

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПО ГОСТ 13109-97

Новые возможности

Необходимость контроля показателей качества электроэнергии (ПКЭ) в настоящее время ни у кого не вызывает сомнений. В ГОСТ 13109-97 «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения» даны методы оценки ПКЭ; в РД 153-34.0-15.501-00 «Методические указания по контролю и анализу качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения» определены методы измерения ПКЭ, продолжительность и периодичность контроля, формы представления данных. В сентябре 2008 г. в России был принят международный стандарт IEC 61000-4-30:2003 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-30. Методы испытаний и измерений. Методы измерения качества электроэнергии», предъявляющий самые жесткие требования к приборам контроля качества электроэнергии.

Возможности прибора SATEC PM175 делают его привлекательным для потребителей при решении разнообразных задач эксплуатации электрического хозяйства.

Сегодня прибор внедряется во многих ведущих российских компаниях, включая банки, производителей электроники, крупнейшие нефтегазовые, телекоммуникационные и энергетические предприятия страны.



SATEC PM175

Измерение и регистрация всех параметров качества электроэнергии, определенных в ГОСТ 13109-97:

- установившееся отклонение напряжения;
- коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения;
- коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности;
- коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности;
- отклонение частоты;
- коэффициент *n*-й гармонической составляющей (до 40-й гармоники);
- размах изменения напряжения;
- длительность провала напряжения;
- доза фликера;
- импульс напряжения;
- временное перенапряжение.

SATEC PM175 внесен в Госреестр СИ РФ за №34868-07 как прибор для измерения показателей качества и учета электроэнергии и допущен к применению на территории РФ.

По заключению аттестационной комиссии ФСК ЕЭС прибор соответствует требованиям стандартов ФСК и рекомендован для применения в составе АСУ ТП и АИИС КУЭ подстанций ЕНЭС.

ЭНЕРГОМЕТРИКА
www.energometrika.ru

Тел./факс: (495) 510-11-04,
362-74-18

zakaz@energometrika.ru
www.energometrika.ru

SATEC PM175

Необходимость контроля показателей качества электроэнергии (ПКЭ) в настоящее время ни у кого не вызывает сомнений. В ГОСТ 13109–97 «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения» даны методы оценки ПКЭ; в РД 153-34.0-15.501-00 «Методические указания по контролю и анализу качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения» определены методы измерения ПКЭ, продолжительность и периодичность контроля, формы представления данных. В сентябре 2008 г. в России был принят международный стандарт IEC 61000-4-30:2003 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-30. Методы испытаний и измерений. Методы измерения качества электроэнергии», предъявляющий самые жесткие требования к приборам контроля качества электроэнергии.

Возможности прибора SATEC PM175 делают его привлекательным для потребителей при решении разнообразных задач эксплуатации электрического хозяйства.

Сегодня прибор внедряется во многих ведущих российских компаниях, включая банки, производителей электроники, крупнейшие нефтегазовые, телекоммуникационные и энергетические предприятия страны.

Прибор SATEC PM175 компании SATEC (Израиль) – универсальный анализатор ПКЭ, который позволяет оценить качество электроэнергии по различным стандартам.

Версия прибора, разработанная для российских потребителей, удовлетворяет всем требованиям ГОСТ 13109–97 (рис. 1). PM175 легко перенастраивается, пользователи сами выбирают нужный стандарт (рис. 2) и могут быть уверены, что в случае принятия новых норм или правил им не придется заменять установленные приборы.

В РД 153-34.0-15.501-00 (п. 6.1) указано, что при сертификационных и арбитражных испытаниях, а также при инспекционном контроле сертифицированной электроэнергетики продолжительность непрерывных измерений ПКЭ должна составлять не менее 7 суток. Объем энергонезависимой памяти прибора SATEC PM175 составляет 1 Мб, что позволяет ему вести регистрацию ПКЭ в течение не менее 45 суток.

