

Семейство приборов контроля электрических параметров Simeas

В данной статье приводится краткое описание приборов семейства Simeas. Описываются их предназначение и характеристики. Дается пример применения Simeas в проекте сбора данных телеметрии о текущем состоянии энергообъектов Жигулевской ГЭС.

В настоящее время существует потребность в приборе, позволяющем оценивать количество и качество электроэнергии, как у генерирующих и передающих электроэнергию предприятий, так и у конечных потребителей.

Требования к такому прибору - обеспечивать измерения требуемых параметров с заданной точностью, быть простым, надежным и безопасным в эксплуатации и, при необходимости, он должен легко интегрироваться в существующую или разрабатываемую АСУ предприятия.

Семейство приборов Simeas производства фирмы Siemens удовлетворяет данным требованиям.

В зависимости от точности измерений, коммуникационных возможностей и возможности регистрации различных событий существует несколько серий данного прибора:

- Simeas P
- Simeas Q
- Simeas T
- Simeas R

Приборы Simeas серии P сможет удовлетворить большинство запросов по измерению качества электроэнергии. Приборы этой серии регистрируют более 80 параметров, такие как частота, фазные токи и напряжения, активные, реактивные и фиктивные мощности и энергии, угол сдвига фаз, напряжения и токи гармоник. Полный список измеряемых параметров приведен в таблице 1.

Серия Simeas P, в зависимости от их возможностей, представлена несколькими моделями:

- 1) P100 - базовая модель для монтажа в шкафу на Din-рейку
- 2) P200 - отличается от P100 наличием часового модуля, накопителем замеров (емкость - 1Мб) и блоком аварийного питания от литиевой батарейки
- 3) P500 - отличается от P100 наличием большого графического дисплея с подсветкой для отображения результатов измерений и параметрирования прибора. Кроме того, P500 монтируется на лицевую поверхность щита (есть варианты с классом защиты по передней панели IP41 и IP54).
- 4) P600 - отличается от P200, так же, как P500 отличается от P100.
- 5) P610 - отличается от P600 наличием дополнительных входных и выходных аналоговых и цифровых модулей (доступен выбор четырех модулей пяти различных типов). При этом возможно использование прибора в качестве счетчика аналогового сигнала (например, как счетчик тепла).
- 6) P550 и P660 отличаются от, соответственно, P500 и P610 исполнением по стандартам США (несколько другие названия параметров и маркировки клемм)



Fig. 1 SIMEAS P

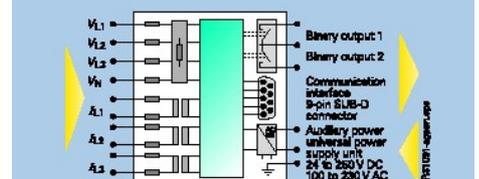


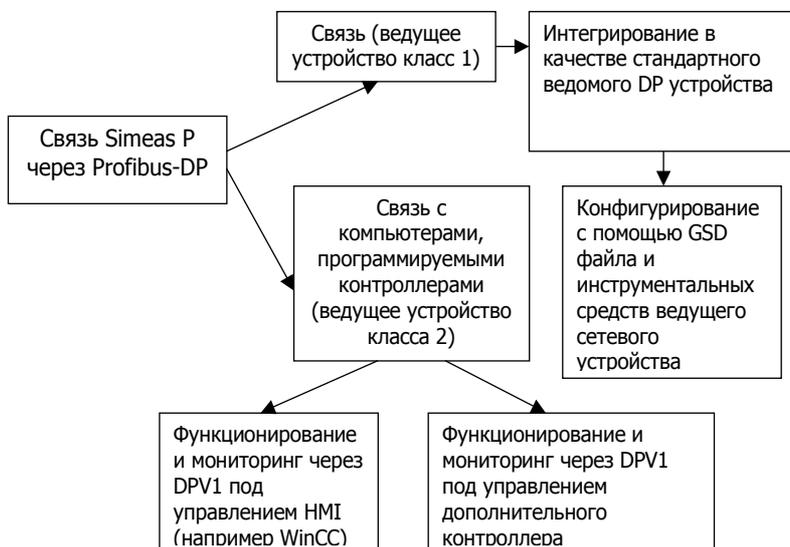
Fig. 2 Inputs / outputs

Важной особенностью является подключение прибора к сети напрямую или через трансформатор без промежуточных преобразователей. Тип сети варьируется от однофазной до четырехпроводниковой трехфазной. Питание самого прибора может осуществляться переменным током в диапазоне 100-230В или постоянным током в диапазоне 24-250В.

