

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы параметров качества электрической энергии PQM-700, PQM-701Z, PQM-701Zr, PQM-702

#### Назначение средства измерений

Анализаторы параметров качества электрической энергии PQM-700, PQM-701Z, PQM-701Zr, PQM-702 (далее по тексту – анализаторы или приборы) предназначены для измерения и анализа показателей качества электрической энергии в однофазных и трехфазных электрических сетях, и системах электроснабжения.

#### Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов заключается в преобразовании входного аналогового сигнала с помощью встроенного микропроцессора, последующей математической обработкой измеренных величин в зависимости от алгоритма расчета измеряемого параметра и отображении результатов на жидкокристаллическом дисплее.

Анализаторы параметров качества электрической энергии PQM-700, PQM-701Z, PQM-701Zr, PQM-702 представляют собой многофункциональные электроизмерительные приборы, конструктивно выполненные в специальном пластмассовом защитном корпусе.

На панели управления анализаторов расположены сегментированный светодиодный (PQM-701Z, PQM-701Zr) или цветной жидкокристаллический (PQM-702) дисплей, разъем для работы с картами памяти SD-формата (PQM-700, PQM-701Z, PQM-701Zr), разъем RS232 для подключения внешнего GPRS модема (PQM-701Zr), разъем для установки SIM-карты и подключения внешнего приемника GPS (PQM-702), разъем USB для подключения анализатора к персональному компьютеру, функциональные клавиши и информационные светодиоды. На нижней части корпуса анализаторов расположены разъемы для присоединения измерительных проводов и подключения их к измеряемой сети, разъемы для подключения преобразователей тока, разъем для подключения к внешнему источнику питания.

Бесперебойную работу анализаторов в условиях отключения электричества обеспечивает внутренний литий-ионный аккумулятор, зарядка которого происходит от сети переменного тока при штатной работе анализатора.

По классификации, принятой в ГОСТ 30804.4.30-2013 «Методы измерений показателей качества электрической энергии», анализаторы модификаций PQM-701Z, PQM-701Zr, PQM-702 относятся к классу «А», а анализаторы модификации PQM-700 – к классу «S».

Фотографии общего вида анализаторов представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Фотографии общего вида анализаторов параметров качества электрической энергии PQM-700, PQM-701Z, PQM-701Zr, PQM-702

## Программное обеспечение

Управление режимами работы и настройками анализаторов осуществляется с помощью внутреннего программного обеспечения (ПО), которое встроено в защищённую от записи память микроконтроллера, что исключает возможность его несанкционированных настройки и вмешательства, приводящих к искажению результатов измерений. Встроенное ПО является метрологически значимым и метрологические характеристики анализаторов нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Внешнее программное обеспечение «SONEL ANALYSIS», устанавливаемое на персональный компьютер, позволяет контролировать все измеряемые/вычисляемые параметры, задавать и просматривать любые настройки анализатора, и является метрологически не значимым. С помощью ПО «SONEL ANALYSIS» можно сохранить архивные данные в формате «.analysis».

Идентификационные данные программного обеспечения анализаторов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения анализаторов параметров качества электрической энергии PQM-700, PQM-701Z, PQM-701Zr, PQM-702

Модификация	Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
PQM-700	ПО для анализаторов PQM-700	PQM-700	v1.03 HWb	0x4202	CRC 16-CCITT (ZModem)
PQM-701Z PQM-701Zr	ПО для анализаторов PQM-701Z	PQM-701Z	v1.13 HWd	0x20F4	CRC 16-CCITT (ZModem)
PQM-702	ПО для анализаторов PQM-702	PQM-702	v1.04 HWc	0x7A3D	CRC 16-CCITT (ZModem)
PQM-70X	Прикладное ПО для анализаторов серии PQM	«SONEL ANALYSIS»	2.5	-	-

Уровень защиты программного обеспечения «А»

## Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики анализаторов параметров качества электрической энергии PQM-700, PQM-701Z, PQM-701Zr, PQM-702 представлены в таблицах 2 – 22.