Русифицированное программное обеспечение PAS, поставляемое вместе с прибором, позволяет не только получать готовые отчеты на соответствие электроэнергии различным стандартам, но и самостоятельно проводить полный анализ зарегистрированных событий, благодаря тому что к зарегистрированному событию можно привязать его осциллограмму (рис. 3, 4).

Все события, влияющие на качество электроэнергии, которые были зарегистрированы прибором, могут быть оценены с точки зрения их воздействия на различное электронное оборудование. Для этого используется группа кривых – СВЕМА * curves (рис. 5), определяющих амплитуду и длительность помех, которые должны выдерживать оборудование без нарушения работоспособности.

Поскольку стандарты качества электроэнергии не всегда обеспечивают безопасную работу чувствительного оборудования, прибор оснащен реле с 16 программируемыми уставками. Эти уставки можно настроить на различные события с управлением временем срабатывания и отпущения. Два программируемых релейных выхода осуществляют функцию защиты оборудования.

SATEC PM175 может также использоваться как многофункциональный трехфазный мультиметр или в качестве счетчика, учитывающего электроэнергию в двух направлениях в четырех квадрантах с классом точности 0,2S и т.д.

Рис. 1 Меню настройки на регистрацию отклонений ПКЭ от стандарта ГОСТ 13109-97

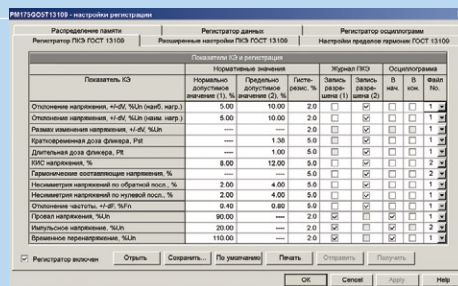


Рис. 2 Меню для формирования отчетов по различным стандартам

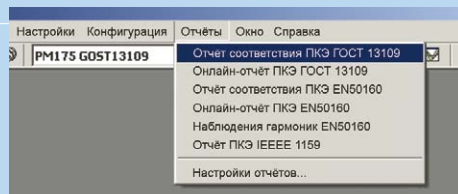


Рис. 3 Журнал событий по качеству электроэнергии

№	Датировка	Событие	Категория события	Пиковая/средняя	Мagnitude	Отн.	Длительность
1	18-01-09 13:27:15.000	РПЭ:04	Искажение напряжения	V1	2,31	0,00	0,1745.000000
2	18-01-09 13:27:16.000	РПЭ:04	Искажение напряжения	V2	2,31	0,00	0,1744.000000
3	18-01-09 13:27:17.113	РПЭ:04	Искажение напряжения	V3	2,04	0,73	0,0000.001987
4	18-01-09 13:28:00.013	РПЭ:07	Изменение напряжения	V3.4R	4,12	0,00	0,0000.001575
5	18-01-09 13:28:04.178	РПЭ:01	Искажение напряжения	V2	18,82	0,07	0,0000.001798
6	18-01-09 13:28:05.050	РПЭ:01	Искажение напряжения	V3	23,74	0,23	0,0000.001575
7	18-01-09 13:34:13.706	РПЭ:00	Искажение напряжения	V3	23,00	0,72	0,0000.002032
8	18-01-09 13:40:01.000	РПЭ:01	Искажение напряжения	V3.9R	2,88	0,00	0,0000.000000
9	18-01-09 13:40:03.302	РПЭ:02	Искажение напряжения	V1	8,61	0,21	0,0000.000094
10	18-01-09 13:40:03.302	РПЭ:02	Искажение напряжения	V2	29,70	0,82	0,0000.000844
11	18-01-09 13:40:03.302	РПЭ:02	Искажение напряжения	V3	31,91	0,82	0,0000.000895
12	18-01-09 13:40:03.302	РПЭ:02	Искажение напряжения	V2	18,87	0,41	0,0000.002001
13	18-01-09 13:40:03.302	РПЭ:02	Искажение напряжения	V3	18,79	0,28	0,0000.000160
14	18-01-09 13:40:03.302	РПЭ:02	Искажение напряжения	V1	6,00	0,00	0,0000.001513
15	18-01-09 13:40:03.302	РПЭ:01	Искажение напряжения	V1	31,50	0,87	0,0000.000000
16	18-01-09 13:40:03.302	РПЭ:01	Искажение напряжения	V2	31,74	0,88	0,0000.000218
17	18-01-09 13:40:03.302	РПЭ:01	Искажение напряжения	V3	31,50	0,87	0,0000.000218
18	18-01-09 13:40:03.302	РПЭ:01	Искажение напряжения	V3	31,81	0,88	0,0000.000707
19	18-01-09 13:40:03.302	РПЭ:01	Искажение напряжения	V2	22,09	0,81	0,0000.001956
20	18-01-09 13:40:03.302	РПЭ:01	Искажение напряжения	V2	18,78	0,31	0,0000.001951
21	18-01-09 13:40:03.302	РПЭ:01	Искажение напряжения	V2	22,10	0,71	0,0000.001563
22	18-01-09 13:40:03.302	РПЭ:01	Искажение напряжения	V2.4R	4,47	0,00	0,0000.000000