В каждый Simeas P интегрировано 2 стандартных коммуникационных протокола: Profibus DP и Modbus RTU/ASCII (базируются на RS485), что дает данному прибору важные преимущества по сравнению с аналогичными системами-конкурентами:

- 1) прибор может быть установлен непосредственно вблизи измеряемой линии (отпадает необходимость в дополнительных контрольных кабелях – достаточно проложить витую пару RS485)
- 2) приборы могут быть объединены в измерительную сеть с дальнейшей ее

интеграцией в систему АСУ предприятия с помощью подключения ее к управляющему контроллеру или персональному компьютеру.



Небольшие габариты, малый вес, простая параметризация с помощью компьютера (конфигурация может быть сохранена в файл) или с лицевой панели (для P500 и P6x0 серий) делают эксплуатацию проще и приятнее.

В каждом приборе есть 2 бинарных выхода, которые могут быть использованы для сигнализации отклонения измеряемых параметров за допустимые пределы, как импульсный счетчик энергии или для индикации своего состояния (включен/выключен).

Вышеперечисленные характеристики полностью удовлетворяют запросы большинства пользователей устройств такого типа. Для более требовательных есть Simeas Q.

Приборы Simeas серии Q отличаются от Simeas P200 большей точностью измерений, более развитой системой регистрации и хранения данных. Количество измеряемых параметров достигает 200, количество запоминаемых значений 70 000.

Кроме того, Simeas Q позволяет использовать для отображения и регистрации замеров более чем с 10 приборов специальное программное обеспечение SICARO Q-Manager. Для оценки и оформления протоколов измерений может быть использовано ПО SICARO PQ.

Наоборот, при невысоких требованиях к количеству измерений и коммуникационным возможностям, фирма Siemens предлагает использовать приборы Simeas серии T, разделяющиеся на два подкласса:

- 1) Конфигурируемые преобразователи с интерфейсом RS232 или RS485
- 2) Активные и пассивные измерительные преобразователи.

Приборы первого подкласса могут быть описаны как урезанная версия Simeas P100. У них возможно измерение меньшего числа параметров и из коммуникационных протоколов при работе по RS485 присутствует только МЭК 60870-5-103.

Приборы второго подкласса просто преобразовывают измеряемую электрическую величину в «удобоваримый» для стандартных контроллеров диапазон.

«Топ-моделью» серии Simeas может быть признан регистратор аварийных событий (fault registrar) Simeas R. Его возможности позволяют ему работать как в автономном режиме, когда для накопления информации используется встроенный flash-диск (стандартная емкость 500 Мб), так и в сети, с применением встроенного порта Ethernet или через модем (для этого имеются COM и PCMCIA интерфейсы). Синхронизация времени и возможность гибкого конфигурирования каналов ввода-вывода являются необходимым условием для приборов такого класса.

Регистрируются события следующих типов:

1. аварийные события по аналоговым и дискретным каналам ввода, например короткое замыкание или обрыв (стандартная выделяемая емкость – 200Мб).
2. энергетические характеристики и частота сети (50Мб)
3. оценочные значения для длительных процессов, например среднеквадратичные значения токов, напряжений, мощности, частоты, вычисление гармонических составляющих
4. качество электроэнергии (100Мб вместе с 3 типом)
5. различные события, такие как, например команды и сигналы аварийной защиты (50Мб).
6. произвольные медленно изменяющиеся сигналы.

Разработка и изготовление прибора SIMEAS на сертифицированном по ISO 9001 заводе в Берлине гарантирует высший стандарт качества, безотказную работоспособность установки, высокую надежность и длительный срок службы. Постоянная точность на протяжении всего срока эксплуатации, соответствие всем необходимым международным нормам, а также сертификат CE, гарантирующий электромагнитную совместимость с другим электронным оборудованием также являются важнейшими показателями, характеризующими удовлетворить все запросы потребителя электроэнергии.

Примером применения приборов Simeas может служить проект «Система сбора и передачи информации АСДУ Жигулевской ГЭС», выполненный ООО «Сенсоры, Модули, Системы».

Система сбора и передачи информации АСДУ (ССПИ АСДУ) предназначена для сбора данных телеметрии о текущем состоянии энергообъектов Жигулевской ГЭС и передачи информации в ОДУ Средней Волги. ССПИ АСДУ является частью информационной системы АСДУ, реализующей функции обмена телеинформацией с автоматизированной системой Системного оператора, в соответствии с П.2 Приложения 2 Регламента допуска субъектов оптового рынка к торговой системе оптового рынка электроэнергии.

