



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҰЛТТЫҚ СТАНДАРТЫ

**БАҒДАРЛАМАЛЫҚ БАСҚАРУМЕН
БАҚЫЛАНАТЫН ӨЛШЕМ ҚҰРАЛДАРЫ
Жалпы талаптар**

ҚР СТ OIML D 31 - 2013

(OIML D 31-2008 General requirements for software controlled, IDT)

Ресми басылым

**Қазақстан Республикасы Индустрия және жаңа технология министрлігінің
Техникалық реттеу және метрология комитеті
(Мемстандарт)**

Астана

Алғысөз

1 Техникалық реттеу және метрология комитетінің «Қазақстан метрология институты» Республикалық мемлекеттік кәсіпорны **ӘЗІРЛЕП ЕНГІЗДІ**

2 Қазақстан Республикасының Индустрия және жаңа технологиялар министрлігінің Техникалық реттеу және метрология комитеті Төрағасының 2013 жылғы 22 қарашадағы № 538-од бұйрығымен **БЕКІТІЛІП ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛДІ**

3 Осы стандарт идентичен международному документу ХМЗҰ ӘҚ 31-2008 «General requirements for software controlled measuring instruments» (Программалық басқарумен бақыланатын өлшеу құралдарына қойылатын жалпы талаптар)

Аударма ағылшын тілінен (en).

Халықаралық құжат ХМЗҰ ТС 5/SC 2, Программалық қамтамасыз ету» техникалық комитеті әзірледі.

Сәйкестік дәрежесі – эквивалентті емес (NEQ)

**4 БІРІНШІ ТЕКСЕРУ МЕРЗІМІ
ТЕКСЕРУ КЕЗЕҢДІЛІГІ**

**2019 ЖЫЛ
5 ЖЫЛ**

5 АЛҒАШ РЕТ ЕНГІЗІЛДІ

Осы стандартқа енгізілетін өзгерістер туралы ақпарат «Стандарттау жөніндегі нормативтік құжаттар» ақпараттық көрсеткіштерінде жыл сайын, сондай-ақ мәтін өзгерістер мен түзетулер ай сайын басылатын «Ұлттық стандарттар» ақпараттық көрсеткішінде жария етіледі. Осы стандартты қайта қарау (өзгертілу) жою жағдайында, тиісті хабарлар ай сайын басылатын «Ұлттық стандарттар» ақпараттық көрсеткішінде жария етіледі. ».

**БАҒДАРЛАМАЛЫҚ БАСҚАРУМЕН
БАҚЫЛАНАТЫН ӨЛШЕМ ҚҰРАЛДАРЫ****Жалпы талаптар**

Енгізілген күні 2014-07-01

1 Қолданылу саласы

Осы стандарт өлшеу құралдарының функциональды мүмкіндіктеріне байланысты бағдарламалық қамтамасыз етуде көрсетілетін жалпы талаптар (бұдан әрі – ПҚ) белгілейді және құралдың осы талаптарға сәйкестігін тексеру бойынша нұсқауды сипаттайды.

Осы стандарт бағдарламалық басқарумен өлшеу құралдарына немесе электронды құрылғыларға қолданылады.

2 Терминдер мен анықтамалар

Осы стандартта [1] - [8] бойынша терминдер, сондай-ақ тиісті анықтамаларымен бірге мынадай терминдер қолданылады.

2.1 Қабылданбалы шешім (acceptable solution): Бағдарламалық модуль немесе аппараттық құрылғы құрастырылымы немесе принципі немесе белгілі бір талаптарға сәйкес келеді деп саналатын құрастырылым немесе принцип ерекшеліктері. Қабылданбалы шешім нақты талаптар қанағаттандыруы мүмкін сияқты мысалды білдіреді.

2.2 Бақылау жазбасы (audit trail): оқиға туралы ақпарат жазбасы уақыты туралы белгісі бар мәндердің үздіксіз файлы, мысалы, метрологиялық сипаттамаларға әсер ететін немесе құқықтық көзқарасынан негізделген ПҚ немесе басқа іс-шаралар негіздер немесе құрылғы параметрлері мәндеріндегі өзгерістер.

2.3 Түпнұсқасын тексеру (сәйкестендіру) (authentication): Пайдаланушы, процесс немесе құрылғының көрсетілген немесе болжанатын тұлға тексерісі

2.4 Сәйкестігі (түпнұсқасы) (authenticity): Сәйкестендіру процесінің нәтижесі (тану) (қабылданды немесе жоқ).

2.5 Тексеру құрылғысы (checking facility): Өлшеу құралына енгізілген және кемшіліктерге қатысты тиісті шараларды табуға және қабылдауға мүмкіндік беретін құрылғы.

Ескертпе. «(Тиісті) шараларды қабылдау» өлшеу құралының (жарық беретін сигнал, дыбыс сигналы, өлшеу процесінің алдын алу (болдырмау) және т.б.) кез келген адекватты жауабына жатады.

2.6 Жабық желі (closed network): Сәйкестендіруі, функционалдығы және табу орны белгілі қатысушылардың белгіленген санының желі (ашық желіні қарау).

2.7 Командалар (commands): Командалар кіріс интерфейстегі (түйісу құрылғысында) электрлік (оптикалық, электромагниттік және т.б.) сигналдар тізбектілігі немесе мәндерді беру хаттамасындағы кодтар бола алады. Олар өлшеу құралы/электронды құрылғы/ қосалқы агрегат (торап) (ПҚ командалары) немесе өлшеу құралының (пайдаланушы командасы) пайдаланушы интерфейс арқылы пайдаланушы арқылы жасалған ПҚ көмегімен алынады.

2.8 Байланыс (communication): Белгілі бір ережелерге сәйкес екі немесе одан артық блоктар (мысалы, бағдарламалық модульдер, электронды құралдар, тораптар және т.б.) арасында ақпаратпен алмасу.

2.9 Коммуникациялық интерфейс (communication interface): Өлшеу құралдары құрауыштары (мысалы, электронды құрылғылар) немесе қосалқы тораптар арасында ақпарат беруге мүмкіндік беретін электронды, оптикалық, радио немесе басқа да техникалық интерфейстер.

2.10 Криптографикалық сертификат (cryptographic certificate): Өлшеу құралына немесе адамға жататын ашық кілтті бар деректер жиынтығы, оған қоса бірегей анықтама (объект), мысалы, өлшеу құралының сериялық нөмірі немесе аты немесе адамның жеке сәйкестендіру нөмірі (PIN – ЖСН). Деректер жиынтығы сенімді мекеменің электронды қол қойылады (белгіленеді). Объектіге ашық кілттің тағайындалуы сенімді мекеменің ашық кілтті көмегімен және сертификат қолын толық ашып көрсету арқылы тексеріледі.

2.11 Криптографикалық құралдар (cryptographic means): Ақпаратты бөгде адамдардан құпия ұстау мақсатында жіберуші деректерді жабу (сақтайтын немесе жіберетін бағдарлама) және алушы деректерді ашу (санайтын бағдарлама). Деректердің шығу тегін растауға арналған, яғни олардың түпнұсқасын дәлелдеу үшін деректерді алушы немесе пайдаланушы үшін жағдай жасау мақсатында деректердің электронды қолы.

ЕСКЕРТПЕ. Электронды қол үшін ашық кілт жүйесі толығымен пайдаланылады, яғни алгоритм екі кілт қажет етеді, тек біреуі құпия ұсталуға, ал екіншісі ашық болуы мүмкін.

Жіберуші (жіберу бағдарламасы немесе сақтау бағдарламасы) деректердің хэш – код (4.1.25) генерациялайды және өзінің құпия кілттің көмегімен жабылады. Нәтижесінде қолы алынады. Қабылдаушы (алу және оқу бағдарламасы) жіберушінің *ашық кілт* көмегімен қол ашылады және деректердің негізгі хэш – коды бар нәтижесі салыстырылады. Сәйкестендіру жағдайында деректер түпнұсқаға арналған тексерістен өтті. Қабылдағышқа ашық кілттің түпнұсқасына сенімді болу үшін, жіберушінің криптографикалық сертификатын қажет етеді (4.1.10).

2.12 Мәндер (анықтау) облысы (data domain): Мәндерді өңдеу үшін әрбір бағдарламада қажет етілетін жадтағы орын. Пайдаланылатын бағдарламалау тілінің түріне байланысты, осы орын аппараттық адрес немесе символикалық атауларымен (сәйкестендіру) (айнымалы атаулар) анықталады.

Ең кіші адрес телетін доменнің өлшемі әдеттегідей бір байт құрайды, бірақ өлшем негізінен шектелмеген: ол программисттің қажеттілігіне байланысты үлкен болатын деректердің ерікті құрылымы үшін 1 биттен (яғни тіркеу белгісі) ауытқиды.

Мәндер (анықталу) облысы тек бір немесе бірнеше бағдарламалық модульге (ПҚ модульіне (жүйеге) жатады. Жоғары деңгейлі бағдарламалау тілдері үшін (Java, C/C++ сияқты және т.б.), бір бағдарламалық модуль мәндер облысын бағдарламалау тілдері көмегімен кез келген басқа да бағдарламалық модуль кірісінен жеңіл анықтауға болады.

2.13 Құрылғыға тәуелді (нақты) параметр (device-specific parameter): Мәні нақты құрылғыға байланысты заңды негізделген параметр. Нақты құрылғыға байланысты параметр оны реттеу (мысалы, шкаланы түзету немесе басқа да өзгерістер мен түзету) және конфигурация параметрлерін (мысалы, максималдық мәні, минималды мәні, өлшем бірлігі және т.б.) қамтиды.

2.14 Қателер (тіркеу) журналы (error log): Метрологиялық сипаттамаларға әсер ететін қабыл алмау/жаңылыс туралы ақпараттық жазбасы бар мәндердің үздіксіз файлы. Әсіресе бұл кейіннен мәндерді өлшеу пайдаланылатын кезде білінбейтін тұрақсыз зақымдарға қатысты.

2.15 Оқиға (event): Өлшеу құралының параметрлерінің өзгеруі, түзету коэффициенті немесе бағдарламалық модульды жаңарту орындалатын әрекет.

2.16 Оқиғаны есептегіш (саны) (event counter): Оқиға болған сайын артатын төмен түспейтін есептегіш.