Рис. 4 Анализ провала напряжения, зарегистрированного в программе PAS

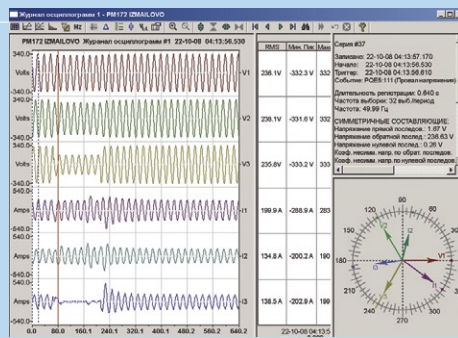
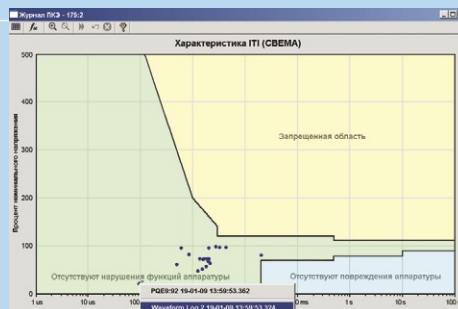


Рис. 5 Анализ событий согласно международной классификации ИТ (СВЕМА)



Примеры отчетов, сформированных PM175 в соответствии с ГОСТ 13109-97 и РД 153-34.0-15.501-00.

Таблица 1

Результаты испытаний электроэнергии по установленному отклонению напряжения в режиме наибольших нагрузок (%)

Изменяемая характеристика	Результат измерений	Нормативное значение	Фазное А	
			T1	T2
$\Delta U_{II} \Pi$	0,89	-5,00	0,00	—
$\Delta U_{II} \Pi$	2,03	5,00	—	—
$\Delta U_{III} \Pi$	0,57	-10,00	—	0,00
$\Delta U_{IV} \Pi$	2,03	10,00	—	—
Фазное В				
$\Delta U_{II} \Pi$	-0,09	-5,00	0,00	—
$\Delta U_{II} \Pi$	1,35	5,00	—	—
$\Delta U_{III} \Pi$	-0,43	-10,00	—	0,00
$\Delta U_{IV} \Pi$	1,35	10,00	—	—
Фазное С				
$\Delta U_{II} \Pi$	0,29	-5,00	0,00	—
$\Delta U_{II} \Pi$	1,71	5,00	—	—
$\Delta U_{III} \Pi$	0,06	-10,00	—	0,00
$\Delta U_{IV} \Pi$	1,71	10,00	—	—
Напряжение прямой последовательности				
$\Delta U_{II} \Pi$	0,30	-5,00	0,00	—
$\Delta U_{II} \Pi$	1,60	5,00	—	—
$\Delta U_{III} \Pi$	0,02	-10,00	—	0,00
$\Delta U_{IV} \Pi$	1,60	10,00	—	—
Погрешность измерений				
Результат		Нормативное значение		
+/-0,2% (абс)		+/-0,5% (абс)		

