

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Директор Республиканского унитарного предприятия  
«Белорусский государственный институт метрологии»



Анализаторы-регистраторы показателей качества электрической энергии PQM-7xx	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № РБ 03 1352 82 17
---	--

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

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Анализаторы-регистраторы показателей качества электрической энергии PQM-7xx (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:

- PQM 701 (исполнения – PQM 701Z, PQM 701Zr);
- PQM 700 (исполнение – PQM 707);
- PQM 711 (исполнения – PQM 702, PQM 703, PQM 710).

Органы индикации и управления для PQM-700, PQM-701, PQM-701Z, PQM-701Zr 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 PQM-702, PQM-703,

PQM-710, PQM-711 – на встроенной карте памяти) или внешней Flash-памяти (для PQM-707) 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 PQM-702, PQM-703, PQM-710, PQM-711 имеют в составе жидкокристаллический экран, анализатор PQM-707 – сенсорный жидкокристаллический экран, предназначенные для просмотра текущих параметров сети.

Анализаторы PQM-702, PQM-703, PQM-710, PQM-711 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).

Анализатор PQM-701Zr оснащен разъемом интерфейса RS-232.

Анализаторы PQM-700, PQM-707 предназначены для измерений показателей качества электроэнергии по классу S ГОСТ 30804.4.30-2013, анализаторы PQM-702, PQM-703, PQM-710, PQM-711 – по классу A ГОСТ 30804.4.30-2013. Анализаторы PQM-702, PQM-703, PQM-710, PQM-711 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.