2.17 Орындалатын код (executable code): Өлшеу құралы, электронды құрылғы немесе қосалқы жинау (құрылғы) компьютерлік жүйесінде орнатылған файл (EPROM (Erasable [Electrically] Programmable Read-Only Memory) өшіретін тұрақты бағдарламалайтын еске сақтау құрылғысы (ӨТПЕК), бағдарламалау жады), қатты диск және т.б.). Осы код микропроцессормен түсіндіріледі және белгілі бір логикалық, арифметикалық, кодтан шығаратын операциялар немесе мәндерді беру операциялары тасымалданады.

2.18 Дұрыс еместігі (дефект) (fault): Өлшеу құралының қасиеттеріне немесе функциясына әсер ететін немесе максималдық рұқсат етілетін қателіктен көп қателік көрсеткішін туғызатын ақаулар.

2.19 Мемлекеттік метрологиялық бақылаудың тарату саласында қолданылатын ПҚ бөлігі (бұдан әрі - ММБ) (fixed legally relevant software part): орындалатын кодта сәйкес қалатын және болатын заңды ПҚ бөлігі және бекітілген типті код болып табылады.

2.20 Бағдарлама, мәндер мен параметрлердің бүтіндігі (integrity of programs, data or parameters): Бағдарламалар, мәндер немесе параметрлер пайдалану, беру, сақтау, қалпына келтіру немесе пайдалану процесінде қандай да бір рұқсат етілмеген немесе кездейсоқ өзгерістерге ұшырамайтынына кепіл.

2.21 ПҚ/Жабдық/ ММБ тарату саласында қолданылатын мәндер (legally relevant): ММБ қолдану саласында реттелетін сипаттамаларға әсер ететін ПҚ/жабдық/ПҚ мәндері немесе бөлігі/жабдық/өлшеу құралдары мәндері

2.22 ММБ тарату саласында қолданылатын параметрлер (legally relevant parameter): ММБ қолдану саласында талаптарды белгілейтін өлшеу құралдары, электронды құрылғылар немесе қосалқы агрегаттардың параметрлері. Сондай-ақ айтарлықтай заңды параметрлердің мына түрлері бөлінеді: нақты құрылғыға байланысты параметрлер және типін сипаттайтын параметрлер.

2.23 ММБ тарату саласында қолданылатын ПҚ бөлігі (legally relevant software part): Заңды болып табылатын өлшеу құралдары, электронды құрылғылар немесе қосалқы тораптардың барлық бағдарламалық модульдердің бөлігі.

2.24 Үздіксіз/үзілетін өлшемдер (non-interruptible/ interruptible measurement): Үздіксіз өлшеу белгілі бір шетсіз үздіксіз өлшеу процесінің жиынтығы болып табылады. Өлшеу процесі тауарлар мен энергия көздері немесе өлшемнің рұқсат етілмейтін бұзулары болмайтын пайдаланушы немесе оператор тоқтату немесе тағы да жалғастыру мүмкін емес өлшеу процесі. Егер заттар шамасының өлшеу жиынтығы – қажетті болған жағдайда ғана емес - үзікті деп аталатын өлшеу нәтижелерін бұрмаламай, қалыпты жұмыс уақытында жеңіл және жылдам болуы мүмкін

2.25 Ашық желі (open network): Қатысушылардың ерікті санының желі (функциясы ерікті электронды құрылғы). Қатысушылар саны, түпнұсқасы (жеке) және орны динамикалық және басқа қатысушыларға белгісіз болуға тиіс (жабық желіні қарау).

2.26 Бағдарламалық код (program code): Бастапқы код немесе орындалатын код.

2.27 Клеймалау (пломбалау) (sealing): Кез келген рұқсат етілмеген өзгерістер, санкциялар, бөлшектерді алып тастау, ПҚ және т.б. қорғау үшін арналған құрал. Бұл аппараттық құралдар, ПҚ немесе олардың құрастырылуы есебінен жетуі мүмкін.

2.28 Қорғауды ұйымдастыру (securing): Құрылғы немесе бағдарламалық бөлшек жабдығына рұқсат етілмеген кірісті болдырмау үшін.

2.29 Бағдарламалық қамтамасыз ету (software), (ПО): Бағдарламалық код, мәндер мен параметрлерді қамтитын жалпы термин.

2.30 ПҚ зерттеу (software examination): Нақты процедураға сәйкес бір немесе бірнеше ПҚ сипаттамалары анықтайтын техникалық операция (мысалы, техникалық құжаттаманы талдау немесе бақыланатын жағдайда бағдарламаны іске қосу).

2.31 ПҚ сәйкестендіру (software identification): Оқылатын символдардың жүйелігі (мысалы, нұсқа нөмірі, бақылау сомасы), ол бағдарламалық модульмен қарастыратын немесе ПҚ байланысты және оны пайдалану уақытында құралда тексеріледі.

2.32 Бағдарламалық интерфейс (ПҚ интерфейсi) (software interface): Бағдарламалық модуль (айтарлықтай заңды болуы міндетті емес) арасында мәндерді алатын, сүзетін немесе беретін мәндер облысы үшін арналған бағдарламалық кодтан тұратын жүйесі.

2.33 ПҚ қорғау (software protection):

Өлшеу құралдары немесе мәндер (анықтама) облысы, жабдық немесе ПҚ енгізілген белгі (кепілдік) қамтамасыз ету. Мөр ПҚ өзгерту үшін кіріс алу үшін алып тастау, зақымдау немесе соғылған болуға тиіс.

2.34 ПҚ бөлу (software separation): Өлшеу құралдары / электронды құрылғылар / қосалқы тораптар ПҚ заңды (заңнамалық) маңызды бөлік және сәйкес келмейтін заңды (заңнамалық) бөліктерінің ПҚ. Осы бөліктер бағдарламалық интерфейс арқылы әрекет етеді.

2.35 Бастапқы код (source code): Редакциялау үшін қол жетімді және түсінікті болатын бағдарламалау тілі нысанында жазылған компьютерлік бағдарлама. Бастапқы код орындалатын кодта жинақталады немесе түсіндіріледі.

2.36 Мәндерді сақтау құрылғысы (storage device): Кейінгі заңнамалық маңызды мақсаттар үшін өлшеу аяқталған соң дайын өлшеу мәндерін сақтау үшін пайдаланылатын сақтау құрылғысы.

2.37 Уақытша белгілеу (time stamp):

Уақыттың бірқалыпты өсетін бірегей мәні, мысалы белгілі бір оқиға немесе жаңылыс болған уақыт пен күнін белгілейтін күні мен уақыты қатары секундпен берілген. Осы мәндер екі әр түрлі жазбаларды жеңіл салыстыруға және процедура барысы уақыт ішінде прогрессті бақылауға мүмкіндік беретін жүйелі форматпен көрсетіледі.

2.38 Өлшеу мәндерін беру (transmission of measurement data):

Бұдан кейінгі өңдеуге түсетін және/немесе заңды реттелетін мақсаттар үшін пайдаланылатын алынып тасталған электронды құрылғыларға байланыс желі көмегімен немесе басқа да тәсілдермен өлшеу мәндерін беру.

2.39 Типін сипаттайтын параметр (type-specific parameter): Мәні құрал типіне ғана байланысты ММБ саласында қолданылатын параметр. Параметрлер ММБ саласында қолданылатын ПҚ бөлігі болып табылады.

Мысалы. Судан басқа сұйықтық, турбинаның кинематикалық тұтқырлық ауқымын өлшеу жүйесінде турбина типін бекіту кезінде белгіленетін типін сипаттайтын параметр болып табылады. Бір типті барлық дайындалған турбиналарда тұтқырлық ауқымы бірдей болады.

2.40 Әмбебап компьютер (universal computer): нақты мақсаттар үшін емес, бірақ ПҚ арқылы метрологиялық міндеттемелерге бейімделген компьютер. Жалпы алғанда ПҚ нақты мақсаттар үшін ПҚ жүктеуге және орындауға мүмкіндік беретін операциялық жүйеге негізделген.

2.41 Пайдаланушы интерфейс (user interface): Адам мен өлшеу құралы немесе оның жабдығы немесе бағдарламалық қамтамасыз ету құрауыштары арасындағы ақпаратпен алмасуға мүмкіндік беретін интерфейс, мысалы, ауыстырып – қосқыш, клавиатура, тінтуір, дисплей, монитор, принтер, сенсорлық экран, генерациялайтын ПҚ қоса экрандағы ПҚ терезесі.

3 Белгілеулер мен қысқартулар

EUT – сыналатын жабдық
 IEC (МЭК) – Халықаралық электротехникалық комиссия
 I/O – Енгізу/Шығару (порттарға жатады)
 ISO (ИСО) – Халықаралық стандарттау ұйымы
 ИТ – Ақпараттық технологиялар
 MPE (МРК) – Максималдық рұқсат етілетін қателігі
 OIML (ХЗМҰ) – Халықаралық заңнамалық метрология ұйымы
 PCB – Баспа платалары
 PIN (ПИН) – Жеке сәйкестендіру нөмірі
 TC (ХЗМҰ) – (ХЗМҰ) Техникалық комитет
 SC (ХЗМҰ) – (ХЗМҰ) Ішкі комитет

4 ПҚ қолдануға қатысты өлшеу құралдарына қойылатын талаптар

4.1 Жалпы талаптар

Осы стандарттың жалпы талаптары ақпараттық технологияда (АТ) техникалық жағдайына әсер етеді. Олар ПҚ барлық түрлеріне, бақылау өлшеу құралдарына, электронды құрылғылар мен қосалқы тораптарға қолданылады. Осы жалпы талаптардан өзге конфигурацияға үшін ерекше талаптарда құралдардың бірнеше түрлеріне немесе кейбір қолданылу саласында жалпы болып табылмайтын техникалық ерекшеліктермен ісі бар (4.2). Тиісті мысалдарда қауіптіліктің (жүктеудің) қалыпты және жоғары деңгейлері келтірілген.

Осы стандартта мынадай белгілеулер қолданылады:

- қауіптіліктің қалыпты деңгейі кезінде қабылданатын (I) техникалық шешімдер;
- қауіптіліктің жоғары деңгейі кезінде қабылданатын (II) техникалық шешімдер (6-қарау).

ЕСКЕРТПЕ Басқа стандарттардағы анықтамадан ерекшеленетін анықтамалар, мысалы, 4.23 [7], немесе 3.8.1 [6].

