**Технические требования**

**к приборам учета электрической энергии, измерительным трансформаторам и иному оборудованию которое используется для коммерческого учета электрической энергии (мощности) и обеспечивает возможность присоединения приборов учета электрической энергии к интеллектуальной системе учета электрической энергии (мощности) (далее - ИСУ) гарантирующего поставщика и надлежащее функционирование такой системы, а так же возможные способы присоединения приборов учета электрической энергии к элементам ИСУ (мощности) для застройщиков многоквартирных жилых домов.**

1. Все элементы ИСУ должны быть сертифицированы на территории РФ, внесены в Государственный реестр средств измерений РФ, должны иметь интервал между датами изготовления и передачи гарантирующему поставщику (далее – ГП) не более, чем 3 года.
2. Все элементы ИСУ должны быть совместимы между собой и взаимодействовать в качестве единой системы без ограничений функционала, заложенного производителем.
3. Элементы монтируемой ИСУ должны быть оснащены грозозащитными устройствами.
4. Необходимо использовать один из 4 вариантов применяемых технологий передачи данных:
   1. Для связи с сервером сбора данных применяется устройство сбора и передачи данных (далее – УСПД) с подключением приборов учета (далее – ПУ) посредством кабеля (экранированная витая пара) с соблюдением следующих рекомендаций:
      * УСПД должно иметь возможность подключения приборов учета по проводному интерфейсу RS-485;
      * В УСПД должно быть предусмотрено наличие дополнительного информационного порта (оптического или проводного) для подключения внешних мобильных устройств сбора данных (ноутбуков и др.);
      * УСПД должно иметь возможность подключения к серверу сбора данных посредством сети сотовой связи (обязательно), а также Ethernet (рекомендуется);
      * Приборы учёта должны иметь полную совместимость с используемым УСПД для обеспечения работы всех функций интеллектуальной системы, предусмотренных законодательством РФ.
   2. Для связи с сервером сбора данных применяется УСПД с подключением приборов учета посредством радиоканала RF и дублирующего канала передачи данных по электрической сети PLC с соблюдением следующих рекомендаций:
   * УСПД должно иметь возможность подключения приборов учета по интерфейсам RF и PLC;
   * В УСПД должно быть предусмотрено наличие дополнительного информационного порта (оптического или проводного) для подключения внешних мобильных устройств сбора данных (ноутбуков и др.);
   * УСПД должно иметь возможность подключения к серверу сбора данных посредством сети сотовой связи (обязательно), а также Ethernet (рекомендуется);
   * Приборы учёта должны иметь полную совместимость с используемым УСПД для обеспечения работы всех функций интеллектуальной системы, предусмотренных законодательством РФ.
   1. Для связи с сервером сбора данных применяется УСПД с подключением приборов учета посредством радиоканала класса сетей LPWAN (например, NB-Fi) с соблюдением следующих рекомендаций:
   * УСПД должно иметь возможность подключения приборов учета по беспроводным интерфейсам LPWAN;
   * В УСПД должно быть предусмотрено наличие дополнительного информационного порта (оптического или проводного) для подключения внешних мобильных устройств сбора данных (ноутбуков и др.);
   * УСПД должно иметь возможность подключения к серверу сбора данных посредством сети сотовой связи (обязательно), а также Ethernet (рекомендуется);
   * Приборы учёта должны иметь полную совместимость с используемым УСПД для обеспечения работы всех функций интеллектуальной системы, предусмотренных законодательством РФ.
   1. Для связи с сервером сбора данных применяются приборы учета с встроенным модулем связи NB-IoT с соблюдением следующих рекомендаций:
   * В приборах учета должно быть предусмотрено наличие информационного порта (оптического или проводного) для подключения внешних мобильных устройств сбора данных (ноутбуков и др.), а также дополнительного интерфейса для возможности подключения прибора учета к УСПД при необходимости;
   * Приборы учёта должны иметь возможность подключения к серверу сбора данных посредством сети NB-IoT оператора сотовой связи;
   * Приборы учёта должны иметь полную совместимость с программным обеспечением верхнего уровня для гарантированной работы всех функций интеллектуальной системы, предусмотренных законодательством РФ.
5. Функционал устанавливаемых УСПД и приборов учёта должен поддерживаться в полном объеме минимум двумя комплексами программного обеспечения верхнего уровня от ведущих разработчиков (на территории Калужской области применяется ПО «Пирамида 2.0» версия сборки 10.8 (пакет обновлений 11) - ГК «Системы и технологии»).
6. Индивидуальные приборы учета на объекте должны быть одного типа и модификации.
7. Индивидуальные приборы учета должны быть оснащены следующими аппаратными возможностями:

* наличие оптического порта обмена данными для подключения внешних мобильных устройств сбора данных (ноутбуков и др.);
* наличие информационного порта для подключения к УСПД (рекомендуется проводной RS-485).

1. Критериями работоспособности ИСУ при приемке являются:
   * 100% сбор всех типов данных с приборов учета в удаленную централизованную систему обработки данных (далее - ЦСОД) не реже одного раза в сутки не менее 7 суток подряд;
   * исполнение команд, полученных из удаленного ЦСОД, в соответствии с функционалом, предусмотренным производителем оборудования (управление встроенным реле ограничения/отключения нагрузки).
2. Вся документация по ИСУ объекта (паспорта формуляры на ПУ, УСПД, рабочие чертежи, схемы и т.д.) должна быть собрана (подшита) в папку с указанием реквизитов объекта. Документация по ИСУ и ключи от шкафов учета и помещения электрощитовой передаются по акту приемки-передачи представителю ГП.
3. Приборы учета, УСПД и прочие элементы интеллектуальной системы учета должны соответствовать требованиям Правил предоставления доступа к минимальному набору функций интеллектуальных систем учета электрической энергии (мощности), утвержденных Постановлением Правительства РФ от 19 июня 2020 г. № 890 «О порядке предоставления доступа к минимальному набору функций интеллектуальных систем учета электрической энергии (мощности)», а именно:

Перечень функций приборов учета электрической энергии, которые могут быть присоединены к интеллектуальной системе учета, и требования к ним:

Прибор учета электрической энергии, который может быть присоединен к интеллектуальной системе учета, должен удовлетворять требованиям, предъявляемым законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений к средствам измерений, применяемым в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, и обеспечивать в точке учета:

а) измерение активной и реактивной энергии в сетях переменного тока в двух направлениях с классом точности 1,0 и выше по активной энергии и 2,0 по реактивной энергии (0,5S и выше по активной энергии и 1,0 по реактивной энергии для приборов учета электрической энергии трансформаторного включения) и установленным интервалом между поверками не менее 16 лет для однофазных приборов учета электрической энергии и не менее 10 лет для трехфазных приборов учета электрической энергии;

б) возможность выполнения измерений с применением коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов тока и напряжения (для приборов учета электрической энергии трансформаторного включения);

в) ведение времени независимо от наличия напряжения в питающей сети с абсолютной погрешностью хода внутренних часов не более 5 секунд в сутки, а также с возможностью смены часового пояса;

г) возможность синхронизации и коррекции времени с внешним источником сигналов точного времени;

д) возможность учета активной и реактивной энергии с фиксацией на конец программируемых расчетных периодов и по не менее чем 4 программируемым тарифным зонам с не менее чем 4 диапазонами суммирования в каждом (далее - тарифное расписание);

е) измерение и вычисление:

* фазного напряжения в каждой фазе;
* линейного напряжения (для трехфазных приборов учета электрической энергии);
* фазного тока в каждой фазе;
* активной, реактивной и полной мощности в каждой фазе и суммарной мощности;
* значения тока в нулевом проводе (для однофазного прибора учета электрической энергии);
* небаланса токов в фазном и нулевом проводах (для однофазного прибора учета электрической энергии);
* частоты электрической сети;

