М. В. Шабанов

О РАЗРАБОТКЕ НОВОЙ РЕДАКЦИИ ДОКУМЕНТА OIML D 31 «ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ИЗМЕРЕНИЙ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ»

В 2021 г. на голосование стран – членов OIML представлен проект Документа OIML D 31 «General requirements for software controlled measuring instruments», разработанный в рамках TC 5/SC 2/p 4. 8 января 2022 г. прошло голосование, в ходе которого появились вопросы. После их рассмотрения на очередном заседании МКЗМ (CIML) будет приниматься решение о доработке документа или принятии в текущей редакции. По принятии данного документа изготовители средств измерений, участвующие в международной Системе сертификации OIML-CS, а также технические комитеты OIML, занимающиеся разработкой рекомендаций МОЗМ для конкретных категорий средств измерений, должны будут учитывать положения данного документа. Беларусь не является участником OIML-CS и не планирует участие в ней в краткосрочной перспективе, однако использует документы OIML для разработки национальных стандартов. В связи с этим отечественным разработчикам средств измерений, ориентирующимся на внешние рынки, следует учитывать требования D 31 и соответствующие рекомендации OIML. Стоит отметить, что специфические требования к работе программного обеспечения (ПО) для конкретных категорий средств измерений также могут быть установлены в соответствующих им рекомендациях МОЗМ.

Учитывая, что при разработке СТБ OIML D 31-2015 «СОЕИ. Общие требования к средствам измерений с программным управлением» БелГИМ ориентировался на внутренний рынок и, возможно, рынок СНГ, в планах на ближайшее время отсутствует пересмотр данного стандарта, поэтому при планировании поставок средств измерений на внешние рынки, в т. ч. по факту оценки соответствия в рамках OIML-CS, изготовителям следует ориентироваться на новую редакцию OIML D 31 в его оригинальной версии (www.oiml.org).

Концепция новой редакции Документа D 31 не изменилась и, как прежде, предусматривает:

– разделение ПО на метрологически значимую и общефункциональную части;

– идентификацию ПО;

– защиту ПО от вмешательства и потери данных;

– фиксацию всех значимых событий в работе метрологически значимой части ПО;

– контролируемое обновление ПО;

– верификацию ПО в эксплуатации.

Можно отметить появление в документе новых терминов и объектов, связанных с цифровыми технологиями, таких как цифровое облако, криптографический сертификат, средства криптографии. Это объясняется стремительным развитием цифровизации в области учета энергоресурсов, позволяющей дублировать законодательно контролируемые данные, накапливаемые в соответствующих средствах измерений (счетчики электроэнергии, воды, газа и т. п.) и управлять ими в защищенной цифровой среде. Таким образом, концепция хранения законодательно контролируемых данных в самом приборе учета претерпевает эволюционное изменение, которое дает возможность полностью отказаться от обслуживания таких средств измерений человеком. В развитие данного направления ведутся дискуссии о проработке участия в процессе измерений и учета искусственного интеллекта, что может быть отражено в последующих версиях документа. Разумеется, данное новшество невозможно без наличия так называемых «умных» счетчиков (smart meters), производство которых начинает преобладать, например, в странах Европейского Союза.

Основные изменения в новой версии OIML D 31 коснулись раздела с требованиями к верификации ПО, а именно возможности дистанционной верификации. Необходимо понимать, что в международной практике верификация является аналогом государственной поверки в условиях Республики Беларусь. В настоящее время для государственной поверки в рамках действующего национального законодательства в области обеспечения единства измерений такой подход не имеет практического значения. Тем не менее, дистанционная поверка/калибровка как способ подтверждения соответствия средств измерений требованиям законодательства является перспективным направлением, над которым размышляют метрологи, например, в рамках региональной метрологиче-

Рис. 1. Дистанционная верификация

ской организации КООМЕТ, членом которой является Беларусь.

Возможность проведения дистанционной верификации должна быть указана в сертификате на конкретный тип средства измерений. Дистанционная верификация включает ряд процедур для ее проведения по месту эксплуатации, как правило, в отсутствие человека. В процессе дистанционной верификации (рис. 1) удаленное устройство 5 (эталон) генерирует команды через защищенный интерфейс 2 для приема верифицируемым средством измерений 1 через интерфейс верификации 3. Верифицируемое средство измерений 4 запускает внутри себя один или несколько алгоритмов верификации, которые транслируются удаленному средству измерений 5 для проверки с последующим отображением результата на дисплее 7 и записью в журнал аудита 6.

Процедура дистанционной верификации в зависимости от национального законодательства может осуществляться следующими способами:

1) полная верификация (удаленно проверяется соответствие средства измерений всем требованиям);

2) частичная верификация (проверяется соответствие средства измерений только тем требованиям, которые могут быть проверены удаленно, в дополнение к тем требованиям, которые проверяются на месте установки).

Примеры:

1. Если есть возможность проверить соответствие средства измерений всем требованиям дистанционно (например, правильно ли установлено средство измерений; находятся ли погрешности средства измерений в установленных пределах; не нарушена ли целостность средства измерений, включая сохранность пломбировки; читается ли информация на дисплее, т. е. дисплей не поврежден), тогда верификация (инспекция) по месту установки не требуется.