4.1.1 ПҚ сәйкестендіру

Өлшеу құралы / электрондық құрылғы / қосалқы тораптың лицензиялық ПҚ басқа белгілермен немесе ПҚ нұсқасымен бірдейлендіріледі. Сәйкестендіру бірнеше бөліктерден тұрады, бірақ олардың бір бөлігі заңнамалық мақсатта арнауға тиіс.

Сәйкестендіру ПҚ тығыз байланысты болуға тиіс және командада көрсетілуге немесе басылып тұруға немесе жұмыс уақытында немесе тағы да ажыратыла және қосыла алатын өлшеу құралдары үшін іске қосу кезінде көрсетіле алады.

Егер қосалқы торап / электронды құрылғыда дисплей, принтер болмайтын жағдайда, сәйкестендіру басқа қосалқы торап / электронды құрылғыда көрсетілген / басылып шығарылған болуы үшін байланыс интерфейс арқылы жіберілуге тиіс.

Шығару ретінде құралда / электронды құрылғыда ПҚ сәйкестендіру мөрі қабылдау шешімі болуға тиіс, егер ол мына жағдайды қанағаттандыратын жағдайда:

(1) Пайдаланушы интерфейс дисплейде ПҚ сәйкестендіру көрсеткішімен активтеуге арналған басқаруға ешбір мүмкіндік болмайды немесе дисплей ПҚ сәйкестендірілуін техникалық көрсетуге мүмкіндік бермейді (ұқсас көрсететін құрылғы немесе электромеханикалық санағыш)

(2) Құрал/электронды құрылғыда ПҚ сәйкестендіру байланысына арналған интерфейс болмайды.

(3) Құрал / электронды құрылғыларды өндірген соң ПҚ өзгеруі мүмкін емес немесе

егер жабдық немесе аппараттық құрауыштар өзгертін болса, мүмкін.

Аппаратураға қатысы бар жабдық немесе құрауышты өндіруші тиісті құралда / электронды құрылғыда белгіленген ПҚ сәйкестендіруді дұрыс таңбалауға жауапты.

ПҚ және құралдарды сәйкестендіру типін бекіту туралы сертификатта көрсетіледі.

ЕСКЕРТПЕ Әрбір пайдаланылатын өлшеу құралы бекітілген типке сәйкес келуге тиіс. ПҚ сәйкестендіру өлшеумен айналысатын тұлғалар мен бақылаушы тұлғаларға қарастырылатын құрал сәйкес болатынын анықтауға мүмкіндік береді.

1-МЫСАЛ. ПҚ – да мәтіндік қатар немесе белгіленген нұсқаны қатесіз сәйкестендіретін сандар болады. Осы қатар батырма басылған, құрал қосулы кезде немесе таймермен циклдік бақыланатын кезде құрал дисплейге беріледі. Нұсқа нөмірінде A.Y.Z құрылымы болады.

Егер біз ағын сумматорын қарастыратын болса (сұйықтық немесе газ), A әрпі импульсті санайтын негізгі ПҚ нұсқасын көрсетеді, Y әрпі түрлендіру функция нұсқасын (15 °C кезінде, 20 °C кезінде) көрсетеді және Z әрпі пайдалану интерфейс тілін көрсетеді.

2-МЫСАЛ. Бағдарлама орындалатын кодтың бақылау сомасын есептейді және қатар орнына немесе қатарға қосымша сәйкестендіру түрінде нәтижелерді көрсетеді (1). Бақылау сомасы алгоритмі нормаланған алгоритм болуға тиіс, мысалы, CRC16 алгоритмі есептеу үшін қабылданбалы шешім болып табылады. (2) шешімі, егер сәйкестігін қатайту қажет етілсе, сәйкес болып табылады (4.2.5 (d) және 7.).

4.1.2 Алгоритмдер мен функциялардың түзетілуі

Өлшеу алгоритмдері мен электронды құрылғы функциялары құрылғының осы қосымшасы мен типі үшін функциональды дұрыс болуға тиіс (алгоритм дәлдігі, белгілі бір ереже бойынша бағаларды есептеу, жуықтау алгоритмдері және т.б.).

Белгілі бір нормативтік құжаттар немесе ұлттық заңнамада қажет етілетін қосалқы ақпарат және өлшеу нәтижесі дұрыс көрсетіліп немесе басылып шығарылуға тиіс.

Алгоритмдер мен функцияларды зерттеу үшін метрологиялық сынақ, ПҚ сынағы көмегімен немесе ПҚ (5.3) сараптау арқылы қарастырылуға тиіс.

4.1.3 ПҚ қорғау

4.1.3.1 Бұрыс пайдалануды болдырмау

Өлшеу құралы қасақана, кездейсоқ немесе бұрыс пайдалану минималды болатындай етіп құрастырылуға тиіс.

Бұл әсіресе ПҚ жатады. Өлшеу нәтижелерін көрсету барлық тиісті тараптар үшін бір мәнді болуға тиіс.

ЕСКЕРТПЕ. ПҚ бақыланатын құралдар өзінің функционалдығымен өте күрделі. Пайдаланушыға дұрыс өлшеу нәтижелеріне жету үшін дұрыс пайдалану бойынша сапалы нұсқау қажет.

МЫСАЛЫ. Пайдаланушы менюді басшылыққа алады. Заңнамалық мәнді функцияға осы менюге бір тармақ біріктіріледі. Егер қандай да бір өлшеу мәндері іс – әрекеттер нәтижесінде жоғалып кетуі мүмкін, пайдаланушы функцияны орындау алдында басқа да іс – әрекеттерді орындау үшін ескертуге және сұраныс қоюға тиіс (4.2.2).

4.1.3.2 Алаяқтықтан қорғау

4.1.3.2.а Заңнамалық маңызды ПҚ рұқсат етілмеген өзгерістерден, жүктеуден немесе жад құрылғысын ауыстыру арқылы өзгерістерден қорғалуға тиіс.

Механикалық басуға қосымша операциялық жүйесі немесе ПҚ жүктеу мүмкіндігі бар өлшеу құралдарын қорғау үшін техникалық құралдар қажет етіледі.

ЕСКЕРТПЕ Егер ПҚ дербес жад құрылғысында сақталатын болса (осы бойынша мәндер өзгермейді, мысалы, тұрақты басылатын есте сақтау құрылғысында (ROM - "Read Only Memory")), техникалық құралдарда қажеттілік сәйкесінше төмендейді.

1-МЫСАЛ. (1)/(2) Есте сақтау құрылғысы бар корпус басылуға немесе жад құрылғысы

баспа платасында басылуға тиіс.

2-МЫСАЛ. (2) Егер қайта жазатын құрылғы пайдаланылатын болса, онда жазбаны енгізу – рұқсат ету пломбалауы мүмкін ауыстырып – қосатын құралдарға тыйым салады. Сызбанұсқа жазбадан қорғау қысқа тұйықталатын байланыстардан болып тұрып қалмайтындай етіп әзірленеді.

3-МЫСАЛ. (1) Өлшеу жүйесі екі қосалқы тораптан тұрады, олардың біреуі пломбалауы ықтимал корпусқа енгізілген негізгі метрологиялық функциялар бар.

Екінші қосалқы торап - бұл операциялық жүйесі бар әмбебап компьютер.

Индикация сияқты кейбір функциялар осы компьютердің ПҚ орналасқан.

Жеңіл манипуляциялардың біреуі - әсіресе, егер ПҚ екі бөліктері арасындағы байланыс үшін стандарттық хаттама пайдаланылады – әмбебап компьютерде ПҚ ауыстырылуы мүмкін.

Осы манипуляция тегістеудің қарапайым құралдары арқылы тыйым салынады, мысалы қосалқы торап пен әмбебап компьютер арасындағы мәндердің берілісін тегістеу арқылы.

Цифрды ашуға арналған кілт әмбебап компьютердің заңды (заңнамалық) мәнді бағдарламасында жасырылған. Тек бір бағдарлама ғана кілтті біледі, өлшеу мәндерін оқуға, толық ашуға және пайдалануға қабілетті.

Басқа бағдарламалар осы мақсаттар үшін пайдаланыла алмайды, өйткені олар өлшеу мәндерін толық аша алмайды (4.2.1.2.d тармағындағы мысалды қарау).

4.1.3.2.b Тек нақты құжатталған функциялар ғана (5.1) алаяқтық пайдалануға қабілетсіз болатындай етіп пайдаланушы интерфейспен активтендіріле алады. Ақпарат 4.2.2 тармағына сәйкес көрсетіледі.

ЕСКЕРТПЕ: Сарапшы осы құжатталған командалардың барлығы қабылданбалы ба екен шешеді.

МЫСАЛЫ. (1)/(2) Пайдаланушы интерфейсін барлық кірістері кіріс командаларды сүзетін бағдарламаға қайта жібереді. Ол тек құжатталған командаларды ғана жібереді және оған мүмкіндік береді және барлық қалғаны алынып тасталады. Осы бағдарлама немесе бағдарламалық модуль заңнамалық мәнді ПҚ бөлігі болып табылады.

4.1.3.2.c Өлшеу құралының заңды (заңнамалық) маңызды сипаттамаларын белгілейтін параметрлер рұқсат етілмеген өзгерістерден қорғалуға тиіс.

Тексеру үшін қажет болған жағдайда параметрлердің ағынды күйге келтіру көрсетілген немесе басылып тұруға мүмкіндігі болуға тиіс.

ЕСКЕРТПЕ Нақты құрылғыға байланысты параметрлер құралдың арнайы жұмыс режимінде ғана реттелетін немесе қолжетімді бола алады. Олар уәкілетті тұлғаларға қолжетімді болатын, мысалы жабдық иелеріне немесе өнімді жеткізушіге, қорғалуға тиіс сияқты жіктеле (құпия түрде сақтала) алады.

Тип –спецификалық параметрлерде барлық типті үлгілер үшін бірдей мәндері болады. Олар құрал типін бекіту кезінде белгіленеді.

МЫСАЛЫ. (1)/(2) Нақты құрылғыға байланысты қорғалуға тиіс параметрлер энергияға тәуелсіз жадта сақталады.

Жазу рұқсатымен жадқа енгізу пломбалауы мүмкін ауыстырып – қосқышпен тыйым салынады, Мысалы. Осы бөлімде 4.1.3.2.d (1) ден (3) дейін.