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики анализаторов в режиме измерения напряжения постоянного тока и среднеквадратического значения напряжения переменного (от 40 до 70 Гц) тока (U)

Модификация	Диапазоны и условия измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
PQM-700	от $0,2 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$ (для $U_{\text{ном}} \geq 100 \text{ В}$ )	$\pm 0,005 \cdot U_{\text{ном}}$
PQM-701Z PQM-701Zr	от $0,1 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$ (для $U_{\text{ном}} \geq 100 \text{ В}$ )	$\pm 0,001 \cdot U_{\text{ном}}$

Модификация	Диапазоны и условия измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
PQM-702	от $0,1 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{ном}}$ (для $U_{\text{ном}} \geq 64 \text{ В}$ )	$\pm 0,001 \cdot U_{\text{ном}}$
Примечания Здесь и далее по тексту: $U$ – измеренное значение напряжения постоянного / переменного тока; $U_{\text{ном}}$ – номинальное значение напряжения постоянного / переменного тока, устанавливаемое в настройках анализатора и выбираемое из следующих значений (фазное/межфазное): – для анализаторов PQM-700, PQM-702: 64/110 В; 110/190 В; 115/200 В; 127/220 В; 220/380 В; 230/400 В; 240/415 В; 254/440 В; 290/500 В; 400/690 В; – для анализаторов PQM-701Z, PQM-701Zr: 110/190 В; 115/200 В; 220/380 В; 230/400 В; 240/415 В; 400/690 В		

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики анализаторов в режиме измерения частоты переменного тока (f)

Модификация	Диапазоны и условия измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
PQM-700	от 40 до 70 Гц (для $U$ от $0,1 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$ )	$\pm 0,05 \text{ Гц}$
PQM-701Z PQM-701Zr	от 40 до 70 Гц (для $U$ от $0,1 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$ )	$\pm 0,01 \text{ Гц}$
PQM-702	от 40 до 70 Гц (для $U$ от $0,1 \cdot U_{\text{ном}}$ до $2 \cdot U_{\text{ном}}$ )	$\pm 0,01 \text{ Гц}$

Таблица 4 – Основные метрологические характеристики анализаторов в режиме измерения среднеквадратического значения гармонических составляющих напряжения ( $U_{\text{н, h}}$ )

Модификация	Диапазоны и условия измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
PQM-700	от 0 до $2 \cdot U_{\text{ном}}$ (для $h$ от 1 до 40)	$\pm 0,0015 \cdot U_{\text{ном}}$ (для $U_{\text{н, h}} < 0,03 \cdot U_{\text{ном}}$ ) $\pm 0,05 \cdot U_{\text{н, h}}$ (для $U_{\text{н, h}} \geq 0,03 \cdot U_{\text{ном}}$ )
PQM-701Z PQM-701Zr	от 0 до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$ (для $h$ от 1 до 50)	$\pm 0,0005 \cdot U_{\text{ном}}$ (для $U_{\text{н, h}} < 0,01 \cdot U_{\text{ном}}$ ) $\pm 0,05 \cdot U_{\text{н, h}}$ (для $U_{\text{н, h}} \geq 0,01 \cdot U_{\text{ном}}$ )
PQM-702	от 0 до $2 \cdot U_{\text{ном}}$ (для $h$ от 1 до 50)	$\pm 0,0005 \cdot U_{\text{ном}}$ (для $U_{\text{н, h}} < 0,01 \cdot U_{\text{ном}}$ ) $\pm 0,05 \cdot U_{\text{н, h}}$ (для $U_{\text{н, h}} \geq 0,01 \cdot U_{\text{ном}}$ )
Примечания Здесь и далее по тексту: $U_{\text{н, h}}$ – измеренное значение гармонических составляющих напряжения; $h$ – порядковый номер гармоники		

