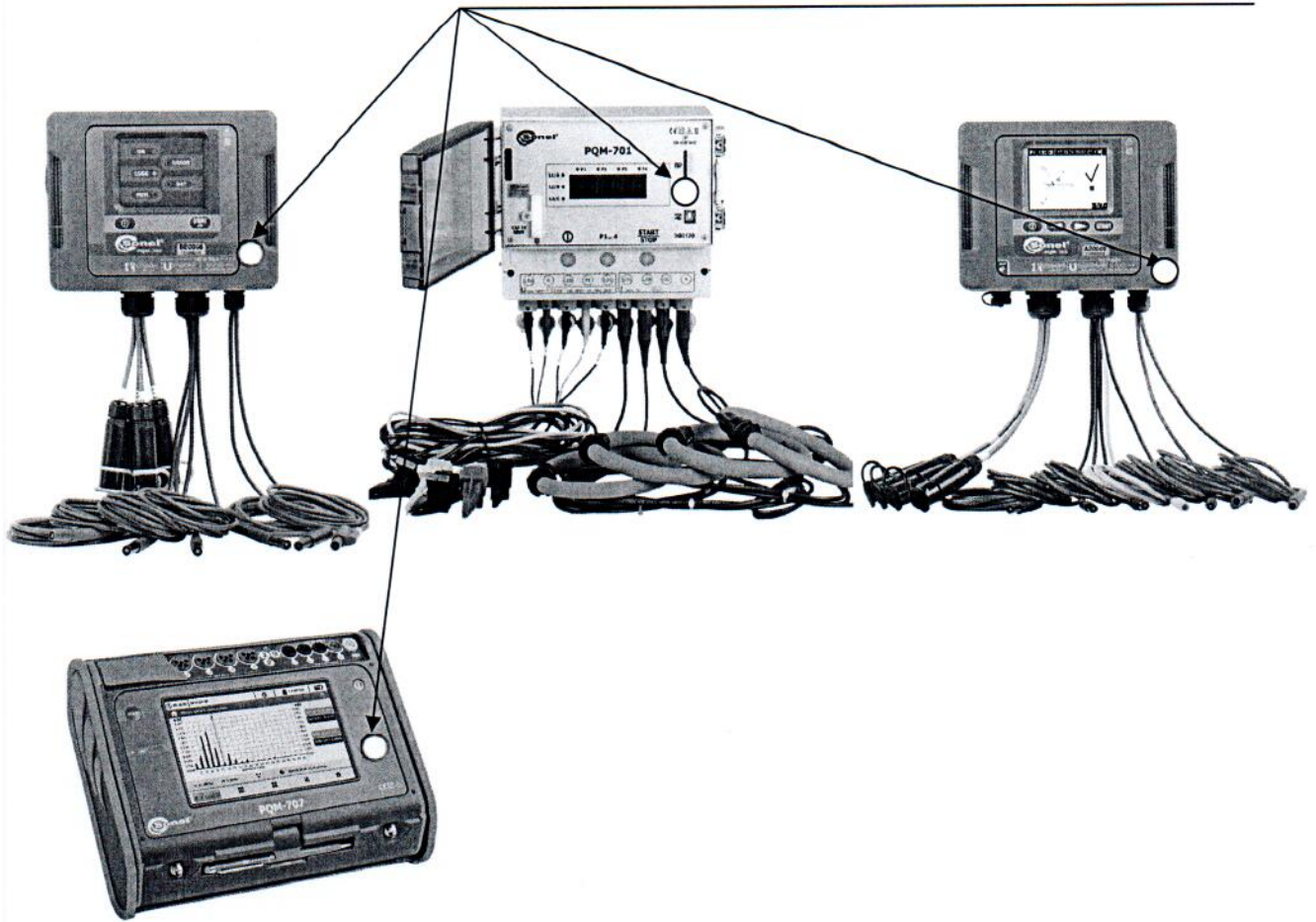


Рисунок А.1 – Место нанесения знака поверки (клейма-наклейки)