4.1.3.2.d ПҚ қорғау механикалық, электронды және/немесе криптографиялық құралдармен ықтимал емес немесе нақты рұқсат етілген кедергілерді жасай алатын тиісті пломбаларды өзіне қамтиды.

МЫСАЛЫ. (1) (I) Электронды құлыптар. Құралдың метрологиялық параметрлері кіріс және пунктпен реттелетін меню бола алады. ПҚ әрбір өзгерістерді таниды және тегі ұқсас әрбір оқиғамен оқиға есептегішінің есептегіш көрсеткіштерін артады. Оқиғаны есептегіштің осы мәндері көрсетілуі мүмкін. Оқиға есептегіштің бастапқы мәні тіркелуге тиіс. Егер көрсетілген мәні

тіркелген мәндерден ерекшеленетін болса, құрал тексерілмеген күйде болады (сынған мөрдін (клейманың) эквиваленті)).

МЫСАЛЫ. (2) (I)/(II) Өлшеу құралының ПҚ ауыстырып – қосқышпен қорғалған меню көмегімен сияқты, одан басқа параметрлер мен заңнамалық мәнді конфигурацияны өзгеретін ешбір тәсіл болмайтындай етіп құрастырылған (Мысалы. 4.1.3.2.а).

Осы механикалық ауыстырып – қосқыш параметрлер мен заңнамалық мәнді конфигурацияны өзгеру мүмкін емес болатын активті емес позицияға басылған. Өзгерту үшін параметрлер мен күйге келтіру, ауыстырып – қосқыш клеймоны ақырындап бұза отырып, қосылуға тиіс.

МЫСАЛЫ. (3) (II) Өлшеу құралының ПҚ уәкілетті тұлғадан басқа, параметрлер мен заңнамалық мәнді конфигурацияға кіріс алу тәсілі болмайтындай етіп құрастырылуға тиіс (Мысалы. (а)). Егер тұлға параметр меню пунктіне кіргісі келсе, ол криптографикалық сертификаттың бөлігі сияқты PIN- коды болатын смарт – картаға оны қоюға тиіс. Құралдың ПҚ сертификат көмегімен PIN-кодының түпнұсқасын тексеруге қабілетті және кіруі қажет параметр меню пунктіне кіруге мүмкіндік береді. Кіріс бақылау жазбасында, оның ішінде тұлға туралы мәліметтер (немесе кемінде пайдаланылған смарт – карта) жазылады.

Егер алаяқтықтан сапалы қорғау қажетті болып табылатын жағдайда, қабылданбалы техникалық шешімдер мысалдардың деңгейі сәйкес болып табылады (7-тармақ).

4.1.4 Аппараттық функцияларды қолдау

4.1.4.1 Кемшіліктерді табуды қолдау

Белгілі бір жағдайда құралдың белгілі бір кемшіліктеріне арналған кемшіліктерді табу функциялар қажет етіледі ((4.1.2 (b) и 4.3 [3] қарау).

Осы жағдайда құралды өндірушіден бағдарлама немесе аппараттық бөлікте объектілердің тексеруін әзірлеу немесе аппараттық бөліктер құралдың ПҚ бөліктерімен ұстау мүмкін құралдар көмегімен қамтамасыз етуді талап ету керек. Егер ПҚ кемшіліктерді детекторлауға қатысқан, тиісті реакция қажет етіледі, осы жағдайда құрал / электрондық құрылғы ажыратылуы немесе ескерту берілуі мүмкін, кемшіліктер табылған жағдайда қателер журналында жазбалар жасалады.

Типін ресми бекітуге көрсетілетін құжаттама егер табу алгоритмін сипаттау түсіну үшін қажет болса, ПҚ табылатын кемшіліктер тізімі және одан күтілетін реакция болуға тиіс.

МЫСАЛЫ. (I)/(II) Әрбір іске қосу кезінде заңнамалық мәнді бағдарлама бағдарламалық кодтың және заңнамалық мәнді параметрлердің бақылау сомасын есептейді. Осы бақылау сомасының номиналды мәні бұрын есептелген және құралда сақталады. Егер есептелген және сақталған мәндер сәйкес келмейтін жағдайда, бағдарлама орындауды тоқтатады. Егер өлшемдер тоқтамайтын жағдайда, бақылау сомасы циклі есептеледі және ПҚ таймермен бақыланады. Жаңылыс (кемшіліктер) табылған жағдайда ПҚ қателер туралы хабарлама шығарады немесе кемшілік индикаторы қосылады және қателерді тіркеу журналына кемшіліктердің пайда болуы уақыты жазылады (егер осындайлар бар болса). Бақылау сомасының қабылданбалы алгоритмі – CRC16.

4.1.4.2 Беріктігін қорғауды қолдау (беріктік ресурс)

Өндірушінің таңдауы бойынша ПҚ немесе жабдықта ([3] (4.1.3 (b) және 4.4) қарастырылған беріктікті қорғау объектілерін іске асыру үшін таңдау немесе аппараттық құралдарға ПҚ ұсталып тұруы.

Тиісті нормативтік құжат тиісті шешімдерді ұсына алады.

Егер ПҚ беріктігін қорғауға қатысатын болса, тиісті реакция қажет етілмейді. Тиісті нормативтік құжаттар құрал / электронды құрылғы қауіп сигналын ажыратады немесе генерациялайды / беріктік ресурс (ұзақ қызмет етуі) қауіптілікте болуымен анықталатын жағдайда, есеп алдын ала жазылады.

МЫСАЛЫ. (I)/(II) Өлшеу құралдарының кейбір түрлері өлшеу ұзақтығына кепілдік беру үшін алдын ала жазылған уақыт аралығынан соң реттеуді қажет етеді.

ПҚ қызмет ету аралығындағы аралық аяқталған кезде ескерту береді және егер белгілі бір уақыт аралығынан артқан жағдайда, өлшеу тоқтатылады.

4.2 Конфигурацияға арналған ерекше талаптар

Осы бөлімде келтірілген талаптар барлық қолданылу саласында кеңінен қолданылмаса да, АҚ саласындағы типтік техникалық шешімдерге негізделген.

Осы талаптарға негізделе отырып, егер ПҚ басқарылмайтын құралдар ретінде қауіпсіздік дәрежесі мен типтерінің сәйкестігінің дәл сондай дәрежесін көрсететін болса, техникалық шешімдер ықтимал болуы мүмкін.

Мына нақты талаптар өлшеу жүйесінде белгілі бір технология пайдаланылатын кезде қажет. Олар 4.1 тармағында сипатталған қосымшаларда қарастырылуға тиіс.

Мысалда жүктеудің жоғары деңгейі сияқты, қалыпты деңгейі де көрсетілген. Осы стандарттағы белгілеулер былай көрінеді:

(I) Жүктеудің қалыпты дәрежесі кезінде қабылданатын техникалық шешімдер;

(II) Жүктеудің қалыпты дәрежесі кезінде қабылданатын техникалық шешімдер (7 қарау).

4.2.1 Тиісті бөліктерді көрсету және бөлу және интерфейс бөліктерін көрсету

Өлшеу жүйесінің метрологиялық маңызды бөліктері (ПҚ немесе аппаратура бөліктері) өлшеу жүйесінің басқа да бөліктерінің қолжетімсіз әсерінде болмауға тиіс.

Осы талаптар егер өлшеу құралы (немесе электронды құрылғы немесе қосалқы торап) өлшеу құралы шегіндегі метрологиялық сыни бөлшектерден басқа, пайдаланушы немесе ПҚ басқа да бөліктерімен, басқа да электронды құрылғылармен байланыс үшін интерфейстер болатын жағдайда, қолданылады.

4.2.1.1 Электронды құралдар мен қосалқы тораптарды бөлу

4.2.1.1.a Заңнамалық мәнді функцияларды орындайтын өлшеу жүйесінің қосалқы тораптар немесе электрондық құрылғылар сәйкестендірілген, нақты анықталған және құжатталған болуға тиіс. Олар өлшеу жүйесінің заңнамалық мәнді бөлігін туғызады.

ЕСКЕРТПЕ Сарапшы өлшеу жүйесінің осы жинақталған бөлігі және басқа да бөлігі бұдан кейінгі бағалаудан шығарып тастауын шешеді.

1-МЫСАЛ. (I)/(II) Электрэнергия санағышы өлшенген мәндерін санау үшін электронды құрылғысын қосуға арналған оптикалық интерфейспен жабдықталған. Санағыш барлық тиісті мәндерді сақтайды және жеткілікті уақыт аралығы ішінде оқуға қолжетімді мәндерді ұстайды. Осы жүйеде тек электрсанағыш заңнамалық мәнді құрылғы болып табылады.

Басқа да заңнамалық сәйкес келмейтін құрылғылар іске асырады және 4.2.1.1.b талаптар орындалатын жағдайда, құрал интерфейсіне қосыла алады.

Мәндерді беруді қорғауды ұйымдастыру (4.2.3) қажет етілмейді.

2-МЫСАЛ. (I)/(II) Өлшеу жүйесі мына тораптан тұрады:

- салмағын немесе көлемін есептеу үшін цифрлік бергіш;
- бағаны есептеу үшін әмбебап компьютер;
- Өлшеу мәндерін және төлеу бағасын басып шығаратын принтер.

Барлық қосалқы тораптар локалды желімен қосылған. Осы жағдайда цифрлік бергіш, әмбебап компьютер және принтер құқықтық мәнінің торабы болып табылады және заңды көзқарасы актуалды сауда жүйесіне опциялық қосылған.

Заңнамалық мәнді торап 4.2.1.1.b талаптар орындалуға, желі бойынша берілістен 4.2.3 тармағындағы талаптар орындалуға тиіс. Тауарларды басқару жүйесіне қойылатын талаптар жоқ.

4.2.1.1.b Типтік сынақ уақытында қосалқы тораптар мен электронды құралдардың тиісті функциялары мен мәндері интерфейс арқылы алынған команданың қолжетімді емес әсерінде болмайтынын көрсетуге тиіс.

Әрбір команданың барлық бастама функцияларына бір мәнді тағайындалуы немесе қосалқы торапта немесе электронды құрылғыларда мәндердің өзгеруі болатынын білдіреді.

ЕСКЕРТПЕ Егер қосалқы торап немесе электронды құрылғының «заңнамалық мәні» басқа да «заңнамалық мәні» тораптар немесе электрондық құрылғылармен өзара әрекет ететін болса, онда 4.2.3 тармағына назар аудару керек.

