

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор  
Республиканского унитарного  
предприятия "Белорусский  
государственный институт  
метрологии"

Н.А. Жагора

2014

<b>Анализаторы-регистраторы показателей качества электрической энергии PQM-701</b>	Внесены в Государственный реестр средств измерения Регистрационный номер <b>Р50313 528213</b>
--	---

Выпускают по документации фирмы "Sonel S.A.", Польша

**НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Анализаторы-регистраторы показателей качества электрической энергии PQM-701 (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, активной и реактивной мощности гармоник, коэффициента мощности, коэффициента несимметрии напряжения по обратной и нулевой последовательности.

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; жесткие токоизмерительные клещи C-4, C-5, C-6 и C-7). Органы индикации и управления обеспечивают только самый необходимый функционал для запуска и остановки процессов измерений и регистрации, контроля текущего режима работы. Все измеряемые параметры сохраняются на карте памяти типа SD и могут быть переданы на ПЭВМ через USB-кабель, радиоканал или непосредственно считаны с самой карты. Диапазон входных сигналов (напряжения, силы тока) может быть расширен за счет подключения к анализатору трансформаторов напряжения и тока.



Анализатор выполнен в пластиковом корпусе со степенью защиты IP65 и оснащен встроенным нагревателем, который активируется автоматически при температуре окружающей среды менее 0 °С.

Анализаторы выпускают в следующих конструктивных исполнениях:

– PQM-701 – в виде единого блока со светодиодным дисплеем и трехкнопочной сенсорной клавиатурой (базовая модель);

– PQM-701Z – в виде единого блока со светодиодным дисплеем, трехкнопочной сенсорной клавиатурой и дополнительным разъемом для подключения к внешнему источнику питания;

– PQM-701Zr – в виде единого блока со светодиодным дисплеем, трехкнопочной сенсорной клавиатурой и дополнительным разъемом для подключения к внешнему источнику питания и разъемом интерфейса RS-232.

Поверительное клеймо-наклейка наносится на лицевую сторону анализаторов рядом со светодиодным дисплеем. 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-регистраторов показателей качества электрической энергии PQM-701

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики анализаторов указаны в таблицах Б.1, Б.2 Приложения Б.

## 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;
- футляр пластиковый;
- соединительные провода и зажимы типа "крокодил";
- карта памяти SD (2 Гб);
- кабель последовательного интерфейса USB;
- беспроводной интерфейс OR-1;
- адаптер для заряда элементов питания от однофазной сети;
- ремни для монтажа анализатора на столбе ЛЭП и крепеж для установки на DIN-рейку;
- программное обеспечение Sonel Analysis для ПЭВМ;
- руководство по эксплуатации на русском языке.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Документация фирмы "Sonel S.A.", Польша.

МРБ МП. 2391-2014 «Анализаторы-регистраторы показателей качества электрической энергии PQM-701. Методика поверки».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализаторы-регистраторы показателей качества электрической энергии PQM-701 соответствуют технической документации фирмы "Sonel S.A.".

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

Научно-исследовательский центр испытаний  
средств измерений и техники БелГИМ г. Минск,  
Старовиленский тракт, 93, тел. 334-98-13  
Аттестат аккредитации №ВУ/112 02.1.0.0025

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

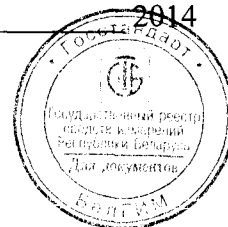
Фирма "Sonel S.A." (Польша)  
58-100 Swidnica, ul. Wokulskiego 11  
Tel.: +48 74 85 83 860  
Fax: +48 74 85 83 809  
E-mail: export@sonel.pl

Представитель фирмы "Sonel S.A."

М.М. Медведь  
" " 2014

Начальник научно-исследовательского центра  
испытаний средств измерений и техники БелГИМ

С.В. Курганский  
" " 2014



ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(обязательное)

Место нанесения поверительного клейма-наклейки



Рисунок А.1 – Место нанесения поверительного клейма-наклейки

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1 – Основные метрологические характеристики анализаторов