Таблица 5 – Основные метрологические характеристики анализаторов в режиме измерения среднеквадратического значения интергармонических составляющих напряжения ( $U_{\text{с, i}}$ )

Модификация	Диапазон и условия измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
PQM-702	от 0 до $2 \cdot U_{\text{ном}}$ (для $i$ от 0 до 50)	$\pm 0,0005 \cdot U_{\text{ном}}$ (для $U_{\text{с, i}} < 0,01 \cdot U_{\text{ном}}$ ) $\pm 0,05 \cdot U_{\text{с, i}}$ (для $U_{\text{с, i}} \geq 0,01 \cdot U_{\text{ном}}$ )
Примечания Здесь и далее по тексту: $U_{\text{с, i}}$ – измеренное значение интергармонических составляющих напряжения; $i$ – порядковый номер интергармоники;		

Таблица 6 – Основные метрологические характеристики анализаторов в режиме измерения суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения ( $THD_U$ )

Модификация	Диапазон и условия измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
PQM-700 PQM-701Z PQM-701Zr PQM-702	от 0 до 100 % (для h от 2 до 50; $U > 0,01 \cdot U_{nom}$ )	$\pm 0,05 \cdot THD_U$
Примечание $THD_U$ – измеренное значение коэффициента гармонических составляющих напряжения		

Таблица 7 – Основные метрологические характеристики анализаторов в режиме измерения суммарного коэффициента интергармонических составляющих напряжения ( $TID_U$ ).

Модификация	Диапазон и условия измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
PQM-702	от 0 до 100 % (для i от 0 до 50; $U > 0,01 \cdot U_{nom}$ )	$\pm 0,05 \cdot TID_U$
Примечание $TID_U$ – измеренное значение коэффициента интергармонических составляющих напряжения		

Таблица 8 – Основные метрологические характеристики анализаторов в режиме измерения силы постоянного тока и среднеквадратического значения силы переменного (от 40 до 70 Гц) тока ( $I$ )

Модификация	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
PQM-700 PQM-701Z PQM-701Zr PQM-702	С помощью преобразователей тока F-1, F-2, F-3 (переменный ток)	
	от 0 до 3000 А	$\pm 0,02 \cdot I$
	С помощью преобразователей тока C-4 (переменный ток)	
	от 0,1 до 10 А	$\pm (0,02 \cdot I + 0,1 \text{ А})$
	от 10 до 50 А	$\pm 0,03 \cdot I$
	от 50 до 200 А	$\pm 0,015 \cdot I$
	от 200 до 1000 А	$\pm 0,0075 \cdot I$
от 1000 до 1200 А	$\pm 0,005 \cdot I$	
PQM-700 PQM-701Z PQM-701Zr PQM-702	С помощью преобразователей тока C-5 (постоянный/переменный ток)	
	от 0,5 до 100 А	$\pm (0,015 \cdot I + 1 \text{ А})$
	от 100 до 800 А	$\pm 0,025 \cdot I$
	от 800 до 1000 А	$\pm 0,04 \cdot I$
	от 1000 до 1400 А <sup>1)</sup>	$\pm 0,04 \cdot I$
	С помощью преобразователей тока C-6 (переменный ток)	
от 0,01 до 0,1 А	$\pm (0,03 \cdot I + 0,001 \text{ А})$	
от 100 до 800 А	$\pm 0,025 \cdot I$	
от 800 до 1000 А	$\pm 0,01 \cdot I$	
PQM-700 PQM-701Z PQM-701Zr PQM-702	С помощью преобразователей тока C-7 (переменный ток)	
	от 0,01 до 100 А	$\pm (0,005 \cdot I + 0,02 \text{ А})$
Примечания <sup>1)</sup> только для силы постоянного тока Здесь и далее по тексту, I – измеренное значение силы постоянного / переменного тока		