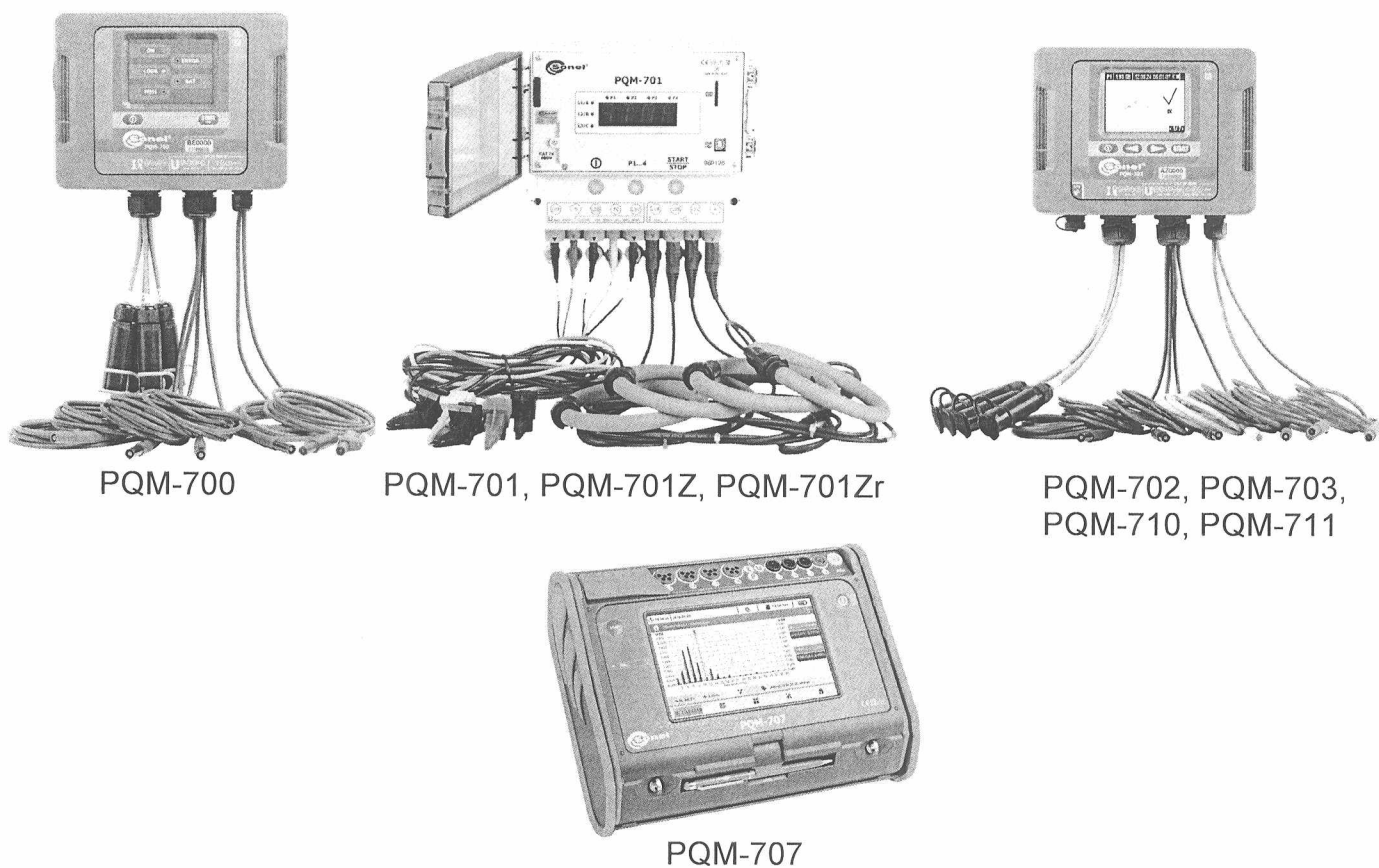


Рисунок 1 – Внешний вид анализаторов

Управление режимами работы и настройками анализаторов осуществляется с помощью внутреннего программного обеспечения (далее – ПО), которое встроено в защищенную от записи память микроконтроллера, что исключает возможность несанкционированных настроек и вмешательств, приводящих к искажению результатов измерений. Встроенное ПО является метрологически значимым и метрологические характеристики анализаторов нормированы с учетом влияния ПО. Также предусмотрена возможность защиты анализаторов в режиме регистрации с помощью PIN-кода.

Внешнее ПО «SONEL ANALYSIS», устанавливаемое на персональный компьютер,



позволяет контролировать все измеряемые/вычисляемые параметры, задавать и просматривать настройки анализатора, и является метрологически не значимым. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

**Таблица 1 – Идентификационные данные ПО**

Обозначение	Номер версии ПО	Идентификация ПО
<b>Встроенное ПО</b>		
Анализатор PQM-700	v1.07 HWb	d1c1763fe99787c3b01e a17e5d2775a93d9e8f6d
Анализатор PQM-701 (PQM-701Z, PQM-701Zr)	v1.16 HWd	8baecd3d40d48522587d 8242951732c23727c34c
Анализатор PQM-702	v1.17 HWe	0e15eedef925b610df38 6aa0feb583f3299f903a
Анализатор PQM-703	v1.17 HWe	68f7b1f531a9be9326c2 4950da7453127b43875e
Анализатор PQM-707	v1.00 HWb	04c9e2ed0ce276c47db3 b0b4ced4eb56cd09807b
Анализатор PQM-710	v1.17 HWf	a30636899dc3cb19d7b1 3a57bc360dca0e406459
Анализатор PQM-711	v1.17 HWf	54c00b458101bee0ea05 4a1f3e3a457c471d112c
<b>Внешнее ПО</b>		
ПО «SONEL ANALYSIS»	2.5	-
<b>Примечания:</b>		
1) Допускается применение более поздних версий ПО, при условии, что метрологически значимая часть ПО останется без изменений.		

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

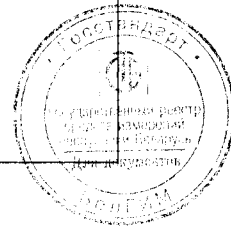
### **ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

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



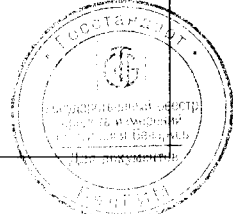
Таблица 2 – Основные метрологические характеристики анализаторов