Параметр	Диапазон измерений параметра и условия	Разрешающая способность	Пределы допускаемой погрешности измерения
Напряжение постоянного и переменного тока $U_{RMS}$ (среднеквадратическое значение, $f = 40 \dots 70$ Гц)	$0,1 \cdot U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 1,5 \cdot U_{ном}$ для $U_{ном} \geq 100$ В	$0,0001 \cdot U_{ном}$	$\pm 0,001 \cdot U_{ном}$
Коэффициент пиковых значений напряжения	1...10 (1...1,65 для напряжения 690 В) для $U_{RMS} \geq 0,1 \cdot U_{ном}$	0,01	$\pm 5 \%$
Частота переменного тока	от 40,00 Гц до 70,00 Гц для $0,1 \cdot U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 1,2 \cdot U_{ном}$	0,01 Гц	$\pm 0,01$ Гц
Среднеквадратическое значение гармонических составляющих напряжения $U_{(n)}$ , ( $n=1..50$ )	От 0 до $1,2 \cdot U_{ном}$	$0,0001 \cdot U_{ном}$	$\pm 0,0005 \cdot U_{ном}$ $(U_{(n) изм} < 0,01 \cdot U_{ном})$ $\pm 0,05 \cdot U_{(n) изм}$ $(U_{(n) изм} \geq 0,01 \cdot U_{ном})$
Суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения $THD_U$ ( $n=2..50$ )	От 0 до 100,0% (для $U_{RMS} > 0,01 \cdot U_{ном}$ )	0,1%	$\pm 0,05 \cdot THD_{U изм}$
Суммарный коэффициент гармонических составляющих силы тока $THD_I$ ( $n=2..50$ )	От 0 до 100,0% (для $I_{RMS} > 0,01 \cdot I_{ном}$ )	0,1%	$\pm 0,05 \cdot THD_{I изм}$
Активная мощность P и активная энергия $E_p$	$0,8 \cdot U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 1,2 \cdot U_{ном}$ $0,01 \cdot I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном}$	Зависит от U и I	$\pm 0,01 \cdot \sqrt{\delta_{U(n)}^2 + \delta_{I(n)}^2 + \delta_{P(n)}^2} \cdot P(E_p)_{изм}$
Реактивная мощность Q и реактивная энергия $E_Q$	$0,8 \cdot U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 1,2 \cdot U_{ном}$ $0,02 \cdot I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном}$	Зависит от U и I	$\pm 0,01 \cdot \sqrt{\delta_{U(n)}^2 + \delta_{I(n)}^2 + \delta_{Q(n)}^2} \cdot Q(E_Q)_{изм}$
Полная мощность S и полная энергия $E_S$	$0,8 \cdot U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 1,2 \cdot U_{ном}$ $0,02 \cdot I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном}$	Зависит от U и I	$\pm 0,01 \cdot \sqrt{\delta_{U(n)}^2 + \delta_{I(n)}^2} \cdot S(E_S)_{изм}$



Продолжение таблицы Б.1

Параметр	Диапазон измерений параметра и условия	Разрешающая способность	Пределы допускаемой погрешности измерения	
Сила постоянного и переменного тока (среднеквадратическое значение, $f = 40 \dots 70$ Гц) $I_{RMS}$	С гибкими клещами F-1, F-2, F-3			
	от 1 до 1000 А (АС)	$0,0001 \cdot I_{ном}$	$\pm (0,01 \cdot I_{RMS \text{ изм}} + 3 \text{ А})$ $\pm (0,02 \cdot I_{RMS \text{ изм}} + 3 \text{ А})$ (с учетом дополнительной погрешности от положения)	
	от 1000 до 3000 А (АС)		не нормируются	
	С измерительными клещами С-4			
	от 0,1 до 10 А (АС)	$0,0001 \cdot I_{ном}$		$\pm (0,03 \cdot I_{RMS \text{ изм}} + 0,1 \text{ А})$ $\pm (0,03 \cdot I_{RMS \text{ изм}} + 0,1 \text{ А})$ $\pm (0,015 \cdot I_{RMS \text{ изм}} + 0,1 \text{ А})$ $\pm (0,0075 \cdot I_{RMS \text{ изм}} + 0,1 \text{ А})$ $\pm (0,005 \cdot I_{RMS \text{ изм}} + 0,1 \text{ А})$
	от 10 до 50 А (АС)			
	от 50 до 200 А (АС)			
	от 200 до 1000 А (АС)			
	от 1000 до 1200 А (АС)			
	С измерительными клещами С-5			
	от 0,5 до 100 А (АС)	$0,0001 \cdot I_{ном}$		$\pm (0,015 \cdot I_{RMS \text{ изм}} + 1 \text{ А})$ $\pm (0,025 \cdot I_{RMS \text{ изм}} + 1 \text{ А})$ $\pm (0,04 \cdot I_{RMS \text{ изм}} + 1 \text{ А})$ $\pm (0,04 \cdot I_{RMS \text{ изм}} + 1 \text{ А})$ не нормируются
	от 100 до 800 А (АС)			
от 800 до 1000 А (АС)				
от 800 до 1000 А (DC)				
свыше 1000 А (DC)				
С измерительными клещами С-6				
от 0,01 до 0,1 А (АС)	$0,0001 \cdot I_{ном}$		$\pm (0,03 \cdot I_{RMS \text{ изм}} + 1 \text{ мА})$ $\pm (0,025 \cdot I_{RMS \text{ изм}} + 1 \text{ мА})$ $\pm (0,01 \cdot I_{RMS \text{ изм}} + 1 \text{ мА})$	
от 0,1 до 1 А (АС)				
от 1 до 12 А (АС)				
С измерительными клещами С-7				
от 0 до 100 А (АС)	$0,0001 \cdot I_{ном}$		$\pm (0,005 \cdot I_{RMS \text{ изм}} + 0,02 \text{ А})$	
Коэффициент пиковых значений силы тока	1..10 (1..3,6 для $I_{ном}$ ) для $I_{RMS} \geq 0,01 \cdot I_{ном}$	0,01	$\pm 5 \%$	
	В зависимости от типа используемых клещей (см. характеристики $I_{RMS}$ )	$0,0001 \cdot I_{ном}$	$\pm 0,0015 \cdot I_{доп}$ $(I_{(n) \text{ изм}} < 0,01 \cdot I_{доп})$ $\pm 0,05 \cdot I_{(n) \text{ изм}}$ $(I_{(n) \text{ изм}} \geq 0,01 \cdot I_{доп})$	
Среднеквадратическое значение гармонических составляющих силы тока $I_{(n)}$ , ( $n = 1..50$ )	От 0 до 1,00 Для $0,5 \cdot U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 1,2 \cdot U_{ном}$ $0,1 \cdot I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном}$	0,01	$\pm 0,03$	