Таблица 9 – Основные метрологические характеристики анализаторов в режиме измерения среднеквадратического значения гармонических составляющих силы тока ( $I_{h,h}$ )

Модификация	Диапазоны и условия измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
PQM-700	В зависимости от типа используемых преобразователей тока (согласно таблице 8) (для h от 1 до 40)	$\pm 0,005 \cdot I_{nom}$ (для $I_{h,h} < 0,1 \cdot I_{nom}$ ) $\pm 0,05 \cdot I_{h,h}$ (для $U_{h,h} \geq 0,1 \cdot I_{nom}$ )

PQM-701Z PQM-701Zr PQM-702	В зависимости от типа используемых преобразователей тока (для h от 1 до 50)	$\pm 0,0015 \cdot I_{\text{ном}}$ (для $I_{\text{H,h}} < 0,03 \cdot I_{\text{ном}}$ ) $\pm 0,05 \cdot I_{\text{H,h}}$ (для $U_{\text{H,h}} \geq 0,03 \cdot I_{\text{ном}}$ )
Примечания Здесь и далее по тексту: $I_{\text{ном}}$ – номинальное значение силы постоянного / переменного тока (верхнее граничное значение диапазона измерения преобразователей тока согласно таблице 8); $I_{\text{H,h}}$ – измеренное значение гармонических составляющих силы тока		

Таблица 10 – Основные метрологические характеристики анализаторов в режиме измерения среднеквадратического значения интергармонических составляющих силы тока ( $I_{\text{C,i}}$ )

Модификация	Диапазон и условия измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
PQM-702	В зависимости от типа используемых преобразователей тока (для i от 0 до 50)	$\pm 0,0015 \cdot I_{\text{ном}}$ (для $I_{\text{C,i}} < 0,03 \cdot I_{\text{ном}}$ ) $\pm 0,05 \cdot I_{\text{C,i}}$ (для $I_{\text{C,i}} \geq 0,03 \cdot I_{\text{ном}}$ )
Примечание $I_{\text{C,i}}$ – измеренное значение интергармонических составляющих силы тока		

Таблица 11 – Основные метрологические характеристики анализаторов в режиме измерения суммарного коэффициента гармонических составляющих силы тока ( $\text{THD}_I$ )

Модификация	Диапазон и условия измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
PQM-700 PQM-701Z PQM-701Zr PQM-702	от 0 до 100 % (для h от 2 до 50; $I > 0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ )	$\pm 0,05 \cdot \text{THD}_I$
Примечание $\text{THD}_I$ – измеренное значение коэффициента гармонических составляющих силы тока		

Таблица 12 – Основные метрологические характеристики анализаторов в режиме измерения суммарного коэффициента интергармонических составляющих силы тока ( $\text{TID}_I$ ).

Модификация	Диапазон и условия измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
PQM-702	от 0 до 100 % (для i от 0 до 50; $I > 0,01 \cdot U_{\text{ном}}$ )	$\pm 0,05 \cdot \text{TID}_I$
Примечание $\text{TID}_I$ – измеренное значение коэффициента интергармонических составляющих напряжения		

Таблица 13 – Основные метрологические характеристики анализаторов в режиме измерения активной мощности ( $P$ ) и активной энергии ( $E_P$ )

Модификация	Диапазоны и условия измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
PQM-700	от $0,8 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$ от $0,02 \cdot I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{ном}}$	$\pm 0,01 \cdot \sqrt{d_U^2 + d_I^2 + d_P^2} \cdot P(E_P)$
PQM-701Z PQM-701Zr PQM-702	от $0,8 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$ от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{ном}}$	$\pm 0,01 \cdot \sqrt{d_U^2 + d_I^2 + d_P^2} \cdot P(E_P)$