Таблица 2

Результаты испытаний электроэнергии по отклонению частоты (Гц)

Изменяемая характеристика	Результат измерений	Нормативное значение	Фазное А	
			T1	T2
Δf_{II}	-0,07	-0,20	0,00	—
Δf_{II}	0,06	0,20	—	—
Δf_{III}	-0,17	-0,40	—	0,00
Δf_{IV}	0,08	0,40	—	—
Погрешность измерений				
Результат		Нормативное значение		
+/-0,01 Гц (абс)		+/-0,03 Гц (абс)		

Таблица 3

Результаты испытаний электроэнергии по размаху изменения напряжения (%)

Изменяемая характеристика	Результат измерений					
	Фаза А		Фаза В		Фаза С	
	Результат	Норматив	Результат	Норматив	Результат	Норматив
ΔU_{IV}	1,26	1,24	6,47	6,43	7,19	7,00
Частота повторения $F\Delta U_{IV}$, 1/мин.	0,10	39,00	0,10	0,09	0,20	0,05
Количество нарушений	0		1		1	
Погрешность измерений						
Результат			Нормативное значение			
+/-5% (отн)			+/-8% (отн)			

Таблица 4

Результаты испытаний электрической энергии по дозе фликера (в отн. ед.)

Изменяемая характеристика	Результат измерений						Нормативное значение
	Фаза А		Фаза В		Фаза С		
	Результат	T2, %	Результат	T2, %	Результат	T2, %	
$P_{ST} \text{ нб}$	0,49	0,00	1,13	0,00	2,88	6,67	1,38
$P_{LT} \text{ нб}$	0,00		0,00		0,00		—
Погрешность измерений							
Результат				Нормативное значение			
+/-5% (отн)				+/-5% (отн)			

Особенности конструкции

Прибор поддерживает все стандартные способы учета потребления мощности, включая вычисление мощности в узлах или на сдвигающемся интервале, прогноз потребления, может сохранять данные о пиковом и минимальном потреблении с меткой времени.

Легко программируются различные тарифные схемы (до восьми изменений тарифа в день, четыре сезона, четыре типа дней). Три входа напряжения и три входа переменного тока гальванически изолированы для прямого подключения к линии или через трансформаторы тока и напряжения.

Два порта связи обеспечивают локальное и удаленное автоматическое чтение данных с прибора и его программирование. Программа PAS может быть использована для задания установок прибора через порты связи, для получения данных в реальном времени (мониторинга) и зарегистрированных данных и событий, а также для обновления версии программного обеспечения прибора. Возможны различные опции удаленной связи, включая телефонные линии, локальную сеть и интернет.

Яркий трехстрочный дисплей со светодиодами индикаторами обеспечивает удобное чтение данных. Устройство может быть установлено на расстоянии до 1000 м от прибора.

Стандартно прибор оснащается двумя программируемыми релейными выходами для выдачи сигналов управления и защиты и двумя дискретными входами, возможно добавление еще двух аналоговых входов/выходов.

Предусмотрены:
 - два журнала для записи осциллограмм по 6 каналам;
 - 16 журналов для записи данных;
 - журнал событий;
 - журнал событий по качеству электроэнергии.

Благодаря встроенным часам реального времени, которые можно синхронизировать с компьютером, потребитель электроэнергии получает информацию обо всех отклонениях в сети с указанием даты и времени.

Габариты 114×114×127 мм.
 Вес – 1,23 кг.

*СВЕМА (Computer Business Equipment Manufacturer's Association) в начале 80-х годов выпустила рекомендации по обеспечению устойчивости компьютеров и другого управляющего оборудования к помехам и перебоям электропитания.