Продолжение таблицы Б.1

Параметр	Диапазон измерений параметра и условия	Разрешающая способность	Пределы допускаемой погрешности измерения
Активная и реактивная мощность гармоник	$0,8 \cdot U_{\text{ном}} \leq U_{\text{RMS}} < 1,2 \cdot U_{\text{ном}}$ $0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I_{\text{RMS}} \leq I_{\text{ном}}$	Зависит от U и I	$\pm \sqrt{\delta_{U(n)}^2 + \delta_{I(n)}^2} + \delta_{p(n)}^2$
Угол сдвига фаз	От $-180,0^\circ$ до $+180,0^\circ$	$0,01^\circ$	$\pm 1^\circ$
Коэффициент несимметрии напряжения по обратной $U_2/U_1$ и нулевой последовательности $U_0/U_1$	От $0,0\%$ до $20,00\%$ $0,8 \cdot U_{\text{ном}} \leq U_{\text{RMS}} \leq 1,2 \cdot U_{\text{ном}}$	$0,1\%$	$\pm 0,15\%$
Длительность регистрируемых событий	до 1 месяца	10 мс	$\pm 20$ мс
<p><b>Примечания</b></p> <p><math>U_{\text{RMS изм}}, V</math> – измеренное значение напряжения постоянного и переменного тока (среднеквадратическое значение);  <math>I_{\text{RMS изм}}, A</math> – измеренное значение силы постоянного и переменного тока (среднеквадратическое значение);  <math>U_{\text{ном}}, V</math> – 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;  <math>I_{\text{ном}}, A</math> – номинальное значение предела диапазона измерения для токовых разъемов анализатора (клешей);  <math>n</math> – порядковый номер гармоники;  <math>U_{(n) изм}, V</math> – измеренное значение среднеквадратического значения гармонических составляющих напряжения;  <math>I_{(n) изм}, A</math> – измеренное значение среднеквадратического значения гармонических составляющих силы тока;  <math>THD_{U изм}</math> – измеренное значение суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения;  <math>THD_{I изм}</math> – измеренное значение суммарного коэффициента гармонических составляющих силы тока;  <math>P(E)_{изм}, Вт/кВт/МВт</math> (Вт·ч/кВт·ч/МВт·ч/ГВт·ч/ТВт·ч) – измеренное значение активной мощности (активной энергии);  <math>Q(E)_{изм}, вар/квар/Мвар</math> (вар·ч/квар·ч/Мвар·ч/Гвар·ч/Твар·ч) – измеренное значение реактивной мощности (реактивной энергии);  <math>S(E)_{изм}, ВА/кВА/МВА</math> (ВА·ч/кВА·ч/МВА·ч/ГВА·ч) – измеренное значение полной мощности (полной энергии);  <math>\delta_{U(n)}</math> – относительная погрешность измерения фазы между гармониками напряжения и тока;  <math>\delta_{I(n)}</math> – относительная погрешность измерения амплитуды гармоник тока;  <math>\delta_{U(n)}</math> – относительная погрешность измерения амплитуды гармоник напряжения.</p>			



Таблица Б.2 – Основные технические характеристики анализаторов

Наименование характеристики	Значение
1 Количество измерительных входов по напряжению	5
2 Количество измерительных входов по току	4
3 Диапазон измеряемых напряжений (для каждого измерительного канала), В	от минус 1150 до плюс 1150
4 Диапазон температур окружающего воздуха при эксплуатации, °С	от минус 20 до плюс 55
5 Диапазон температур окружающего воздуха при хранении, °С	от минус 30 до плюс 60
6 Диапазон напряжений питания (от испытываемой сети), В	от 100 до 690
7 Потребляемая мощность, В·А, не более	30
8 Время работы с аккумуляторным питанием, часов, не менее	5
9 Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96	IP65 (крышка закрыта) IP20 (крышка открыта)
10 Габаритные размеры, мм, не более	235x218x122
11 Масса, кг, не более	2,1