<p>Примечания Здесь и далее по тексту: P (<math>E_p</math>) – измеренное значение активной мощности (энергии); <math>\delta_U</math> – предел допускаемой относительной погрешности измерения напряжения переменного тока; <math>\delta_I</math> – предел допускаемой относительной погрешности измерения силы переменного тока; <math>\delta_\varphi</math> – предел допускаемой относительной погрешности измерения угла сдвига фаз:</p> <p>– для <math>\cos \varphi \neq 0</math>, <math>d_p = 100 \cdot \left( 1 - \frac{\cos(j + \Delta j)}{\cos j} \right) (\%)</math>;</p> <p>– для <math>\sin \varphi \neq 0</math>, <math>d_p = 100 \cdot \left( 1 - \frac{\sin(j - \Delta j)}{\sin j} \right) (\%)</math>;</p> <p>где <math>\varphi</math> – угол сдвига фаз между напряжением и током; <math>\Delta\varphi</math> – абсолютная погрешность измерения угла сдвига фаз между напряжением и током.</p>
--

Таблица 14 – Основные метрологические характеристики анализаторов в режиме измерения реактивной мощности (**Q**) и реактивной энергии (**E<sub>Q</sub>**)

Модификация	Диапазоны и условия измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
PQM-700 PQM-701Z PQM-701Zr PQM-702	от $0,8 \cdot U_{nom}$ до $1,2 \cdot U_{nom}$ от $0,02 \cdot I_{nom}$ до $I_{nom}$	$\pm 0,01 \cdot \sqrt{d_U^2 + d_I^2 + d_P^2} \cdot Q(E_Q)$
Примечание Q ( $E_Q$ ) – измеренное значение реактивной мощности (энергии)		

Таблица 15 – Основные метрологические характеристики анализаторов в режиме измерения полной мощности (**S**) и полной энергии (**E<sub>S</sub>**)

Модификация	Диапазоны и условия измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
PQM-700 PQM-701Z PQM-701Zr PQM-702	от $0,8 \cdot U_{nom}$ до $1,2 \cdot U_{nom}$ от $0,02 \cdot I_{nom}$ до $I_{nom}$	$\pm 0,01 \cdot \sqrt{d_U^2 + d_I^2} \cdot S(E_S)$
Примечание S ( $E_S$ ) – измеренное значение полной мощности (энергии)		

Таблица 16 – Основные метрологические характеристики анализаторов в режиме измерения коэффициента мощности (**PF**)

Модификация	Диапазоны и условия измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
PQM-700 PQM-702	от 0 до 1 (для U от $0,5 \cdot U_{nom}$ до $1,5 \cdot U_{nom}$ ; I от $0,1 \cdot I_{nom}$ до $I_{nom}$ )	$\pm 0,03$
PQM-700 PQM-702	от 0 до 1 (для U от $0,5 \cdot U_{nom}$ до $1,2 \cdot U_{nom}$ ; I от $0,1 \cdot I_{nom}$ до $I_{nom}$ )	$\pm 0,03$
Примечание PF – измеренное значение коэффициента мощности		

Таблица 17 – Основные метрологические характеристики анализаторов в режиме измерения коэффициента сдвига фаз (**DPF**)

Модификация	Диапазон и условия измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
PQM-700 PQM-701Z PQM-701Zr PQM-702	от 0 до 1 (для U от $0,5 \cdot U_{nom}$ до $1,2 \cdot U_{nom}$ ; I от $0,1 \cdot I_{nom}$ до $I_{nom}$ )	$\pm 0,03$
Примечание DPF – измеренное значение коэффициента сдвига фаз		

Таблица 18 – Основные метрологические характеристики анализаторов в режиме измерения угла сдвига фаз между гармоническими составляющими напряжения и силы тока ( $\varphi_{U,I}$ ), угла сдвига фаз гармонических составляющих напряжения ( $\varphi_U$ ), угла сдвига фаз гармонических составляющих силы тока ( $\varphi_I$ )