ССПИ ОДУ организована на базе промышленного компьютера SICAM PAS Station производства компании Siemens AG, специально предназначенного для построения цифровых систем сбора и передачи данных телеметрии в энергетике, и программного обеспечения SICAM PAS v5.

В ССПИ АСДУ используется два типа информационных сетей: Profibus DP и Ethernet. Шина Profibus DP используется для подключения к SICAM PAS Station измерительных преобразователей электрических величин Simeas P100, подключаемые по 4-проводной схеме с несбалансированной нагрузкой по фазам, и программируемых логических контроллеров Simatic S7. Сеть Ethernet используется для импорта данных из различных подсистем АСУ ТП ГЭС в цифровом виде, для взаимодействия SICAM PAS Station и клиентских рабочих мест ЛВС ГЭС, а также для передачи данных в ОДУ Средней Волги.



Вся сеть Profibus DP разделена на два независимых сегмента. Первый сегмент объединяет все измерители электрических величин Simeas P, установленные на гидроагрегатах, трансформаторных блоках и шлюзах, а также станцию распределенной периферии, установленную на ЦПУ (всего 30 устройств). Второй сегмент объединяет все измерители Simeas P, установленные на ОРУ 110кВ, ОРУ 220кВ и ОРУ 500кВ (всего 39 устройств). Каждый сегмент Profibus DP подключается к SICAM PAS с помощью собственного коммуникационного процессора CP 5613 A2.

Внедрение ССПИ АСДУ не оказало негативного влияния на функционирование оперативного измерительного комплекса (ОИК), использовавшегося до настоящего времени на ГЭС в качестве базовой системы телеметрии.

Изначально из ОИК в SICAM PAS импортировались все регистрируемые параметры. Затем, по мере подключения к системе измерителей электрических величин Simeas P100, а также по мере организации импорта параметров из АСУ ТП ГЭС и смежных подсистем, дублирующиеся данные ОИК были исключены.

Измеряемые параметры и точность измерения Simeas P

Таблица №1

Измеряемая величина	Измерительная цепь	Единица измерения	Пределы ошибок
Напряжение	L1-N,L2-N,L3-N,(N-E)	В, кВ	±0,1%; 0,3%
Напряжение	L1-L2,L2-L3,L3-L1,Σ	В, кВ	±0,1%; 0,3%
Ток	L1,L2,L3,Σ	А, кА	±0,1%; 0,3%
Активная мощность (+полученная,-отданная)	L1,L2,L3,Σ	Вт, кВт, МВт	±0,5%
Реактивная мощность (+емкостная,-индуктивная)	L1,L2,L3,Σ	ВАр, кВАр, МВАр	±0,5%
Фиктивная мощность	L1,L2,L3,Σ	ВА, кВА, МВА	±0,5%
Коэффициент мощности	L1,L2,L3,Σ		±0,5%
Коэффициент полезной мощности	L1,L2,L3,Σ		±0,5%
Угол сдвига фаз	L1,L2,L3,Σ	°	±2°
Сетевая частота	L1-N	Гц	±10 мГц
Активная энергия (поступление, отдача, абсолютная, сальдо)	L1,L2,L3,Σ	кВт-ч, МВт-ч	±0,5%
Реактивная энергия (емкостная, индуктивная, абсолютная)	L1,L2,L3,Σ	кВт-ч, МВт-ч	±0,5%
Фиктивная энергия	L1,L2,L3,Σ	кВт-ч, МВт-ч	±0,5%
Ассиметричное напряжение	Четырехпроводная сеть	%	±0,5%
Ассиметричный ток	Четырехпроводная сеть	%	±0,5%
Напряжение THD	L1,L2,L3	%	±0,5%
Ток THD	L1,L2,L3	%	±0,5%
Напряжение гармоник (5,7,11,13,17,19)	L1,L2,L3	%	±0,5%
Ток гармоник (5,7,11,13,17,19)	L1,L2,L3	А	±0,5%
Отклонения за допустимые пределы	Счетчики 1,2,3,4		
Аналоговые входы (только для Р610)	Внешние		±0,5%
Бинарные входы (только для Р610)	Внешние		

Информация об авторах:

Баронин Андрей Анатольевич

заместитель директора ООО "Промышленные компьютеры и системы"

E-mail: Andrey.Baronin@sms-automation.ru

Контактный телефон: +7 846 269-15-20

Папировский Роман Владимирович

главный специалист ООО "СМС-Автоматизация"

E-mail: Roman.Papirovsky@sms-automation.ru

Контактный телефон: +7 846 269-15-20

Группа компаний "СМС-Автоматизация" <http://www.sms-automation.ru>