1-МЫСАЛ. (I)/(II) Электр санағыш ПҚ (мысалы. (1), 4.2.1.1.a жоғары) қажет етілетін шамаларды таңдау үшін алынады. Ол өлшенген мәні қосымша ақпаратпен үйлеседі, мысалы уақытша белгілеу, бірлік және осы мәндер қажет етілетін құрылғыға кері жіберіледі. ПҚ нақты рұқсат етілетін шамаларды іріктеу үшін командалар қабылдайды және қателер туралы хабарламаны кері жібере отырып, кез келген басқа команданы ауыстырады.

Мәндер жиынтығын қамтуға арналған қорғау құралдары болуы мүмкін, бірақ олар қажет етілмейді, себебі берілетін мәндер жиынтығы құқықтық реттеуге жатпайды.

2-МЫСАЛ. (I)/(II) Егер корпусың ауыстырып - қосқышы электр санағыштың операциялық режимі анықтайтын болса, корпус іші басылып шығуы мүмкін:

Бір ауыстырып – қосқыш тексерілген режимді және екіншісі тексерілмеген режимді көрсетеді (механикалық клеймадан ерекшеленетін қорғауды ұйымдастыру құралы болуы мүмкін, мысалы. 4.1.3.2.a/.d). ПҚ алынған командалар түсіндіру кезінде ауыстырып – қосқыш жағдайы тексеріледі: тексерілмеген режимде команда ПҚ қабылдағандарды белгілейді, жоғарыда мысалда сипатталған режимдермен салыстыру бойынша кеңейтілген, тексерілген режимде шығарылып тастайтын командамен градуирлеу коэффициентін реттеуі мүмкін.

4.2.1.2 ПҚ бөліктерін бөлу

Ұлттық ережелер мен нормативтік құжаттар арнайы ПҚ / жабдық / ПҚ мәндері немесе олардың бөліктері / жабдық / мәндер заңнамалық мәнді болып табылатынын көрсетеді.

4.2.1.2 а) Заңнамалық мәнді функцияларды орындайтын немесе заңнамалық мәндер облысының барлық бағдарламалық модульдері (бағдарламалар, ішкі бағдарламалар, объектілері және т.б.) өлшеу құралының заңнамалық мәндері бөліктері болады (электронды құрылғы немесе қосалқы торап).

Сәйкестік талаптар осы бөлімге қолданылады (4.2.5), және ол 4.1.1 тармағында сипатталған сәйкестендіретін тараптан тұрады.

Егер ПҚ бөлуі мүмкін емес немесе қажет болмаса, онда ПҚ жалпы алғанда заңнамалық мәнді болып табылады.

МЫСАЛЫ. (I) Өлшеу жүйесі өлшеу мәндерін көрсететін дербес компьютерге қосылған бірнеше цифрлік бергіштерден тұрады. Заңнамалық мәнді ПҚ дербес компьютерде динамикалық құралатын кітапханада заңнамалық мәнді функцияны орындайтын барлық процедураны құрастырып, заңнамалық мәнді емес бөліктерден бөлінген. Бір немесе бірнеше заңнамалық мәнді емес қосымшалар осы кітапханада бағдарлама процедурасын туындайды. Осы процедуралар цифрлік бергіштерден өлшеу мәндерін алады, өлшеу нәтижелерін есептейді және оларды бағдарлама терезесінде көрсетеді. Заңнамалық мәні функциялар аяқталатын болса (орындалып аяқталған), басқару заңнамалық мәнді емес қосымшаларға кері беріледі.

4.2.1.2 в) Егер заңнамалық мәнді бағдарламалық бөлік бағдарламаның басқа да бөліктерімен әрекет етеді, ПҚ интерфейсі анықталуға тиіс. Барлық коммуникациялар осы интерфейс арқылы іске асырылуға тиіс. ПҚ заңнамалық мәнді бөлігі мен интерфейс нақты құжатталған болуға тиіс. Барлық заңнамалық мәнді функциялар мен ПҚ мәндер облысы (анықтамалар) типін бекіту бойынша уәкілетті орган ПҚ дұрыс бөлу туралы шешім қабылдау үшін сипатталуға тиіс.

Интерфейс бағдарламалық кодтан және тиісті мәндер облысынан тұрады.

Белгілі бір кодталған командалар немесе мәндер ПҚ бір бөлігі бойынша арнайы

мәндер облысында сақтай отырып және оны басқадан оқи отырып, ПҚ бөліктері арасында алмастырады.

Жазу және оқудың бағдарламалық коды бағдарламалық интерфейс бөлігі болып табылады.

ПҚ интерфейсін қалыптастыратын мәндер облысы мәндер облысы интерфейсін заңнамалық мәнді бөлігінен экспортталатын кодты және интерфейснен заңнамалық мәнді бөлікке экспортталатын кодты қоса, нақты анықталуға және құжатталуға тиіс. Көрсетілген бағдарламалық интерфейс айналуы мүмкін емес. Дайындаушы осы шектеулердің сақталуына жауапты. Бағдарламалау интерфейсін қалдығынан бағдарламаны болдырмайтын техникалық құралдар (мысалы, клейма, мөр басу) немесе жасырын командалар болуы мүмкін емес.

Заңнамалық мәнді бағдарламалық бөліктерді жасайтын программист, сондай-ақ заңнамалық мәнді емес бөліктерін жасайтын программист осы талаптарға қатысты өндірушінің нұсқаулығын қамтамасыз етуге тиіс.

4.2.1.2 с) ПҚ заңнамалық мәнді бөлігіндегі барлық бастама функциялар немесе мәндерді өзгерту үшін әр команданың бір мәні тағайындалуға тиіс. Бағдарламалық интерфейс арқылы қатынасатын командалар жария етуге және құжатталуға тиіс. Бағдарламалық интерфейс арқылы тек құжатталған команда активтендіріле алады. Дайындаушы команда құжаттамасының толықтығы (аяқталғандығы) туралы көрсетуге тиіс.

МЫСАЛЫ. (I) 4.2.1.2 а) сипатталған мысалда бағдарламалық интерфейс параметрлермен іске асырылады және процедура мәні кітапханаға қайтарылады. Мәндер (анықтама) облысының ешбір көрсеткіштері кітапхана ішіне қайтарылмайды. Интерфейс анықтамасы заңнамалық мәнді құрастырылған кітапханада белгіленеді және ешбір қосымша арқылы өзгермеуі мүмкін. Бағдарламалық интерфейсін айналып өтуі мүмкін емес және кітапхана мәндер (анықтама) облысына тікелей адрес жасау керек, бірақ бұл бағдарламалаудың сапалы практикасы (стиль) болып табылмайды, ол өте күрделі болып табылады және хакер ретінде жіктелуі мүмкін.

4.2.1.2 d) Егер заңнамалық мәнді ПҚ мәнді емес ПҚ бөлінген болса, заңнамалық мәнді ПҚ мәнді емес ПҚ салыстыру бойынша ресурстарды пайдалану бағыты болуға тиіс. Өлшеу міндеті (іске асатын ПҚ заңнамалық мәнді бөлігі) алынып тасталмауға немесе басқа да міндеттермен бұғатталмауға тиіс. Дайындаушы осы шектеулердің сақталуына жауапты. Бағдарламалау интерфейсін қалдығынан бағдарламаны болдырмайтын техникалық құралдар (мысалы, клейма, мөр басу) немесе жасырын командалар болуы мүмкін емес.

Заңнамалық мәнді бағдарламалық бөліктерді жасайтын программист, сондай-ақ заңнамалық мәнді емес бөліктерін жасайтын программист осы талаптарға қатысты өндірушінің нұсқаулығын қамтамасыз етуге тиіс.

1-МЫСАЛ. (I) 4.2.1.2 а) және 4.2.1.2 с) тармақтарында келтірілген мысалдарда заңнамалық мәнді емес қосымша кітапханадағы заңнамалық мәнді процедурасының бастауын бақылайды. Осы процедуралардың туындауын ескермеу жүйенің заңнамалық мәнді функциясына кедергі келтіреді.

Сондықтан 4.2.1.2.г) талаптарын орындау үшін жүйе мысалында мынадай ережелер енгізілген болатын.

- цифрлік бергіштер шифрленген түріне өлшеу мәндері жіберіледі. Шифрлеу кілті кітапханада жасырылған. Тек кітапханадағы процедуралар кілтті біледі және өлшеу мәндерін оқуға, толық ашуға және көрсетуге қабілетті. Өлшеу процесінің мәндерін санау және өңдеу үшін қосу программисті қосымша әсер ретінде барлық қажетті заңнамалық мәнді функцияларды орындайтын кітапханадағы заңнамалық мәнді процедураларды пайдалануға тиіс.

Кітапханада заңнамалық мәнді өңдеу аяқталған соң оларды меншікті мұқтаж үшін пайдалануға қосымша программистке мүмкіндік бере отырып, толық ашылған өлшеу мәндерін экспорттайды.

2-МЫСАЛ. (I)/(II) Электронды электр санағыш ПҚ ұқсас – цифрлік түрлендірудің

(ҰҚТ)бастапқы өлшеу мәндері саналады. Өлшеу мәндерін дұрыс есептеу үшін ҰҚТ – ден өлшенген мәндердің аяқталу (өңдеу) буферлеуіне дейін «дайын мәндер» арасындағы кідіріс шешуші мәні болады. Бастапқы мәндерді «дайын мәндер» бастама сигналымен үздіксіз өңдеу бағдарламасы арқылы санайды. Құрал үздіксіз өңдеудің басқа да бағдарламасымен қызмет көрсете отырып, басқа да электрондық құрылғылары бар интерфейс көмегімен параллель қатынауға қабілеті бар интерфейс көмегімен параллель қатынауға қабілетті. Осындай конфигурация үшін 5.2.1.2 талаптарын түсіндіруден өлшеу мәндерін өңдеу үшін үзілістерді өңдеу бағдарламасының бағыты байланыс бағдарламасынан (өңдеу) жоғары болуға тиіс.

4.2.1.2.а, 4.2.1.2.в және 4.1.2.с (1-мысал) мысалдары (I) жүктеудің қалыпты деңгейі үшін ғана техникалық шешім ретінде қабылданбалы болып табылады.

Егер алаяқтықтан жоғары қорғау немесе ПҚ бөлікшесінің өздігіне сәйкестігіне жоғары талаптар жеткіліксіз болса және қосымша құралдарды қажет етеді немесе барлық ПҚ тиісті заңнамалық бақылау ретінде қарастыру керек.