Модификация	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
PQM-700 PQM-701Z PQM-701Zr PQM-702	от минус 180 до плюс 180°	$\pm 1^\circ$
Примечания $\varphi_{U,I}$ – измеренное значение угла сдвига фаз между гармоническими составляющими напряжения и силы тока; $\varphi_U$ – измеренное значение угла сдвига фаз гармонических составляющих напряжения; $\varphi_I$ – измеренное значение угла сдвига фаз гармонических составляющих силы тока		

Таблица 19 – Основные метрологические характеристики анализаторов в режиме измерения кратковременной (10 минут) дозы фликера (**Pst**) и длительной (2 часа) дозы фликера (**Plt**)

Модификация	Диапазоны и условия измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
PQM-700	от 0,4 до 10 (для $U \geq 0,8 \cdot U_{ном}$ )	$\pm 0,1 \cdot Pst (Plt)$
PQM-701Z PQM-701Zr PQM-702	от 0,2 до 10 (для $U \geq 0,8 \cdot U_{ном}$ )	$\pm 0,05 \cdot Pst (Plt)$
Примечания Pst – измеренное значение кратковременной дозы фликера; Plt – измеренное значение длительной дозы фликера		

Таблица 20 – Основные метрологические характеристики анализаторов в режиме измерения коэффициента несимметрии напряжения по обратной ( $K_{2U}$ ) и нулевой ( $K_{0U}$ ) последовательности

Модификация	Диапазоны и условия измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
PQM-700	от 0 до 10 % (для $U$ от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,5 \cdot U_{ном}$ )	$\pm 0,3 \%$
PQM-701Z PQM-701Zr	от 0 до 20 % (для $U$ от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$ )	$\pm 0,15 \%$
PQM-702	от 0 до 20 % (для $U$ от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,5 \cdot U_{ном}$ )	$\pm 0,15 \%$
Примечания $K_{2U}$ – измеренное значение коэффициента несимметрии напряжения по нулевой последовательности; $K_{0U}$ – измеренное значение коэффициента несимметрии напряжения по обратной последовательности		

Таблица 21 – Основные метрологические характеристики анализаторов в режиме измерения длительности регистрируемых событий (**t**)

Модификация	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
PQM-700 PQM-701Z PQM-701Zr PQM-702	до 1 месяца	$\pm 0,3$ с/сут
Примечание t – измеренное значение длительности регистрируемых событий		

Таблица 22 – Основные технические характеристики анализаторов

Характеристика	Значение
Питание	Встроенная аккумуляторная батарея 7,2 В
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм: – PQM-700; PQM-702 – PQM-701Z, PQM-701Zr	200 × 180 × 77 243 × 218 × 122
Масса, кг, не более: – PQM-700; PQM-702 – PQM-701Z, PQM-701Zr	1,6 2,1
Рабочие условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность, %	от минус 20 до плюс 55 от 10 до 90
Наработка на отказ не менее, ч	45000
Средний срок службы не менее, лет	10

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на лицевую панель анализаторов методом трафаретной печати и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки анализаторов параметров качества электрической энергии PQM-700, PQM-701Z, PQM-701Zr, PQM-702 представлен в таблице 23.

Таблица 23

Наименование	Количество
Анализатор PQM-700 (PQM-701Z, PQM-701Zr, PQM-702)	1 шт.
Провод измерительный с разъемами «банан» 2,2 м (только для PQM-701Z, PQM-701Zr)	3 шт.
Зажим «крокодил» изолированный	3 шт.
Адаптер сетевой AZ-1	1 шт.
Интерфейсный кабель USB	1 шт.
CD с программным обеспечением «SONEL ANALYSIS»	1 шт.
Беспроводной интерфейс OR-1 (только для PQM-701Z, PQM-701Zr, PQM-702)	1 шт.
Карта памяти (только для PQM-700, PQM-701Z, PQM-701Zr)	1 шт.
Ремни для крепежа на столбе	1 шт.
Набор для монтажа на DIN-рейке	1 шт.
Футляр	1 шт.
Адаптер магнитный AM-4	1 комплект
Адаптер с резьбой M4/M6 AR-1	1 комплект
Руководство по эксплуатации совмещенное с паспортом	1 экз.
Методика поверки	1 экз.

