

## **PQM-700 анализатор параметров качества электрической энергии**



ляторной батарее.

Анализатор **PQM-700** разработан для проведения регистрации и анализа основных параметров качества электрической энергии в сетях с номинальными частотами 50/60 Гц согласно: ГОСТ Р 51317.4.30–2008 (МЭК 61000-4-30:2008), ГОСТ Р 51317.4.7–2008 (МЭК 61000-4-7:2002) и ГОСТ Р 54149–2010 .

PQM-700 адаптирован для работы в сложных погодных условиях, не восприимчив к электрическим полям (возможна установка непосредственно на ЛЭП). Степень защиты корпуса соответствует IP65. Конструкция регистратора позволяет ему работать при температуре от -20 °С до +55 °С

В случае отключения внешнего питания, работа измерителя будет поддерживаться за счет внутренней Li-Ion (литий-ионной) аккумуля-

### ***Основные характеристики:***

- часы реального времени  $\pm 0,3$  с/24 часа;
- автоматическое формирование протоколов регистрации;
- степень защиты корпуса IP65.

### ***Измерение и регистрация:***

- напряжения постоянного и переменного тока L1, L2, L3, N (четыре измерительных входа). Минимального, максимального, среднего и мгновенных значений напряжения. Возможно совместное использование с трансформаторами напряжения;
- силы постоянного и переменного тока L1, L2, L3, N (четыре измерительных входа). Минимального, максимального, среднего и мгновенных значений силы тока. Возможно совместное использование с трансформаторами тока. Диапазон измерения зависит от типа токоизмерительных клещей: гибкие клещи F-1, F-2, F-3 (до 3000 А AC, отличаются максимальным диаметром обхвата), клещи C-4 (1000 А AC) и клещи C-6 (10 А AC), C-7 (100 А AC).
- коэффициента пиковых значений напряжения и тока;
- частоты от 40 Гц до 70 Гц;
- мощности: активной (P), реактивной (Q), мощности искажений (D), полной (S);
- энергии: активной (EP), реактивной (EQ), полной (ES);
- коэффициента мощности  $\cos\phi$ ,  $\tan\phi$ ;
- коэффициента гармонических потерь (K-фактор);
- до 40-й гармоники напряжения и тока;
- суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения THD U и THD I;
- кратковременной и длительной дозы фликера Pst и PLT;
- несимметрии по току и напряжению;
- перенапряжений, провалов, прерываний с возможностью сохранения осциллограмм;
- осциллограмм тока и напряжения для каждого периода усреднения.

Программное обеспечение SONEL Analysis 2.0 — приложение необходимое для настройки и анализа данных регистрации.

### ***Конфигурация анализатора:***

- Возможность настройки измерителя и формирования протокола измерений согласно ГОСТ 54149-2010.
- Возможность настройки четырех точек измерения: каждой точке соответствует свой алгоритм регистрации, набор номинальных параметров, объем памяти.
- Установка номинальных параметров сети: напряжение (фазное/линейное), частота, тип сети.
- Установка параметров трансформаторов напряжения и/или тока.
- Выбор периода усреднения.
- Расписание запуска и остановки регистрации.
- Установка типа токоизмерительных клещей.



- Условие запуска регистрации: непосредственное, пороговое значение, согласно расписанию.
- Режим измерения в реальном времени
- Широкий набор настроек представления и анализа (отчетов) данных регистрации.

