

PQM-702 Анализатор параметров качества электрической энергии



Анализатор **PQM-702** 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-702 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. Стабильная работа при отрицательных температурах обеспечивается за счет встроенного подогрева.

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

Основные характеристики:

- полное соответствие классу А;
- GPS модуль для синхронизации времени;
- GSM модуль для обмена данными (настройки, управление, считывание данных);
- степень защиты корпуса IP65;
- автоматическое формирование протоколов регистрации.

Измерение и регистрация:

- напряжения постоянного и переменного тока L1, L2, L3, N, PE (пять измерительных входов). 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 (К-фактор);
- до 50-й гармоники напряжения и тока;
- до 50-й интергармоники 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)	$10\% \times U_{nom} \leq U_{RMS} \leq 150\% \times U_{nom}$ для $U_{nom} \geq 64$ В	$0,01\% \times U_{nom}$	$\pm 0,001 U_{nom}$
Частота переменного тока f	От 40,00 Гц до 70,00 Гц для $10\% \times U_{nom} \leq U_{RMS} \leq 200\% \times U_{nom}$	0,01 Гц	$\pm 0,01$ Гц
Среднеквадратическое значение гармонических составляющих напряжения $U_{h,h}$ ($h = 1..50$)	От 0 до 200% U_{nom}	$0,01\% \times U_{nom}$	$\pm 0,0005 \times U_{nom}$ ($U_{h,h}$ изм $< 0,01 \times U_{nom}$) $\pm 0,05 \times U_{h,h}$ изм ($U_{h,h}$ изм $\geq 0,01 \times U_{nom}$)
Среднеквадратическое значение интергармонических составляющих напряжения $U_{c,i}$ ($i = 1..50$)	От 0 до 200% U_{nom}	$0,01\% \times U_{nom}$	$\pm 0,0005 \times U_{nom}$ ($U_{c,i}$ изм $< 0,01 \times U_{nom}$) $\pm 0,05 \times U_{h,h}$ изм ($U_{c,i}$ изм $\geq 0,01 \times U_{nom}$)
Суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения THD_U ($h = 2..50$)	От 0 до 100,0% (для $U_{RMS} > 1\% \times U_{nom}$)	0,1%	$\pm 0,05 \times THD_U$ изм
Суммарный коэффициент интергармонических составляющих напряжения TID_U ($h = 0..50$)	От 0 до 100,0% (для $U_{RMS} > 1\% \times U_{nom}$)	0,1%	$\pm 0,05 \times TID_U$ 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 _{Р-Р}) $K = 1000$ А/1 В	$0,01\% I_{nom}$	$\pm 0,001\% \times I_{nom}$
	С гибкими клещами F-1, F-2, F-3		
	От 1 А до 3000 А (~) (10000 А _{Р-Р})	$0,01\% \times I_{nom}$	$\pm 0,01 \times I_{RMS}$ 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 _{Р-Р})	$0,01\% \times I_{nom}$	$\pm (0,03 \times I_{RMS}$ 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 _{Р-Р})	$0,01\% \times I_{nom}$	$\pm (0,03 \times I_{RMS}$ 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 _{Р-Р})	0,01%×I _{ном}	± (0,005×I _{RMS} изм + 0,02 А)
Среднеквадратическое значение гармонических составляющих силы тока I _h , h (h = 1..50)	В зависимости от типа используемых клещей (см. характеристики I _{RMS})	0,01%×I _{ном}	±0,0015×I _{ном} (I _{h, h<0,03×I_{ном}}) ±0,05×I _{h, h} (I _{h, h≥0,03×I_{ном}})