### Поверка

Поверка анализаторов осуществляется по документу PQM-702-13 МП «Анализаторы параметров качества электрической энергии PQM-700, PQM-701Z, PQM-701Zr, PQM-702», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 27 февраля 2014 г. и ГОСТ Р 8.656-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Средства измерений показателей качества электрической энергии. Методика поверки».

Перечень основных средств, применяемых при поверке:

– калибратор универсальный FLUKE 5520A с опцией PQ  
 диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока: 0 – 1000 В  
 пределы допускаемой абсолютной погрешности ( $\Delta U$ ):  $\pm (0,000011 - 0,000018) \cdot U$   
 диапазон воспроизведения напряжения переменного тока: 1 мВ – 1020 В (10 Гц – 500 кГц)

пределы допускаемой абсолютной погрешности ( $\Delta U$ ):  $\pm (0,00015 - 0,002) \cdot U$   
диапазон воспроизведения силы постоянного тока: 0 – 20,5 А  
пределы допускаемой абсолютной погрешности ( $\Delta I$ ):  $\pm (0,0001 - 0,0005) \cdot I$   
диапазон воспроизведения силы переменного тока: 29 мкА – 20,5 А (10 Гц – 30 кГц)  
пределы допускаемой абсолютной погрешности ( $\Delta I$ ):  $\pm (0,0004 - 0,003) \cdot I$   
диапазон воспроизведения частоты переменного тока: 0,01 Гц – 2 МГц  
пределы допускаемой абсолютной погрешности ( $\Delta f$ ):  $\pm (2,5 \cdot 10^{-6}) \cdot f$   
– калибратор переменного тока РЕСУРС-К2М  
коэффициент несимметрии: от 0 % до 30 %  
предел допускаемой абсолютной погрешности ( $\Delta$ ):  $\pm 0,05$   
угол сдвига фаз напряжений и силы тока: от минус 180 до 180°  
предел допускаемой абсолютной погрешности ( $\Delta$ ):  $\pm 0,03$   
коэффициент m-й интергармонической составляющей напряжения и силы тока: от 0,05 до 30;  
предел допускаемой абсолютной погрешности ( $\Delta$ ):  $\pm (0,01 - 0,16) \cdot K_{ig(m)}$

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика (методы) измерений приведены в документе «Анализаторы параметров качества электрической энергии PQM-700, PQM-701Z, PQM-701Zr, PQM-702. Руководство по эксплуатации».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам параметров качества электрической энергии PQM-700, PQM-701Z, PQM-701Zr, PQM-702**

ГОСТ 30804.4.7-2013 «Совместимость технических средств электромагнитная. Общее руководство по средствам измерений и измерениям гармоник и интергармоник для систем электроснабжения и подключаемых к ним технических средств».

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

ГОСТ Р 54149-2010 «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения».

ГОСТ Р 8.655-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Средства измерений показателей качества электрической энергии. Общие технические требования».

ГОСТ Р 8.689-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Средства измерений показателей качества электрической энергии. Методы испытаний».

Техническая документация фирмы «Sonel S.A.», Польша.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

### **Изготовитель**

Фирма «Sonel S.A.», Польша  
Адрес: 58-100 Swidnica, ul. Wokulskiego 11, Poland.  
<http://www.sonel.pl>

### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «СОНЭЛ» (ООО «СОНЭЛ»), д. Григорчиково, Московская обл.  
Юридический адрес: 142713, Московская обл., Ленинский р-н, д. Григорчиково, ул. Майская, 12,  
Фактический адрес: 115583, г. Москва, Каширское шоссе, д. 65. Тел.: +7 (495) 287-43-53  
<http://www.sonel.ru>

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.