4.2.2 Жалпы (біріккен) нұсқаулар

Көрсету немесе мөр басу ПҚ заңнамалық мәнді бөлігінен ақпаратты көрсету және басқа да ақпараттан көрсету үшін пайдаланылуы мүмкін. Құрал түрі үшін қамту және тиісті орналасу және қолданылу саласы тиісті нормативтік құжатта анықталуға тиіс. Алайда егер индикация пайдаланушы интерфейсіннің бірнеше терезесі көмегімен іске асырылады.

Өлшеу мәндерін және басқа заңнамалық мәнді ақпараттың көрсетілімін іске асыратын ПҚ заңнамалық мәнді бөлікке жатады. Осы мәндер болатын терезе жоғары бағыты болуға тиіс, яғни ол заңнамалық мәнді мақсаттар үшін қажетті өлшемдер мен көрсетілетін нәтижелер болғанға дейін бұрылатын немесе көрінбейтіндей болғанға дейін басқа ПҚ терезелерімен жабылуға немесе басқа да ПҚ алынбауға тиіс.

МЫСАЛЫ. (I) 4.2.1.2.а бастап 4.2.1.2.d дейін мысалында сипатталған жүйеде өлшенген мәндер ПҚ жеке терезесінде көрсетіледі. 4.2.1.2.d тармағында көрсетілген құралдар бағдарламаның заңнамалық мәнді бөліктері ғана өлшенген мәндерді санай алатынына кепілдік береді. Бірнеше терезелермен операциялық жүйеде 4.2.2 тармағында талаптарды орындау үшін қосымша техникалық құралдар ретінде пайдаланушының интерфейсін пайдаланылады. Заңнамалық мәнді деректерді көрсететін терезе динамикалық байланыстыратын заңнамалық мәнді кітапханадағы (4.2.1.2) процедура көмегімен генерацияланады және бақыланады. Осы процедураны өлшеу кезінде тиісті терезелер циклдік тексеріледі: барлық басқа ашық терезелерден жоғары орналасқанын: егер олай болмаса, онда процедура одан жоғары орналасқаны тексеріледі.

Егер алаяқтықтан сапалы қорғау қажет болса, өздігінен өзі болатын көрсеткіш ретінде мөр сәйкес келуі мүмкін емес. Өлшенген мәндерді көрсетуге қабілетті, қорғауды ұйымдастыру мүмкіндігі жоғары қосалқы торап болуға тиіс.

Әмбебап компьютерді пайдалану егер алаяқтықтан жоғары деңгейлі қорғау қажет болса, онда өлшеу жүйесінің бөлігі ретінде сәйкес келмейді (II). Аппараттық және ПҚ түрінде алаяқ қауіпін болдырмау немесе оны азайту үшін қосымша сақтандыру шаралары, егер жоғары деңгейлі қорғау қажет болса, мысалы, әмбебап компьютерді пайдалану (мысалы. ПҚ, КПК (PDA) және т.б.) кезінде ескеру керек.

4.2.3 Мәндерді сақтау, байланыс жүйесі арқылы беру

Егер өлшеу мәндері өлшеу орнынан алыс басқа жерде немесе өлшеу уақытынан қарағанда айтарлықтай кеш уақытта пайдаланылса, онда оларға өлшеу құралын қалдырып кетуге тұра келуі мүмкін (электронды құрылғы, қосалқы торап) және олар заңнамалық мақсаттар үшін пайдаланар алдында қауіпсіз емес жағдайда (қорғаусыз) сақталуға немесе берілуге тиіс. Осы жағдайда мына талаптар қолданылады:

4.2.3.1 Сақталатын немесе берілетін өлшеу мәндері заңнамалық мәндерді пайдалану үшін қажетті барлық тиісті ақпаратпен қоса берілуге тиіс.

МЫСАЛЫ. (I)/(II) Осы мән мына позицияны қамтиды:

- бірлікті қоса өлшеу мәні (өлшеу);
- өлшеудің уақытша белгісі (4.2.3.7);
- өлшеу үшін пайдаланылатын өлшеу құралын сәйкестендіру немесе өлшеу орны;
- өлшеуді бір мәнді сәйкестендіру, мысалы, шот – фактурада басылатын мәндерді игеруге мүмкіндік беретін тізбекті нөмірлер.

4.2.3.2 Мәндер өлшеу уақыты туралы ақпараттың түпнұсқасын, бүтіндігін, қажет болатын жағдайда анықтығына кепілдік беру үшін бағдарламалық құралдармен қорғалуға тиіс. Өлшеу мәндерін және қосалқы мәндерді көрсететін немесе өндейтін ПҚ мәндерді қауіпсіз көздерден оқыған соң немесе оларды қорғалмаған беру арнасы арқылы алған соң мәндердің анықтығын және бүтіндігін, өлшеу уақытын тексеруге тиіс. Егер бұзылу табылған жағдайда, мәндер пайдалану үшін жарамсыз ретінде жойылуға немесе белгіленуге тиіс. Сақтау немесе беру мәндерін дайындайтын немесе оқу немесе алғаннан кейін мәндерді тексеретін бағдарламалық модульдер бағдарламалық бөліктің заңнамалық мәніне жатады.

ЕСКЕРТПЕ Ашық желді қарастыру кезінде жүктеудің айтарлықтай жоғары деңгейі қажет етіледі.

МЫСАЛЫ. (I) Беру құрылғысы бағдарламасы мәндер жиынтығының бақылау сомасын есептеуді (мысалы, алгоритм BCC, CRC16, CRC32 және т.б.) және оны мәндер жиынтығына қосады. Ол стандартта көрсетілген мәндерді емес, осы есептеулер үшін құпия бастапқы мәндерді пайдаланады. Осы бастапқы мән кілт ретінде пайдаланылады және бағдарлама кодында тұрақты мәні ретінде сақталады. Алатын немесе саналатын бағдарлама оның бағдарламалық кодында оның бастапқы мәнін сақтайды. Мәндер жиынын пайдалану алдында алатын бағдарлама бақылау сомасын есептейді және оны мәндер жиынында сақталған мәндермен салыстырады.

Егер екі мән сәйкес келетін жағдайда, мәндер жиыны белгіленбеген. Кері жағдайда бағдарлама бұрмалауды болжайды және мәндер жиыны шығарылады.

4.2.3.3 Жоғары деңгейде қорғау үшін криптографиялық әдісті қолдану керек. Осы мақсаттар үшін қолданылатын құпия кілт құпия сақталуға тиіс және өлшеу жиынында, электронды құрылғыда немесе қосалқы торапта қорғалуға тиіс.

Қарастырылған құралдардың нәтижесінде осы кілттер, егер пломба бұзылған жағдайда, енгізіліп санала алады.

МЫСАЛЫ. (II) Сақтау және жіберу бағдарламасы (мәндер) алдымен хеш-функция мәнін есептеп, содан кейін ашық кілт жүйесінің құпия кілтті бар хеш-функция мәндерін есептеу арқылы «электронды жазбаны» генерациялайды. Нәтижеде қол қойылған. Ол сақталатын немесе берілетін мәндер жиынына қосылады. Қабылдағыш сондай-ақ мәндер жиынының хеш – функциясын есептейді және ашық кілтті бар мәндер жиынына қойылған қол толық ашылып көрсетіледі. Хеш-функцияның есептік және толық ашылған мәндері салыстырылады. Егер олар тең болса, мәндер жиыны белгіленбеген (бүтіндігі көрсетілген). Мәндер жиынының шығу тегін дәлелдеу үшін қабылдағыш ашық кілт жіберушіге, яғни беру құрылғысына жататынын білуі керек. Сондықтан ашық кілт өлшеу құралының дисплейіне көрсетіледі және бір рет тіркелуі мүмкін, мысалы өрістік жағдайда заңнамалық салыстырып тексерілетін болса, құрылғының сериялық нөмірімен бірге бір рет тіркеледі. Егер алушы қолды толық ашуға арналған ашық кілтті дұрыс пайдаланғанына сенімді болса, онда мәндер жиынының түпнұсқасы дәлелденеді.

4.2.3.4 Автоматты сақтау

4.2.3.4.а Қолданылуын қарастыра отырып, мәндердің сақталуын қажет етіледі, өлшеу мәндері өлшеу аяқталған кезде автоматты сақталуға тиіс болса, онда құқықтық мақсаттар үшін соңғы мәні құрастырылады. Сақтау құрылғысы мәндер қалыпты сақтау жағдайында зақымдамауына кепілдік беру үшін айтарлықтай тұрақты болуға тиіс. Ол

әрбір нақты қосымша үшін сақталуға арналған жад жеткілікті болуға тиіс.

Құқықтық тағайындалу үшін пайдаланылатын соңғы мәндер есептен болады, есептеу үшін қажетті барлық мәндер соңғы мәндермен бірге автоматты сақталуға тиіс.

ЕСКЕРТПЕ Электрлік энергия немесе газ көлемі сияқты, өлшеудің жиналған мәндері тұрақты жаңартуға тиіс. Өйткені сол қолданылу саласы (ауыспалы бағдарлама) үнемі пайдаланылады, есте сақтау құрылғысының сыйымдылығына қатысты талаптар кумулятивті өлшемге қолданылмайды.

4.2.3.4.b Сақталған мәндер, егер:

- келісім реттелсе (аяқталса);
- осы мәндер ГМК жататын баспа құрылғысында басылып шығарылатын жағдайда, алынып тасталуы мүмкін.

ЕСКЕРТПЕ Басқа да жалпы ұлттық ережелер (мысалы, салық салу мақсаттары үшін) сақталған өлшеу құралдарын алып тастауға қатаң шектеледі.

4.2.3.4.c 4.2.3.4.b тармағындағы талаптар орындалған соң және есте сақтау құрылғысы толықтырылған жағдайда:

- тіркеу ережесі сияқты, мәндер сол ережемен алынып тасталады және нақты қосымша үшін белгіленген ережелер ескерілсе;
- алып тастау процесі автоматты немесе арнайы қол операциясынан кейін орындалатын жағдайдың екеуі де орындалатын кезде, жазылған мәндерді алып тастауға рұқсат етіледі.

ЕСКЕРТПЕ Қосымша кіріс құқығын пайдалану екінші жинақты қарастырылған «арнайы қолмен басқару» іске асыру кезінде ескеру керек.