2. Если проверить все требования невозможно (т. е. можно проверить только целостность средства измерений), то частичная дистанционная верификация (или инспекция) средства измерений выполняется по месту установки.

Дистанционная верификация должна охватывать сообщение между законодательно контролируемыми модулями ПО (полнота и защита передаваемых данных). Так же проверяется передача данных между законодательно контролируемым ПО и ПО, используемым для целей верификации, при условии обеспечения полноты и защиты передаваемых данных.

В рекомендациях МОЗМ на конкретную категорию средств измерений должен быть указан список данных для верификации (например, номер утверждения типа, серийный номер, законодательно контролируемые настройки и параметры, информация о верификации и ее статус, идентификация ПО, целостность ПО, журнал изменения настроек, журнал аудита и событий и т. п.).

Перед проведением дистанционной верификации подлежащее ей средство измерений должно быть включено в режим дистанционной верификации. Требования OIML D 31 распространяются только на ПО средства измерений, в то время как требования к ПО для верификации устанавливаются национальным законодательством.

Рассмотрим дистанционную верификацию, которая предполагает считывание журналов аудита и иных форм регистрируемой информации. В этом случае проверяется вся история работы средства измерений. Для этого, в первую очередь, проверяется аутентичность средства измерений и его целостность. Вторым шагом выполняется считывание проверяемых параметров: целостность ПО, аутентичность ПО, факты вмешательства, журнал аудита, факт обнаружения значительных сбоев. Если есть возможность, то отдельные параметры сравниваются с их эталонными значениями.

В целях верификации проверяющим лицам должна быть предоставлена вся законодательно контролируемая информация, связанная с ПО средства измерений, включая обозначение типа, серийный номер, законодательно контролируемые настройки и параметры, информация о верификации и ее статус, идентификация версии ПО, целостность ПО, журнал событий и изменений, счетчик событий и т. п. в зависимости от требо-

ваний национального законодательства. Также национальным законодательством может быть предусмотрено хранение данных верификации с использованием внешнего хранилища.

При проведении дистанционной верификации может быть предусмотрено извлечение из средств измерений проверяемой информации. Такими объектами проверки могут являться специфические метрологически значимые параметры или версия ПО, которые затем сравниваются с известными исходными параметрами (диапазоном измерения, настроечными параметрами и т. п.), указанными в сертификате на средство измерений или протоколе предыдущей верификации. Если для данной проверки используется прикладное ПО, то его предоставление является обязанностью изготовителя. Перед выполнением верификации необходимо проверить журнал аудита для подтверждения неизменности ПО, осуществляющего хранение и передачу верифицируемых данных.

Второй способ дистанционной верификации – методы проверки целостности ПО в режиме реального времени. Первым шагом проверяют аутентичность средства измерений, включая ПО, и его целостность. По завершении данной проверки извлекают верифицируемые данные. Основной целью является проверка целостности ПО. Полученная характеристика целостности сравнивается с исходной.

В общем случае испытания и имитация измерительного процесса в рамках дистанционной верификации должны выполняться в защищенном режиме, т. е. доступ к диагностике состояния, встроенным эталонным гирям в весах и т. п. должен быть ограничен. Процедура испытаний или имитации измерительного процесса должна предоставляться проверяющим лицам изготовителем средства измерений и описывать ожидаемый результат.

Например, если рассматривать весы, то испытания начинаются с измерения массы встроенных эталонных гирь в целях определения правильности алгоритмов взвешивания, реализуемых в т. ч. ПО весов. В данном варианте дистанционной верификации объектом испытаний является правильность алгоритма взвешивания.

В случае с расходомером испытания осуществляются запуском диагностической программы в целях оценки того, насколько точность измерений снизилась относительно результатов предыдущей калибровки для последующего принятия решения о необходимости повторной калибровки. В данном варианте дистанционной верификации объектом испытаний являются параметры метрологической надежности, на которые оказывает влияние загрязнение и старение функциональных узлов расходомера.

Для цифрового преобразователя может имитироваться сигнал для включения измерительного преобразователя с фиксацией времени включения в центральном модуле обработки данных. После подачи на преобразователь сигнала о завершении измерений полученный результат используется для оценки точности алгоритма измерений, реализованного в центральном модуле обработки данных.

В заключение можно отметить неизбежность широкого внедрения новшеств цифровизации в классические измерения, выполняемые в сфере законодательной метрологии. Насколько отечественные изготовители будут готовы к выпуску передовых «умных» средств измерений, отвечающих современным тенденциям, зависит от открытости технологического рынка для республики и своевременных инвестиций в действующие производства средств измерений.

Список использованной литературы

1. OIML: Revision of D 31: «General requirements for software controlled measuring instruments».

Максим Валентинович ШАБАНОВ,
начальник сектора научно-исследовательского отдела законодательной и теоретической метрологии, НТП БелГИМ