1	2	3	4	5
Параметр	Обозначение анализатора PQM-xxx	Диапазон измерений параметра и условия	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной погрешности $\Delta_0$ ( $\delta_0$ )
Напряжение постоянного и переменного тока $U_{RMS}$ (среднеквадратическое значение, $f = 40 \dots 70$ Гц)	700, 707	$0,2 \cdot U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 1,2 \cdot U_{ном}$ для $U_{ном} \geq 100$ В, но не более 760 В	$0,0001 \cdot U_{ном}$	$\pm 0,005 \cdot U_{ном}$
	701	$0,1 \cdot U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 1,2 \cdot U_{ном}$ для $U_{ном} \geq 100$ В, но не более 690 В		
	702, 703, 710, 711	$0,1 \cdot U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 1,5 \cdot U_{ном}$ для $U_{ном} \geq 64$ В, но не более 760 В		
Напряжение переменного тока (среднеквадратическое значение, $f = 40 \dots 70$ Гц): - провалы напряжения - прерывания напряжения - перенапряжения	700, 707	$0,1 \cdot U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 1,2 \cdot U_{ном}$ для $U_{ном} \geq 100$ В, но не более 760 В	$0,0001 \cdot U_{ном}$	$\pm 0,01 \cdot U_{ном}$
	702, 703, 710, 711	$0,1 \cdot U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 1,5 \cdot U_{ном}$ для $U_{ном} \geq 64$ В, но не более 760 В		
Длительность провала напряжения (прерывания напряжения, перенапряжения), при $f = 50$ Гц	700, 707, 702, 703, 710, 711	99 ч 59 мин 59 с 999 мс	0,001 с	$\pm 0,02$ с
Коэффициент пиковых значений напряжения	700, 707, 701, 702, 703, 710, 711	1...10 (1...1,65 для напряжения 690 В) для $U_{RMS} \geq 0,1 \cdot U_{ном}$	0,01	$\pm 0,05 \cdot k_U$
	700, 707	от 40,00 Гц до 70,00 Гц, для $0,1 \cdot U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 1,2 \cdot U_{ном}$ , но не более 760 В		
Частота переменного тока $f$	701	от 40,00 Гц до 70,00 Гц, для $0,1 \cdot U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 1,2 \cdot U_{ном}$ , но не более 690 В	0,01 Гц	$\pm 0,05$ Гц
	702, 703, 710, 711	от 40,00 Гц до 70,00 Гц для $0,1 \cdot U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 2,0 \cdot U_{ном}$ , но не более 760 В		



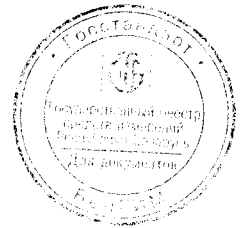
Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Среднеквадратическое значение гармонических составляющих напряжения $U_{(n)}$	700, 707 (n=1..40)	от 0 до $2,0 \cdot U_{ном}$ , но не более 760 В	0,0001 · $I_{ном}$	$\pm 0,0015 \cdot U_{ном} (U_{(n) изм} < 0,03 \cdot U_{ном})$ $\pm 0,05 \cdot U_{(n) изм} (U_{(n) изм} \geq 0,03 \cdot U_{ном})$
	701 (n=1..50)	от 0 до $2,0 \cdot U_{ном}$ , но не более 690 В		
	702, 703, 710, 711 (n=1..50)	от 0 до $2,0 \cdot U_{ном}$ , но не более 760 В		
Суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения THDU	700, 707 (n=2..40) 701, 702, 703, 710, 711 (n=2..50)	От 0 до 100,0% (для $U_{RMS} \geq 0,01 \cdot U_{ном}$ )	0,1 %	$\pm 0,05 \cdot THD_{U изм}$
Среднеквадратическое значение гармонических составляющих силы тока $I_{(n)}$	700, 707 (n=1..40)	В зависимости от типа используемых клещей (см. характеристики $I_{RMS}$ )	0,0001 · $I_{ном}$	$\pm 0,005 \cdot I_{ном} (I_{(n) изм} < 0,1 \cdot I_{ном})$ $\pm 0,05 \cdot I_{(n) изм} (I_{(n) изм} \geq 0,1 \cdot I_{ном})$
	701, 702, 703, 710, 711 (n=1..50)			$\pm 0,0015 \cdot I_{ном} (I_{(n) изм} < 0,03 \cdot I_{ном})$ $\pm 0,05 \cdot I_{(n) изм} (I_{(n) изм} \geq 0,03 \cdot I_{ном})$
	700, 707 (n=2..40) 701, 702, 703, 710, 711 (n=2..50)			$\pm 0,05 \cdot THD_{I изм}$
К-фактор	701, 702, 703, 710, 711 (n=1..50)	От 0 до 100,0% (для $I_{RMS} > 0,01 \cdot I_{ном}$ )	0,1 %	$\pm 10 \%$ (относительная)
Активная мощность P и активная энергия Ep	700, 707	$0,8 \cdot U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 1,2 \cdot U_{ном}$ , но не более 760 В  $0,02 \cdot I_{ном} \leq I_{RMS} \leq 0,05 \cdot I_{ном} \cos\varphi=1$ $0,05 \cdot I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном} \cos\varphi=1$ $0,05 \cdot I_{ном} \leq I_{RMS} \leq 0,10 \cdot I_{ном} \cos\varphi=0,5$ $0,10 \cdot I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном} \cos\varphi=0,5$	Зависит от $U_{ном}$ и $I_{ном}$	относительная погрешность $\pm \sqrt{2,5^2 + \delta^2_{ph}} \%$ $\pm \sqrt{2,0^2 + \delta^2_{ph}} \%$ $\pm \sqrt{2,5^2 + \delta^2_{ph}} \%$ $\pm \sqrt{2,0^2 + \delta^2_{ph}} \%$
	701, 702, 703, 710, 711	$0,8 \cdot U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 1,2 \cdot U_{ном}$ , но не более 760 В (690 В для PQM-701)  $0,01 \cdot I_{ном} \leq I_{RMS} \leq 0,05 \cdot I_{ном} \cos\varphi=1$ $0,05 \cdot I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном} \cos\varphi=1$ $0,02 \cdot I_{ном} \leq I_{RMS} \leq 0,10 \cdot I_{ном} \cos\varphi=0,5$ $0,10 \cdot I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном} \cos\varphi=0,5$		относительная погрешность $\pm \sqrt{1,0^2 + \delta^2_{ph}} \%$ $\pm \sqrt{0,5^2 + \delta^2_{ph}} \%$ $\pm \sqrt{1,0^2 + \delta^2_{ph}} \%$ $\pm \sqrt{0,6^2 + \delta^2_{ph}} \%$