4.2.3.5 Беруді ұстау

Өлшеу берудің ұстап тұрудың қолжетімді емес әсеріне болмауға тиіс.

4.2.3.6 Беруді үзу

Егер желілік қызметі қолжетімді емес болса, ешбір өлшеу мәндері жоғалмауға тиіс. Өлшеу процесі өлшеу мәндерінің жоғалуын болдырмау үшін тоқтатылуға тиіс.

ЕСКЕРТПЕ Статикалық және динамикалық өлшемдердің айырмашылығы туралы мәселелерді қарастыру керек.

МЫСАЛЫ. (I)/(II) Беру құрылғысы қабылдағыш мәндерін жиынын дұрыс алу туралы растауды жіберуді күтеді. Буфер қарапайым кезек түрінде ұйымдастырылған мәндер жиынынан көп сыятын сыйымдылық болуы мүмкін (FIFO)¹.

4.2.3.7 Уақытша белгілеу

Уақытша белгі құрылғы сағатынан саналуға тиіс. Құрал түріне немесе қолданылу саласына, сағат қондырғысы түріне байланысты заңнамалық мәнді болуы мүмкін және тиісті құралдар қолданылуға тиіс қауіптілік дәрежесіне сәйкес қабылдануға тиіс (4.1.3.2.c).

Автономды өлшеу құралының ішкі сағаттары көп белгісіздік бар, өйткені, глобальды сағаттармен оларды синхрондау құралары (тәсілдері) жоқ, бірақ егер өлшеу уақыты туралы ақпарат нақты қолданылу саласы үшін қажетті, өлшеу құралының ішкі сағатының сенімділігі арнайы құралдар есебінен артылуға тиіс.

МЫСАЛЫ. (II) Өлшеу құралының ішкі кварц сағатының құрылғы сенімділігі артық есебіне артады:

Ескертпе ¹ - FIFO: First in – first out (көрі магазин типті)

Таймер есебі басқа кварц кварталынан туынды болып табылатын микро бақылағыш сағаттарын арттырады. Таймер мәні берілген мәнге жететін кезде, мысалы, 1 сек, микро бақылағыштың арнайы белгісі белгіленеді және үзілісті өңдеу бағдарламасы екінші санағыш қадамын арттырады. Соңында, мысалы, бір күні ПҚ құрылғының кварц сағаттарының мәндерін есептейді және ПҚ көмегімен есептелген секундтегі айырмашылығын есептейді. Егер айырмашылық рұқсат етілетін шекте болса, ПҚ санағышы нөлге жеткізіледі және процедура қайталанады, бірақ егер айырмашылық шектен артатын болса, ПҚ қателікке тиісті реакциялар бастамашылық етеді.

4.2.4 Операциялық жүйелер және аппараттық құралдар үйлесімділігі, портативтілігі

4.2.4.1 Дайындаушы сәйкес болып табылатын аппараттық және бағдарламалық ортаны сәйкестендіруге тиіс. Дұрыс жұмыс істеу үшін қажетті минималды ресурстар мен сәйкес келетін конфигурация (мысалы, процессор, оперативтік жад, қатты диск, байланыстың нақты типтері, операциялық жүйе нұсқасы және т.б.) дайындаушы – зауыт жария етуге және типін бекіту туралы сертификатта көрсетілуге тиіс.

4.2.4.2 Техникалық құралдар егер конфигурацияға қойылатын минималды талаптар орындалмайтын жағдайда, жұмысты болдырмау үшін заңнамалық негізделген ПҚ көрсетілуге тиіс. Жүйе оның дұрыс жұмыс істеуі үшін дайындаушы көрсеткен ортада ғана жұмыс істеуге тиіс. Жүйенің дұрыс жұмыс істеуі үшін өзгермейтін орта көрсетілген болса, жұмыс ортасын сақтауға арналған шаралар қарастырылуға тиіс.

Бұл заңнамалық мәнді функцияны орындайтын әмбебап компьютерге жатады.

Жабдықты бекіту, операциялық жүйе немесе әмбебап компьютер жүйесінің конфигурациясы немесе сериялық шығарылатын әмбебап компьютерді пайдалану мына жағдайларда:

- егер сәйкестіктің жоғары деңгейі қажет етілсе (4.2.5 (d));

- егер ПҚ бақыланатын жаңарту үшін белгіленген ПҚ қажет етіледі (мысалы., 4.2.6.3.b);

- егер криптографикалық алгоритмдер мен кілттер іске асырылуға тиіс болса, онда қарастырылуға тиіс (4.2.3).

4.2.5 Бекітілген тип бойынша өндірілген құрылғының сәйкестігі

Өндіруші бекітілген типке және көрсетілген құжаттамаға сәйкес келетін құрылғылар мен сәйкес келетін заңнамалық мәнді ПҚ шығаруға тиіс.

Сәйкестіктің әр түрлі деңгейлері:

(a) осындай типті (орындалатын код басқаша болуы мүмкін) әрбір құрылғы үшін құжаттамада (5.1) сипатталған заңды (заңнамалық) мәнді функцияның сәйкестігі;

(b) заңды (заңнамалық) бастапқы код бөлігінің және (a) сәйкес келетін заңнамалық мәнді ПҚ қалған бөлігінің сәйкестігі;

(c) барлық заңды (заңнамалық) бастапқы код бөлігінің сәйкестігі және барлық орындалатын кодтың сәйкестігі талаптарына сәйкестіктің әр түрлі деңгейлері бар.

(d) Тиісті нормативтік құжаттар қай сәйкестік дәрежесі сәйкес келетінін көрсетуге тиіс, сондай-ақ олардың сәйкестік дәрежесінен ішкі жиынын анықтауға тиіс.

(d) есептемегенде егер ол 4.2.1.2 сәйкес заңды мәнді бөлігінен бөлінетін болса, талаптарға сәйкес келмейтін ПҚ бөлігі болады.

Сәйкестігін нақтылау үшін 4.1.1 және 4.2.1 тармақтарында көрсетілген құралдар қарастырылуға тиіс.

ЕСКЕРТПЕ (a) және (b) тармақтары жүктеудің қалыпты деңгейі (қауіптілік) жағдайында қолданылуға және (c) және (d) тармақтары жүктеудің жоғары деңгейі (қауіптілік) жағдайында қолданылуға тиіс.

4.2.6 Техникалық қызмет көрсету және қайта күйге келтіру

Өрістік жағдайда

Өлшеу құралдарының заңнамалық мәнді ПҚ жаңару:

- нұсқасы бекітілген басқа да бағдарламалық қамтамасыз етуді ауыстыру кезінде, өлшеу құралын түрлендіру;
- сол нұсқаны қайта белгілеу кезінде, өлшеу құралдарының жөндеу жұмысы ретінде қарастырылады.

Пайдалану процесінде өзгертілген немесе жөнделген өлшеу құралы ұлттық заңнамаға байланысты алғашқы немесе кейінгі тексерісті қажет ете алады.

Өлшеу құралдарының дұрыс жұмыс істеуі үшін қажетті емес ПҚ жаңартылғаннан кейін тексеру қажет етілмейді.

4.2.6.1 Бекітілген типке сәйкес келетін заңнамалық мәнді ПҚ тек сол нұсқасын ғана пайдалануға рұқсат етілген (4.2.5).

Мына талаптарды қолдану құралдың түріне байланысты және тиісті нормативтік құжатта әзірленуге тиіс.

Ол қарау сатысында болатын құрал түріне байланысты ерекшелене алады.

4.2.6.2 және 4.2.6.3 мына опциялары эквиваленттік балама болып табылады. Бұл мәселе өрістік жағдайда тексеруге қатысты (қосымша шектеулер үшін 6-бөлім қарау)

4.2.6. Тексерілген жаңартулар

Жаңартуға арналған ПҚ локальды жүктелуі мүмкін, яғни өлшеу құралына тікелей немесе желі арқылы алынып тасталады. Жүктеу және қондырғы екі әр түрлі баспалдақ (1-суретте көрсеткен сияқты) немесе техникалық шешімді тұтынуына байланысты біріккен. Адам жаңарту әсерін тексеру үшін өлшеу құралының қондырғы орнында болуға тиіс.

Өлшеу құралының заңнамалық мәнді ПҚ жаңартқаннан кейін (басқа бекітілген нұсқамен ауыстыру немесе қайта қондыру) өлшеу құралы 6-юәлімде келтірген сияқты құралды тексергенге дейін және қорғау құралдарын жаңартқанға дейін (егер басқа жағдайлар тиісті нормативтік құжатта көрсетілмеген немесе ресми растау туралы кәулікте) заңды мақсаттар үшін пайдаланылмауы мүмкін.

4.2.6.3 Бақыланатын жаңарту (таңбалаумен бірге)

Егер ПҚ тиісті нормативтік құжаттарға сәйкес болатын болса, бақыланатын жаңарту талаптарына сәйкес құралда іске асырылады (4.2.6.3.a және 4.2.6.3.g).

Бақыланатын жаңарту кейіннен жауапты тұлға тексеріс өткізуді қажет етпейтін тексерілген құралда немесе құрылғыда ПҚ ауысым процедурасын білдіреді.

Жаңартуға арналған ПҚ локальды жүктелуі мүмкін, яғни өлшеу құралына тікелей немесе желі арқылы алынып тасталуы мүмкін.

ПҚ жаңаруы бақылау жазбасында жазылады (3.1.2). Бақыланатын жаңарту процедурасы бірнеше кезеңді қамтиды: жүктеу, бүтіндігін тексеру, шығу тегін (бейімделу) тексеру, орнату, тіркеу және активтеу.

4.2.6.3.a ПҚ жаңаруы автоматты болуға тиіс. Жаңарту процедурасы аяқталған соң, бағдарламалық қорғау ортасы типін бекітуді қажет ететін деңгейде болуға тиіс.

4.2.6.3.b Мақсатты өлшеу құралы (электронды құрылғы, қосалқы торап) бақыланатын жаңартуға қойылатын талаптарды орындауға қажетті барлық тексеру функциялары бар және жаңартылмайтын заңнамалық мәнді ПҚ белгіленген болуға тиіс.

4.2.6.3.c Жүктелген ПҚ түпнұсқасын (сәйкестігін), яғни типін бекіту туралы сертификат иесінен шығатынына кешілдік беру үшін техникалық құралдар пайдаланылуға тиіс.