Среднеквадратическое значение интергармонических составляющих силы тока I _c , i (i = 1..50)	В зависимости от типа используемых клещей (см. характеристики I _{RMS})	0,01%×I _{ном}	±0,0015×I _{ном} (I _{c, i<0,03×I_{ном}}) ±0,05×I _{c, i} (I _{c, i≥0,03×I_{ном}})
Суммарный коэффициент гармонических составляющих силы тока THD _I (h = 2..50)	От 0 до 100,0% (для I _{RMS} > 1%×I _{ном})	0,1%	± 0,05×THD _I изм
Суммарный коэффициент гармонических составляющих силы тока TID _I (i = 2..50)	От 0 до 100,0% (для I _{RMS} > 1%×I _{ном})	0,1%	± 0,05×TID _I изм
Активная мощность P и активная энергия E _P	80%×U _{ном} ≤ U _{RMS} ≤ 120%×U _{ном} 1%×I _{ном} ≤ I _{RMS} ≤ I _{ном}	Зависит от U _{ном} и I _{ном}	± 0,01 × √(δ _U ² + δ _I ² + δ _P ²) × P(E _P)изм
Реактивная мощность Q и реактивная энергия E _Q	80%×U _{ном} ≤ U _{RMS} ≤ 120%×U _{ном} 2%×I _{ном} ≤ I _{RMS} ≤ I _{ном}	Зависит от U _{ном} и I _{ном}	± 0,01 × √(δ _U ² + δ _I ² + δ _P ²) × Q(E _Q)изм
Полная мощность S и полная энергия E _S	80%×U _{ном} ≤ U _{RMS} ≤ 120%×U _{ном} 2%×I _{ном} ≤ I _{RMS} ≤ I _{ном}	Зависит от U _{ном} и I _{ном}	± 0,01 × √(δ _U ² + δ _I ²) × S(E _S)изм
Коэффициент мощности PF	От 0 до 1,00 Для 50%×U _{ном} ≤ U _{RMS} ≤ 150%×U _{ном} 10%×I _{ном} ≤ I _{RMS} ≤ I _{ном}	0,01	± 0,03
Активная и реактивная мощность гармоник	80% U _{ном} ≤ U _{RMS} < 120% U _{ном} 5% I _{ном} ≤ I _{RMS} ≤ I _{ном}	Зависит от U _{ном} и I _{ном}	± √(δ _{U_h} ² + δ _{I_h} ² + δ _{P_h} ²)
Коэффициент сдвига фаз cosφ (DPF)	От 0 до 1,00 Для 50%×U _{ном} ≤ U _{RMS} ≤ 120%×U _{ном} 10%×I _{ном} ≤ I _{RMS} ≤ I _{ном}	0,01	± 0,03
Угол сдвига фаз между напряжением и силой тока φ _{U, I}	От -180,0° до +180,0°	0,01°	± 1°
Кратковременная доза фликера P _{st}	От 0,20 до 10,00 Для U _{RMS} ≥ 80%×U _{ном}	0,01	± 0,05×P _{st} изм
Длительная доза фликера P _{lt}	От 0,20 до 10,00 Для U _{RMS} ≥ 80%×U _{ном}	0,01	± 0,05 × P _{lt} изм
Угол сдвига фаз напряжений φ _U	От -180,0° до +180,0°	0,01°	± 1°
Коэффициент несимметрии напряжения по обратной U ₂ /U ₁ и нулевой последовательности U ₀ /U ₁	От 0,0% до 20,00% 80%×U _{НОМ} ≤ U _{RMS} ≤ 150%×U _{НОМ}	0,1%	± 0,15 %
Угол сдвига фаз силы токов φ _I	От -180,0° до +180,0°	0,01°	± 1°



- U_{RMS} – измеренное значение напряжения постоянного и переменного тока (среднеквадратическое значение);
- I_{RMS} - измеренное значение силы постоянного и переменного тока (среднеквадратическое значение);
- $U_{ном}$ – 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
- $I_{ном}$ – номинальное значение предела диапазона измерения для токовых разъемов анализатора (клещей);
- K - коэффициент масштабного преобразования входных для токовых разъемов анализатора;
- h – порядковый номер гармоники;
- $U_{н, h изм}$ – измеренное значение среднеквадратического значения гармонических составляющих напряжения;
- $I_{н, h изм}$ - измеренное значение среднеквадратического значения гармонических составляющих силы тока;
- $THD_{U изм}$ - измеренное значение суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения;
- $THD_{I изм}$ - 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 600 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