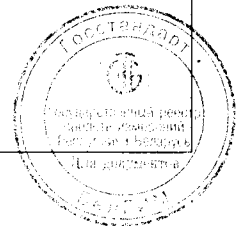
Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Реактивная мощность Q и реактивная энергия E <sub>q</sub>	700, 707	$0,8 \cdot U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 1,2 \cdot U_{ном}$ но не более 760 В $0,02 \cdot I_{ном} \leq I_{RMS} \leq 0,05 \cdot I_{ном} \sin \varphi = 1$ $0,05 \cdot I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном} \sin \varphi = 1$ $0,05 \cdot I_{ном} \leq I_{RMS} \leq 0,10 \cdot I_{ном} \sin \varphi = 0,5$ $0,10 \cdot I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном} \sin \varphi = 0,5$ $0,10 \cdot I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном} \sin \varphi = 0,25$	Зависит от U <sub>ном</sub> и I <sub>ном</sub>	относительная погрешность $\pm \sqrt{4,0^2 + \delta_{ph}^2} \%$ $\pm \sqrt{3,0^2 + \delta_{ph}^2} \%$ $\pm \sqrt{4,0^2 + \delta_{ph}^2} \%$ $\pm \sqrt{3,0^2 + \delta_{ph}^2} \%$ $\pm \sqrt{4,0^2 + \delta_{ph}^2} \%$
	701, 702, 703 710, 711	$0,8 \cdot U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 1,2 \cdot U_{ном}$ но не более 760 В (690 В для PQM-701) $0,02 \cdot I_{ном} \leq I_{RMS} \leq 0,05 \cdot I_{ном} \sin \varphi = 1$ $0,05 \cdot I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном} \sin \varphi = 1$ $0,05 \cdot I_{ном} \leq I_{RMS} \leq 0,10 \cdot I_{ном} \sin \varphi = 0,5$ $0,10 \cdot I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном} \sin \varphi = 0,5$ $0,10 \cdot I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном} \sin \varphi = 0,25$		Зависит от U <sub>ном</sub> и I <sub>ном</sub>
Полная мощность S и полная энергия E <sub>s</sub>	700, 707	$0,8 \cdot U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 1,2 \cdot U_{ном}$ но не более 760 В $0,02 \cdot I_{ном} \leq I_{RMS} \leq 0,05 \cdot I_{ном}$ $0,05 \cdot I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном}$	Зависит от U <sub>ном</sub> и I <sub>ном</sub>	
	701, 702, 703, 710, 711	$0,8 \cdot U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 1,2 \cdot U_{ном}$ но не более 760 В (690 В для PQM-701) $0,02 \cdot I_{ном} \leq I_{RMS} \leq 0,05 \cdot I_{ном}$ $0,05 \cdot I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном}$		Зависит от U <sub>ном</sub> и I <sub>ном</sub>