### Технические характеристики

Параметр	Диапазон измерений и условия	Разрешение	Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения
Напряжение постоянного и переменного тока $U_{RMS}$ (среднеквадратическое значение, $f = 40..70$ Гц)	$20\% \times U_{nom} \leq U_{RMS} \leq 120\% \times U_{nom}$ для $U_{nom} \geq 100$ В	$0,01\% \times U_{nom}$	$\pm 0,005 U_{nom}$
Частота переменного тока $f$	От 40,00 Гц до 70,00 Гц для $10\% \times U_{nom} \leq U_{RMS} \leq 120\% \times U_{nom}$	0,01 Гц	$\pm 0,01$ Гц
Среднеквадратическое значение гармонических составляющих напряжения $U_{h, h}$ ( $h = 1..40$ )	От 0 до 200% $U_{nom}$	$0,01\% \times U_{nom}$	$\pm 0,0015 \times U_{nom}$ ( $U_{h, h}$ изм $< 0,03 \times U_{nom}$ ) $\pm 0,05 \times U_{h, h}$ изм ( $U_{h, h}$ изм $\geq 0,03 \times U_{nom}$ )
Суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения $THD_U$ ( $h = 2..40$ )	От 0 до 100,0% (для $U_{RMS} > 1\% \times U_{nom}$ )	0,1%	$\pm 0,05 \times THD_U$ изм
Сила постоянного и переменного тока (среднеквадратическое значение, $f = 40..70$ Гц) $I_{RMS}$	Без использования клещей		
	От 0 В до 1 В (3,6 В <sub>р-р</sub> ) К = 1000 А/1 В	0,01% $I_{nom}$	$\pm 0,01\% \times I_{nom}$
	С гибкими клещами F-1, F-2, F-3		
	От 1 А до 3000 А (~) (10000 А <sub>р-р</sub> )	$0,01\% \times I_{nom}$	$\pm 0,01 \times I_{RMS}$ изм $\pm 0,02 \times I_{RMS}$ изм (с учетом доп. погрешности от положения)
	С измерительными клещами С-4		
	От 0,1 А до 10 А (~) От 10 А до 50 А (~) От 50 А до 200 А (~) От 200 А до 1000 А (~) От 1000 А до 1200 А (~) (3600 А <sub>р-р</sub> )	$0,01\% \times I_{nom}$	$\pm (0,03 \times I_{RMS}$ изм + 0,1 А) $\pm 0,03 \times I_{RMS}$ изм $\pm 0,015 \times I_{RMS}$ изм $\pm 0,0075 \times I_{RMS}$ изм $\pm 0,005 \times I_{RMS}$ изм
	С измерительными клещами С-6		
	От 0,01 А до 0,1 А (~) От 0,1 А до 1 А (~) От 1 А до 12 А (~) (36 А <sub>р-р</sub> )	$0,01\% \times I_{nom}$	$\pm (0,03 \times I_{RMS}$ изм + 1 мА) $\pm 0,025 \times I_{RMS}$ изм $\pm 0,01 \times I_{RMS}$ изм
С измерительными клещами С-7			
От 0,01 А до 100 А (~) (360 А <sub>р-р</sub> )	$0,01\% \times I_{nom}$	$\pm (0,005 \times I_{RMS}$ изм + 0,02 А)	
Среднеквадратическое значение гармонических составляющих силы тока $I_{h, h}$ ( $h = 1..40$ )	В зависимости от типа используемых клещей (см. характеристики $I_{RMS}$ )	$0,01\% \times I_{nom}$	$\pm 0,005 \times I_{nom}$ ( $I_{h, h} < 0,1 \times I_{nom}$ ) $\pm 0,05 \times I_{h, h}$ ( $I_{h, h} \geq 0,1 \times I_{nom}$ )
Суммарный коэффициент гармонических составляющих силы тока $THD_I$ ( $h = 2..40$ )	От 0 до 100,0% (для $I_{RMS} > 1\% \times I_{nom}$ )	0,1%	$\pm 0,05 \times THD_I$ изм



Активная мощность P и активная энергия E <sub>P</sub>	$80\% \times U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 120\% \times U_{ном}$ $2\% \times I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном}$	Зависит от U <sub>ном</sub> и I <sub>ном</sub>	$\pm 0,01 \times \sqrt{\delta_U^2 + \delta_I^2 + \delta_P^2} \times P(E_P)_{изм}$
Реактивная мощность Q и реактивная энергия E <sub>Q</sub>	$80\% \times U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 120\% \times U_{ном}$ $2\% \times I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном}$	Зависит от U <sub>ном</sub> и I <sub>ном</sub>	$\pm 0,01 \times \sqrt{\delta_U^2 + \delta_I^2 + \delta_P^2} \times Q(E_Q)_{изм}$
Полная мощность S и полная энергия E <sub>S</sub>	$80\% \times U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 120\% \times U_{ном}$ $2\% \times I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном}$	Зависит от U <sub>ном</sub> и I <sub>ном</sub>	$\pm 0,01 \times \sqrt{\delta_U^2 + \delta_I^2} \times S(E_S)_{изм}$
Коэффициент мощности PF	От 0 до 1,00 Для $50\% \times U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 150\% \times U_{ном}$ $10\% \times I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном}$	0,01	± 0,03
Активная и реактивная мощность гармоник	$80\% U_{ном} \leq U_{RMS} < 120\% U_{ном}$ $5\% I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном}$	Зависит от U <sub>ном</sub> и I <sub>ном</sub>	$\pm \sqrt{\delta_{U_h}^2 + \delta_{I_h}^2 + \delta_{P_h}^2}$
Коэффициент сдвига фаз cosφ (DPF)	От 0 до 1,00 Для $50\% \times U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 120\% \times U_{ном}$ $10\% \times I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном}$	0,01	± 0,03
Угол сдвига фаз между напряжением и силой тока φ <sub>U, I</sub>	От -180,0° до +180,0°	0,01°	± 1°
Кратковременная доза фликера P <sub>st</sub>	От 0,40 до 10,00 Для U <sub>RMS</sub> ≥ 80% × U <sub>ном</sub>	0,01	± 0,1 × P <sub>st</sub> изм
Длительная доза фликера P <sub>lt</sub>	От 0,40 до 10,00 Для U <sub>RMS</sub> ≥ 80% × U <sub>ном</sub>	0,01	± 0,1 × P <sub>lt</sub> изм
Угол сдвига фаз напряжений φ <sub>U</sub>	От -180,0° до +180,0°	0,01°	± 1°
Коэффициент несимметрии напряжения по обратной U <sub>2</sub> /U <sub>1</sub> и нулевой последовательности U <sub>0</sub> /U <sub>1</sub>	От 0,0% до 10,00% $80\% \times U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 150\% \times U_{ном}$	0,1%	± 0,3 %
Угол сдвига фаз силы токов φ <sub>I</sub>	От -180,0° до +180,0°	0,01°	± 1°
Неопределенность часов реального времени RTC (от -20°C до +55°C)	часы: минуты: секунды: миллисекунды	1 мс	± 0,3 с/24 часа