ж) нарушение индивидуальных параметров качества электроснабжения (погрешность измерения параметров должна соответствовать классу S или выше согласно ГОСТ 30804.4.30-2013);

з) контроль наличия внешнего переменного и постоянного магнитного поля;

и) отображение на встроенном и (или) выносном цифровом дисплее:

* текущих даты и времени;
* текущих значений потребленной электрической энергии суммарно и по тарифным зонам;
* текущих значений активной и реактивной мощности, напряжения, тока и частоты;
* значения потребленной электрической энергии на конец последнего программируемого расчетного периода суммарно и по тарифным зонам;
* индикатора режима приема и отдачи электрической энергии;
* индикатора факта нарушения индивидуальных параметров качества электроснабжения;
* индикатора вскрытия электронных пломб на корпусе и клеммной крышке прибора учета электрической энергии;
* индикатора факта события воздействия магнитных полей со значением модуля вектора магнитной индукции свыше 150 мТл (пиковое значение) на элементы прибора учета электрической энергии;
* индикатора неработоспособности прибора учета электрической энергии вследствие аппаратного или программного сбоя;

к) отображение информации в единицах величин, допущенных к применению в Российской Федерации Положением о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 31 октября 2009 г. № 879 "Об утверждении Положения о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации" (обозначение активной электрической энергии - в кВт·ч, реактивной - в кВАр·ч);

л) индикацию функционирования (работоспособного состояния) на корпусе и выносном дисплее (при наличии выносного дисплея);

м) наличие 2 интерфейсов связи для организации канала связи (оптического и иного другого), а в отношении приборов учета электрической энергии трансформаторного включения также по цифровому электрическому интерфейсу связи RS-485 или цифровому электрическому интерфейсу связи Ethernet;

н) защиту прибора учета электрической энергии от несанкционированного доступа с помощью реализации в приборе учета:

* идентификации и аутентификации;
* контроля доступа;
* контроля целостности;
* регистрации событий безопасности в журнале событий;

о) фиксирование несанкционированного доступа к прибору учета посредством энергонезависимой электронной пломбы, фиксирующей вскрытие клеммной крышки и вскрытие корпуса (для разборных корпусов);

п) фиксацию воздействия постоянного или переменного магнитного поля с указанием даты и времени воздействия со значением модуля вектора магнитной индукции свыше 150 мТл (пиковое значение);

р) запись событий в отдельные выделенные сегменты энергонезависимой памяти прибора учета электрической энергии (с указанием даты и времени), результатов нарушения индивидуальных параметров качества электроснабжения - в отдельные выделенные сегменты энергонезависимой памяти прибора учета электрической энергии (далее соответственно - журнал событий, ведение журнала событий) в объеме не менее чем на 500 записей;

с) ведение журнала событий, в котором должно фиксироваться следующее:

* дата и время вскрытия клеммной крышки;
* дата и время вскрытия корпуса прибора учета электрической энергии (для разборных корпусов);
* дата, время и причина включения и отключения встроенного коммутационного аппарата;
* дата и время последнего перепрограммирования;
* дата, время, тип и параметры выполненной команды;
* попытка доступа с неуспешной идентификацией и (или) аутентификацией;
* попытка доступа с нарушением правил управления доступом;
* попытка несанкционированного нарушения целостности программного обеспечения и параметров;
* изменение направления перетока мощности (для однофазных и трехфазных приборов учета электрической энергии);
* дата и время воздействия постоянного или переменного магнитного поля со значением модуля вектора магнитной индукции свыше 150 мТл (пиковое значение) с визуализацией индикации;
* факт связи с прибором учета электрической энергии, приведшей к изменению параметров конфигурации, режимов функционирования (в том числе введение полного и (или) частичного ограничения (возобновления) режима потребления электрической энергии (управление нагрузкой);
* дата и время отклонения напряжения в измерительных цепях от заданных пределов;
* отсутствие или низкое напряжение при наличии тока в измерительных цепях с конфигурируемыми порогами (кроме однофазных и трехфазных приборов учета электрической энергии прямого включения);
* отсутствие напряжения либо значение напряжения ниже запрограммированного порога по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;
* инверсия фазы или нарушение чередования фаз (для трехфазных приборов учета электрической энергии);
* превышение соотношения величин потребления активной и реактивной мощности;
* небаланс тока в нулевом и фазном проводе (для однофазных приборов учета электрической энергии);
* превышение заданного предела мощности;