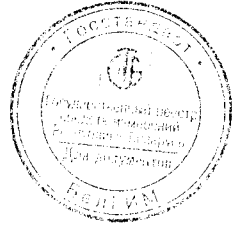
Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Сила постоянного и переменного тока (среднеквадратическое значение, $f = 40 \dots 70$ Гц) $I_{RMS}$	С гибкими измерительными клещами F-1, F-2, F-3			
	700, 707, 701, 702, 703, 710, 711	от 0 до 1000 А	0,0001 · $I_{ном}$	$\pm 0,01 \cdot I_{RMS\ изм} + 0,001 \cdot I_{ном}$ , ( $\pm 0,03 \cdot I_{RMS\ изм} + 0,001 \cdot I_{ном}$ , с учетом дополнительной погрешности от положения) Не нормируются
	С измерительными клещами С-4			
	700, 707, 701, 702, 703, 710, 711	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	0,0001 · $I_{ном}$	$\pm (0,03 \cdot I_{RMS\ изм} + 0,1 \text{ А})$ $\pm 0,03 \cdot I_{RMS\ изм}$ $\pm 0,015 \cdot I_{RMS\ изм}$ $\pm 0,0075 \cdot I_{RMS\ изм}$ $\pm 0,005 \cdot I_{RMS\ изм}$
	С измерительными клещами С-5			
	700, 707, 701, 702, 703, 710, 711	от 0,5 до 100 А от 100 до 800 А от 800 до 1000 А от 800 до 1400 А (DC)	0,0001 · $I_{ном}$	$\pm (0,015 \cdot I_{RMS\ изм} + 1 \text{ А})$ $\pm 0,025 \cdot I_{RMS\ изм}$ $\pm 0,04 \cdot I_{RMS\ изм}$ $\pm 0,04 \cdot I_{RMS\ изм}$
	С измерительными клещами С-6			
	700, 707, 701, 702, 703, 710, 711	от 0,01 до 0,1 А от 0,1 до 1 А от 1 до 12 А	0,0001 · $I_{ном}$	$\pm (0,03 \cdot I_{RMS\ изм} + 1 \text{ мА})$ $\pm (0,025 \cdot I_{RMS\ изм})$ $\pm (0,01 \cdot I_{RMS\ изм})$
	С измерительными клещами С-7			
	700, 707, 701, 702, 703, 710, 711	от 0 до 100 А	0,0001 · $I_{ном}$	$\pm (0,005 \cdot I_{RMS\ изм} + 0,02 \text{ А})$ при частоте от 45 до 65 Гц $\pm (0,01 \cdot I_{RMS\ изм} + 0,04 \text{ А})$ при частоте от 40 до 1000 Гц
Коэффициент пиковых значений силы тока	700, 707, 701, 702, 703, 710, 711	1..10 (1..3,6 для $I_{ном}$ ) для $I_{RMS} \geq 0,01 \cdot I_{ном}$	0,01	$\pm 0,05 \cdot k_1$
	700, 707	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 $0,1 \cdot I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном}$	0,01	$\pm 0,03$
		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 $0,1 \cdot I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном}$		
		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 $0,1 \cdot I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном}$		
702, 703, 710, 711	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)	700, 707	от 0,4 до 10 для $U_{RMS} \geq 0,8 \cdot U_{ном}$ , но не более 760 В	0,01	относительная погрешность $\pm 10 \%$
	701, 702, 703, 710, 711	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	относительная погрешность $\pm 5 \%$
	700, 707	от 0 до 1 для $0,5 \cdot U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 1,5 \cdot U_{ном}$ , но не более 760 В $0,1 \cdot I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном}$		
Смещение коэффициента мощности	701	от 0 до 1 для $0,5 \cdot U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 1,5 \cdot U_{ном}$ , но не более 690 В $0,1 \cdot I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном}$	0,01	$\pm 0,03$
	702, 703, 710, 711	от 0 до 1 для $0,5 \cdot U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 1,5 \cdot U_{ном}$ , но не более 760 В $0,1 \cdot I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном}$		
	700, 707, 701, 702, 703, 710, 711	от -180,0° до +180,0°	0,01°	$\pm 1,0^\circ$ (от 40 до 70 Гц) $\pm 0,5^\circ$ (от 40 до 70 Гц)
Угол сдвига фаз Коэффициент несимметрии напряже- ния по обратной $U_2/U_1$ и нулевой по- следовательности $U_0/U_1$	700	от 0 % до 10 % для $0,8 \cdot U_{ном} \leq U_{RMS} < 1,5 \cdot U_{но}$		$\pm 0,30 \%$ (абсолютная погрешность) $\pm 0,15 \%$ (абсолютная погрешность)
	707	от 0 % до 10 % для $0,8 \cdot U_{ном} \leq U_{RMS} < 1,2 \cdot U_{ном}$		
	701	от 0 % до 20 % для $0,8 \cdot U_{ном} \leq U_{RMS} < 1,5 \cdot U_{ном}$	0,1 %	$\pm 0,15 \%$ (абсолютная погрешность)
	702, 703, 710, 711			





Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Суточный ход встроенных часов	700, 707, 701, 702, 703, 710, 711	-	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 возможна 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 (клещей);

$n$  – порядковый номер гармоники;

$U_{(n)\text{ изм}}, V$  – измеренное значение среднеквадратического значения гармонических составляющих напряжений;

$I_{(n)\text{ изм}}, A$  – измеренное значение среднеквадратического значения гармонических составляющих силы тока;

$THD_U\text{ изм}$  – измеренное значение суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжений;

$THD_I\text{ изм}$  – измеренное значение суммарного коэффициента гармонических составляющих силы тока;

$P(E_p)_{\text{изм}}, Вт/кВт/МВт (Вт \cdot ч/кВт \cdot ч/МВт \cdot ч/ГВт \cdot ч/ГВт \cdot ч)$  – измеренное значение активной мощности (активной энергии);

$Q(E_Q)_{\text{изм}}, вар/квар/Мвар (вар \cdot ч/квар \cdot ч/Мвар \cdot ч/Гвар \cdot ч/Гвар \cdot ч)$  – измеренное значение реактивной мощности (реактивной энергии);

$S(E_S)_{\text{изм}}, ВА/кВА/МВА (ВА \cdot ч/кВА \cdot ч/МВА \cdot ч/ГВА \cdot ч/ГВА \cdot ч)$  – измеренное значение полной мощности (полной энергии);

$\delta_{ph}$  – относительная погрешность измерения фазы между гармониками напряжения и тока.

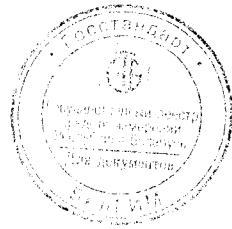
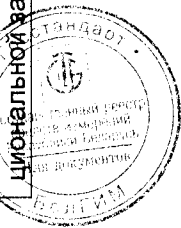


Таблица 3 – Основные технические характеристики анализаторов

Наименование характеристики	Значение						
	700	707	701	702	703	710	711
1 Количество измерительных входов по напряжению	4	4			5		
2 Количество измерительных входов по току	4	4			4		
3 Диапазон температур окружающего воздуха соответствующий нормальным условиям, °С	от 21 до 25	от 21 до 25	-			от 0 до 45	
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 <sub>0</sub> (δ <sub>0</sub> ) в диапазоне температур от 0 до 45 °С: 100 % от Δ <sub>0</sub> (δ <sub>0</sub> ) в диапазоне температур от 45 до 50 °С: 150 % от Δ <sub>0</sub> (δ <sub>0</sub> )	-			в диапазоне температур от минус 20 до 0 °С: 80 % от Δ <sub>0</sub> (δ <sub>0</sub> ) в диапазоне температур от минус 45 до 55 °С: 100 % от Δ <sub>0</sub> (δ <sub>0</sub> )	
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	от 90 до 760 В от 127 до 760 В
8 Потребляемая мощность, В·А, не более			40				
9 Время работы с аккумуляторным питанием, часов, не менее	6				5	2	
10 Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96	IP65	IP51				IP65 (крышка закрыта) IP20 (крышка открыта)	IP65
11 Габаритные размеры, мм, не более	200 x 180 x 77	288 x 223 x 75				243 x 290 x 122	200 x 180 x 77
12 Масса, кг, не более	1,60	1,75			2,10	1,60	