- U<sub>RMS</sub> – измеренное значение напряжения постоянного и переменного тока (среднеквадратическое значение);
- I<sub>RMS</sub> - измеренное значение силы постоянного и переменного тока (среднеквадратическое значение);
- U<sub>ном</sub> – 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
- I<sub>ном</sub> – номинальное значение предела диапазона измерения для токовых разъемов анализатора (клещей);
- K - коэффициент масштабного преобразования входных для токовых разъемов анализатора;
- h – порядковый номер гармоники;
- U<sub>h, h изм</sub> – измеренное значение среднеквадратического значения гармонических составляющих напряжения;
- I<sub>h, h изм</sub> - измеренное значение среднеквадратического значения гармонических составляющих силы тока;



- $THD_{U_{изм}}$  - измеренное значение суммарного коэффициента гармонических составляющих на-пряжения;
- $THD_{I_{изм}}$  - измеренное значение суммарного коэффициента гармонических составляющих силы тока;
- $P(E_p)_{изм}$  - измеренное значение активной мощности (активной энергии);
- $Q(E_Q)_{изм}$  - измеренное значение реактивной мощности (реактивной энергии);
- $S(E_S)_{изм}$  - измеренное значение полной мощности (полной энергии);
- $P_{st_{изм}}$  - измеренное значение кратковременной дозы фликера;
- $P_{lt_{изм}}$  - измеренное значение длительной дозы фликера.

Гарантия: 36 месяцев

Класс защиты: IV 300 В

Температурный диапазон: -20 °С...+55 °С

Габариты ШхВхГ: 200x180x77 мм

Масса: 1,6 кг

### Сравнительная таблица

Параметр	PQM-700	PQM-701	PQM-701Z	PQM-701Zr	PQM-702
Степень защиты корпуса	IP65	IP65	IP65	IP65	IP65
Встроенный подогрев	-	+	+	+	+
Дисплей	-	Сегментированный светодиодный	Сегментированный светодиодный	Сегментированный светодиодный	ЖК-цветной 320x240, 3.5 дюйма
Количество входов напряжения	4 (L1, L2, L3, N)	5 (L1, L2, L3, N, PE)	5 (L1, L2, L3, N, PE)	5 (L1, L2, L3, N, PE)	5 (L1, L2, L3, N, PE)
Количество входов тока	4 (L1, L2, L3, N)	4 (L1, L2, L3, N)	4 (L1, L2, L3, N)	4 (L1, L2, L3, N)	4 (L1, L2, L3, N)
Аккумулятор	Li-ion 4,5 А·ч	Li-ion 6,9 А·ч	Li-ion 6,9 А·ч	Li-ion 6,9 А·ч	Li-ion 4,5 А·ч
Время работы с аккумуляторным питанием	до 6 часов	до 5 часов	до 5 часов	до 5 часов	до 6 часов
Вход питания/зарядка	отдельный вход	подключение к разъемам L1 – N	отдельный вход	отдельный вход	отдельный вход
Интерфейсы	USB, 921,6 Кбит/с, оптически изолированный	USB, 921,6 Кбит/с, оптически изолированный; встроенный радиомодуль 433 МГц, 57,6 Кбит/с	USB, 921,6 Кбит/с, оптически изолированный; встроенный радиомодуль 433 МГц, 57,6 Кбит/с	USB, 921,6 Кбит/с, оптически изолированный; встроенный радиомодуль 433 МГц, 57,6 Кбит/с; RS-232, 921,6 Кбит/с, гальванически изолированный	USB, 921,6 Кбит/с, оптически изолированный; встроенный радиомодуль 433 МГц, 57,6 Кбит/с; встроенный GSM модем 5,76 / 7,2 Мбит/с
Встроенный GPS-приемник	-	-	-	-	+
Память	microSD 2 Гб, поддержка карт до 8 Гб	SD карта 4 Гб	SD карта 4 Гб	SD карта 4 Гб	встроенная - 8 Гб, расширение до 32 Гб
Класс защиты	IV 300V	III 1000V/IV 600V	III 1000V/IV 600V	III 1000V/IV 600V	IV 600V



Габаритные размеры, мм	200x180x77	243x218x122	243x218x122	243x218x122	200x180x77
Масса, кг	1,6	2,1	2,1	2,1	1,6
Класс анализатора	S	A (нет интергармоник, GPS)	A (нет интергармоник, GPS)	A (нет интергармоник, GPS)	A

***Дополнительная комплектация:***

- Клещи гибкие F-1;
- Клещи гибкие F-2;
- Клещи гибкие F-3;
- Клещи измерительные C-4;
- Клещи измерительные C-6.