т) формирование по результатам автоматической самодиагностики обобщенного события или каждого факта события;

у) изменение текущих значений времени и даты при синхронизации времени с фиксацией в журнале событий времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано значение;

ф) возможность полного и (или) частичного ограничения (возобновления) режима потребления электрической энергии, приостановление или ограничение предоставления коммунальной услуги (управление нагрузкой) с использованием встроенного коммутационного аппарата, в том числе путем его фиксации в положении "отключено" непосредственно на приборе учета электрической энергии (кроме приборов учета электрической энергии трансформаторного включения), в следующих случаях:

* запрос интеллектуальной системы учета;
* превышение заданных в приборе учета электрической энергии пределов параметров электрической сети;
* превышение заданного в приборе учета электрической энергии предела электрической энергии (мощности);
* несанкционированный доступ к прибору учета электрической энергии (вскрытие клеммной крышки, вскрытие корпуса (для разборных корпусов) и воздействие постоянным и переменным магнитным полем);

х) возобновление подачи электрической энергии по запросу интеллектуальной системы учета, в том числе путем фиксации встроенного коммутационного аппарата в положении "включено" непосредственно на приборе учета электрической энергии;

ц) хранение профиля принятой и отданной активной и реактивной энергии (мощности) с программируемым интервалом времени интегрирования от 1 минуты до 60 минут и периодом хранения не менее 90 суток (при времени интегрирования 30 минут);

ч) хранение в энергонезависимом запоминающем устройстве прибора учета электрической энергии данных по принятой и отданной активной и реактивной энергии с нарастающим итогом на начало текущего расчетного периода и не менее 36 предыдущих программируемых расчетных периодов;

ш) обеспечение энергонезависимого хранения журнала событий, выявление фактов изменения (искажения) информации, влияющих на информацию о количестве и иных параметрах электрической энергии, а также фактов изменения (искажения) программного обеспечения прибора учета электрической энергии;

щ) возможность организации с использованием защищенных протоколов передачи данных из состава протоколов, утвержденных Министерством цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации по согласованию с Министерством энергетики Российской Федерации, информационного обмена с интеллектуальной системой учета, в том числе передачи показаний, предоставления информации о результатах измерения количества и иных параметров электрической энергии, передачи журналов событий и данных о параметрах настройки, а также удаленного управления прибором учета электрической энергии, не влияющих на результаты выполняемых приборами учета электрической энергии измерений, включая:

* корректировку текущей даты и (или) времени, часового пояса;
* изменение тарифного расписания;
* программирование состава и последовательности вывода сообщений и измеряемых параметров на дисплей;
* программирование параметров фиксации индивидуальных параметров качества электроснабжения;
* программирование даты начала расчетного периода;
* программирование параметров срабатывания встроенных коммутационных аппаратов;
* изменение паролей доступа к параметрам;
* изменение ключей шифрования;
* управление встроенным коммутационным аппаратом путем его фиксации в положении "отключено" (кроме приборов учета электрической энергии трансформаторного включения);

э) возможность передачи зарегистрированных событий в интеллектуальную систему учета по инициативе прибора учета электрической энергии в момент их возникновения и выбор их состава.

Для приборов учета электрической энергии непосредственного включения необходимо наличие возможности физической (аппаратной) блокировки срабатывания встроенного коммутационного аппарата, используемого для полного и (или) частичного ограничения (возобновления) режима потребления электрической энергии, приостановления или ограничения предоставления коммунальной услуги (управление нагрузкой). Реализация физической (аппаратной) блокировки должна сопровождаться процессом опломбирования.