Примечание

\* - значение пределов допускаемой дополнительной погрешности анализатора PQM-700 при измерении напряжения переменного/постоянного тока, силы переменного/постоянного тока. Для остальных измеряемых анализатором PQM-700 параметров, непосредственно связанных с напряжением и силой тока функциональной зависимостью, 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 PQM-710, PQM-711);
- токоизмерительные клещи F-3A (для PQM-707);
- фазовый разветвитель AC-16 (для PQM-710, PQM-7011, PQM-702, PQM-703, PQM-707);
- соединительные провода и зажимы типа «крокодил», «банан»;
- сетевой штекер со входами типа «банан» для питания от однофазной сети и заряда аккумуляторной батареи (для PQM-710, PQM-711, PQM-702, PQM-703, PQM-700, PQM-701, PQM-701Z, PQM-701Zr);
- кабель для сетевого блока питания 230 В (для PQM-707);
- карта памяти microSD (для PQM-701, PQM-701Z, PQM-701Zr, PQM-700 – 2 Гб, для PQM-707 – 4 Гб);
- кабель последовательного интерфейса USB;
- беспроводной интерфейс OR-1 (для PQM-701, PQM-701Z, PQM-701Zr, PQM-702; PQM-703);
- ремни для монтажа анализатора на столбе ЛЭП и крепеж для установки на DIN-рейку;
- магнитный адаптер (для PQM-710, PQM-7011, PQM-702, PQM-703, PQM-707);
- чехол для планшета (для PQM-710, PQM-711);
- кабель для зарядки и питания анализатора от автомобильного прикуривателя (для PQM-707);
- сетевой блок питания (для PQM-707);
- стилус для сенсорного экрана (для PQM-707);
- футляр (для PQM-701, PQM-701Z, PQM-701Zr, PQM-702, PQM-703, PQM-707, PQM-700);
- рюкзак (для PQM-710, PQM-711);
- ПО «Sonel Analysis» для ПЭВМ;
- руководство по эксплуатации.

\* - Количество комплектующих зависит от модификации/исполнения анализатора.

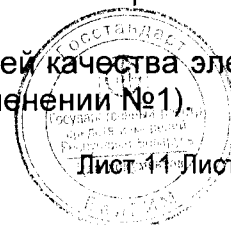
## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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 PQM-7xx. Методика поверки» (извещение об изменении №1).



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализаторы-регистраторы показателей качества электрической энергии PQM-7xx соответствуют требованиям документации фирмы «Sonel S.A.» (Польша), ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011 (декларация соответствия № ТС ВУ/112 11.01. ТР004 020 01262 до 03.11.2021).

Межповерочный интервал – не более 12 месяцев, для анализаторов, предназначенных для применения, либо применяемых в сфере законодательной метрологии.

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

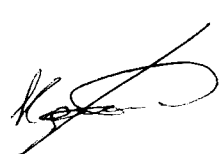
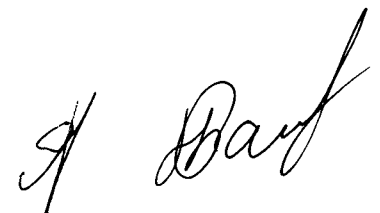
Официальный представитель фирмы «Sonel S.A.» в Республике Беларусь:  
ООО «ПРИБОРТОРГ»  
Адрес: 220039, г. Минск, Брилевский тупик, д. 55, корп. 3,  
Тел.: +375 (17) 365-71-15  
Факс: +375 (17) 365-71-15  
E-mail: info@pribortorg.by

Начальник научно-исследовательского  
центра испытаний средств измерений и техники

  
С.В. Курганский

Директор ООО «Приборторг»

  
М.М. Медведь



ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(обязательное)

Место нанесения знака поверки (клейма-наклейки)

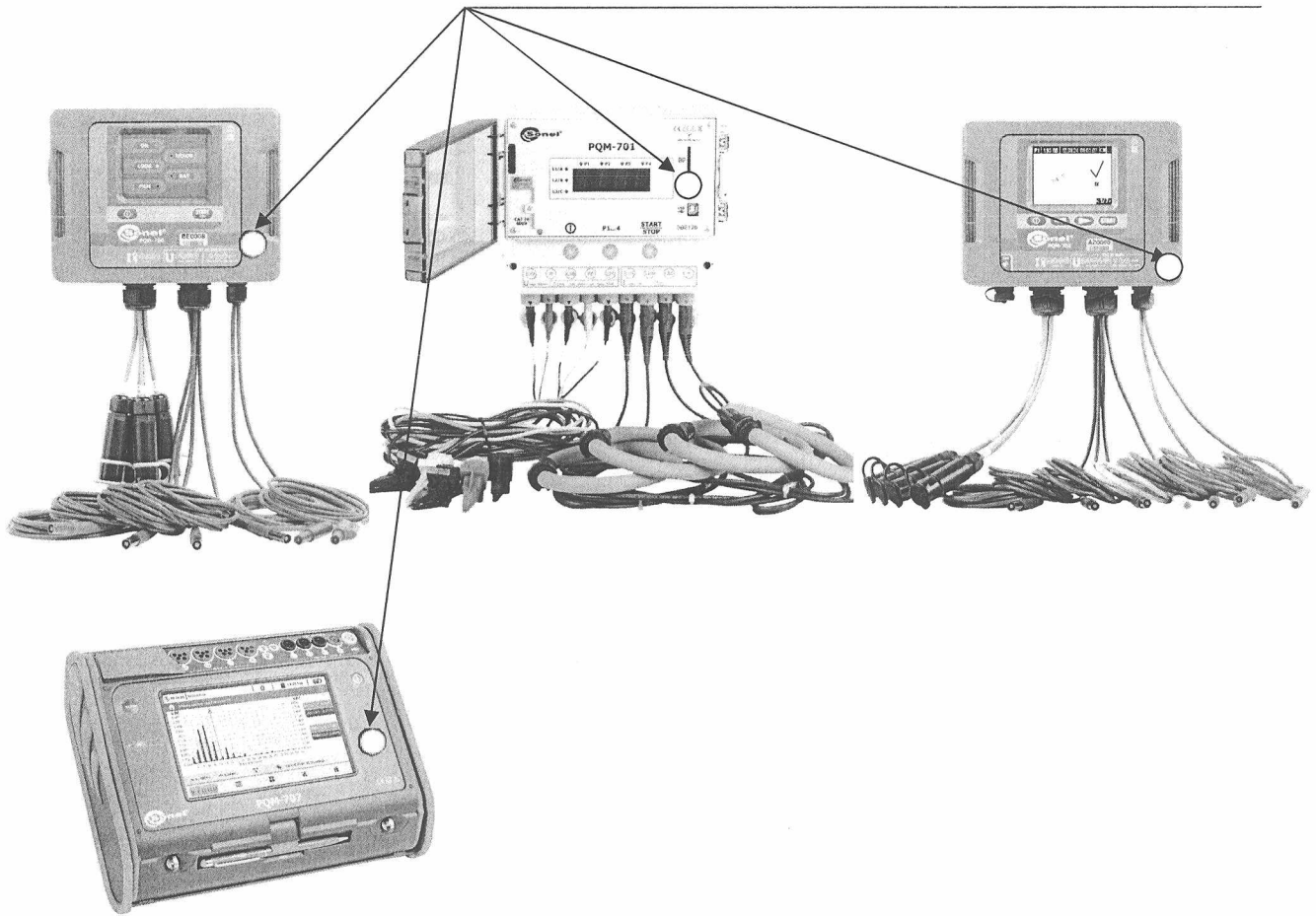


Рисунок А.1 – Место нанесения знака поверки (клейма-наклейки)