Егер жүктелген ПҚ түпнұсқасын тексеруден өтпейді, құрал оны шығарып тастауға тиіс және ПҚ алдыңғы нұсқасын пайдалану немесе жұмыс емес режимде қайта қосуға тиіс.

МЫСАЛЫ. (II) Түпнұсқасын тексеру ашық кілтті жүйе сияқты криптографиялық құралдармен орындалады. Типін бекіту туралы сертификат иесі (өлшеу құралын өндіруші) кәсіпорында құпия кілтін пайдалану арқылы жаңартуға тиіс ПҚ электронды қолы генерацияланады.

Ашық кілт өлшеу құралының ПҚ негізгі бөлігінде сақталады. Қол өлшеу құралына ПҚ жүктеу кезінде ашық кілт көмегімен тексеріледі. Егер ПҚ ретпен жүктелген қол белгіленсе және активтендірілсе, егер ол тексерістен өтпесе, онда белгіленген ПҚ оны шығарып тастайды және ПҚ алдыңғы нұсқасын пайдаланады немесе жұмысшы емес режимде қайта қосылады.

4.2.6.3.d Техникалық құралдар жүктелген ПҚ бүтіндігін, яғни ол жүктеу алдында рұқсатсыз өзгертулер болмайтындай қамтамасыз ету үшін пайдаланылуға тиіс. Бұл жүктелетін ПҚ хэш – коды немесе бақылау сомасын қосу арқылы және жүктеу процедурасы уақытында оны тексеру арқылы жетуі мүмкін. Осы режимде өлшеу функциялары тыйым салынуға тиіс. Бақылау жаңартуы үшін тізбекті операциясызбанұсқасына ешқандай қадамды жібермей, жүктеу процедурасын жаңартуы мүмкін.

4.2.6.3.e Тиісті техникалық құралдар заңнамалық мәнді ПҚ бақыланатын жаңарту кейіннен тексеру немесе бақылау немесе қарау үшін құралда бақылау үшін қамтамасыз ету үшін пайдаланылуға тиіс. Бақылау жазбасында кем дегенде мына деректер болуға тиіс:

Табысты аяқтау/ жаңарту процедурасының аяқталуы, ПҚ белгіленген нұсқасын сәйкестендіру, ПҚ белгіленген алдыңғы нұсқасын сәйкестендіру, оқиғаны уақытша белгілеу, бөлімдерді сәйкестендіру. Жазбалар табысқа тәуелсіз әрбір жаңарту үшін генерацияланады. Бақыланатын жаңартуды ұстап тұратын сақтау құрылымы бақылауды қамтамасыз ету үшін жеткілікті сыйымдылығы болуға тиіс.

Өрістік жағдайда / инспекциядағы кемінде екі тізбекті тексеру арасындағы заңнамалық мәнді ПҚ бақылау жаңартулары.

Бақылау жазбасы үшін сақтау шегіне жеткеннен кейін пломбаны бұзбай бұдан кейін жүктеу мүмкін еместігі техникалық құралдар көмегімен қамтамасыз етілуге тиіс.

ЕСКЕРТПЕ Осы талаптар тиісті уақыт кезеңі аралығында (ұлттық заңнамаға байланысты) заңнамалық мәнді ПҚ кері бақылаумен резервтік бақылау жаңартуды құруға ММБ іске асыратын бақылау органдарына мүмкіндік береді.

4.2.6.3.f Өлшеу құралы иесі немесе пайдаланушыға арналған тұтынушы және қолданыстағы заңнамаға байланысты жүктеуге рұқсат беру қажетті болады.

Өлшеу құралы өзінің рұқсатын көрсету үшін, мысалы жүктеу басталар алдында, пайдаланушы немесе иесіне арналған қосалқы торап / электронды құрылғы болуға тиіс.

Осы қосалқы торап / электронды құрылғы, мысалы, жабылуы мүмкін ауыстырып қосқыш немесе параметр көмегімен қосу және ажырату мүмкіндігі қарастырылуға тиіс.

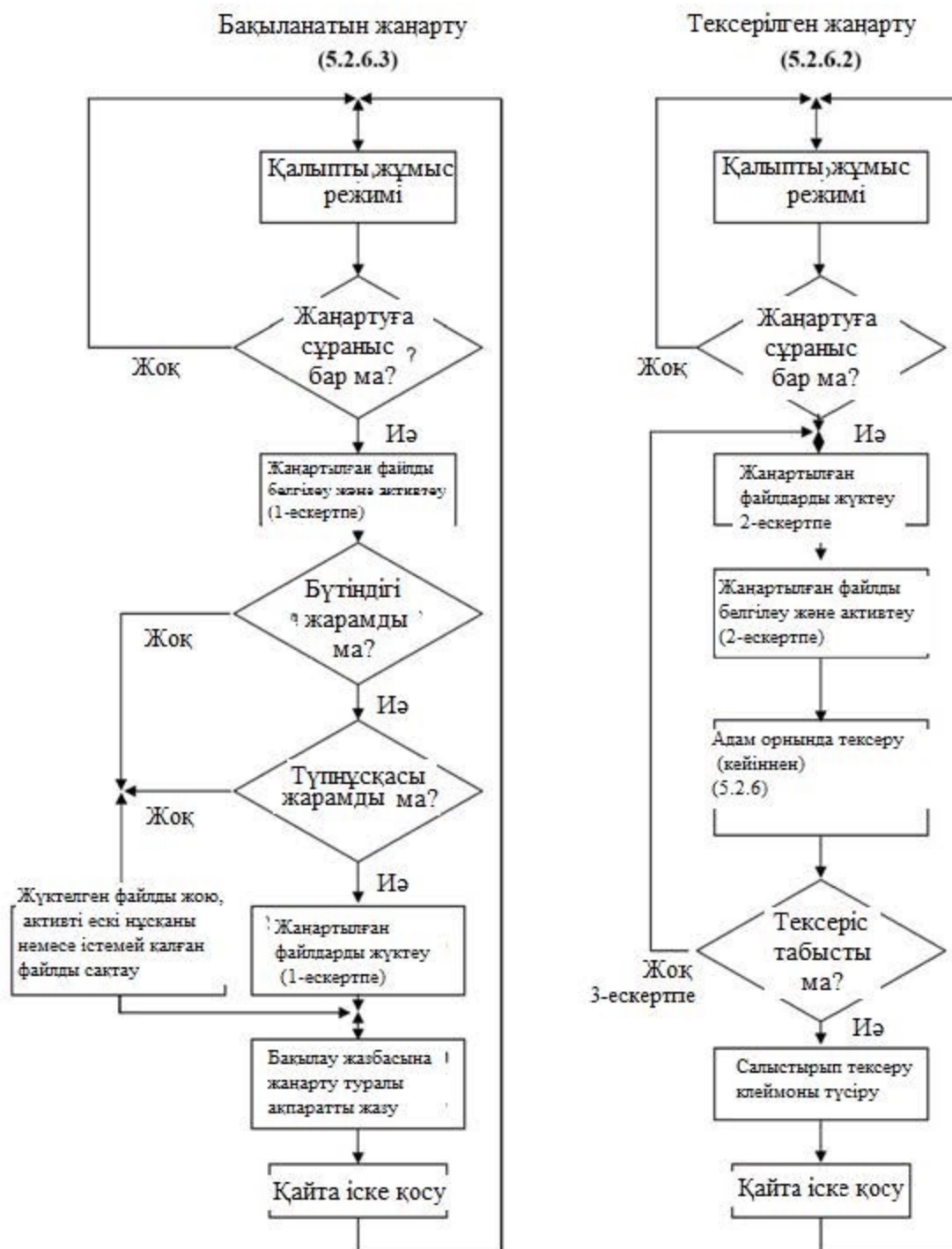
Егер қосалқы торап / электронды құрылғы қосылса, әрбір жүктеу пайдаланушы немесе иесі бастама жасауға тиіс. Егер ол ажыратылған жағдайда, иесі немесе пайдаланушы тарабынан ешқандай қызмет жүктеуді орындау үшін қажетті емес.

4.2.6.3.g Егер 4.2.6.3.a бастап 4.2.6.3.f дейінгі талаптар орындалмауы мүмкін, заңнамалық заңды емес ПҚ жаңаруы мүмкін. Осы жағдайда мына талаптар орындалуға тиіс:

- 4.2.1 сәйкес заңнамалық мәнді және мәнді емес ПҚ арасында нақты бөлу бар болса;

- ПҚ барлық заңнамалық мәнді бөліктері мөр және пломба бұзылмай жаңара алмайды;

- типін бекіту туралы сертификатта заңнамалық мәнді емес бөліктің жаңару қабылданғыштығы көрсетіледі.



1-сурет. Бағдарламалық қамтамасыз етуді жаңарту процедурасы

1-ЕСКЕРТПЕ. Бақылау жаңарту жағдайында жаңарту екі кезеңде бөлінеді: "жүктеу" және "орнату/активтеу". Бұл ПҚ активсіз жүктелгеннен кейін уақытша сақталатынын білдіреді, өйткені ПҚ жүктеуінен бас тарту мүмкіндігі болуға тиіс және егер тексеріс сәтсіз аяқталған болса, ескі нұсқаға қайтуға тиіс.

2-ЕСКЕРТПЕ. Жаңарту тексерілген жағдайда ПҚ орнату алдында жүктелуі және уақытша сақталуы мүмкін, бірақ техникалық шешімдер мен жүктеуіне байланысты қондырғы бір қадамда орындалуы мүмкін.

3-ЕСКЕРТПЕ. Мұнда ПҚ жаңаруынан болған тексеріс ғана қарастырылады. Басқа да себептер бойынша қабыл алмау «Жоқ» деген тармақпен символданатын ПҚ қайта жүктеу және қайта орнату қажет етілмейді.

4.2.6.4 Тиісті нормативтік құжаттар пайдаланушыға қолжетімді құрылғыға байланысты, өлшеу құралы мысалы бақылау жазбасы құрылғысына байланысты параметрді кез келген түзету арқылы автоматты немесе жойылмайтын жазбаларға арналған құрылғымен жабдықталуға тиіс жағдайда, кейбір параметрлердің орнатылуын қажет етеді. Құрал жазылған деректерді көрсетуге қабілетті болуға тиіс.

ЕСКЕРТПЕ Оқиганы санағыш қабылданбалы шешім болып табылмайды.

4.2.6.5 Бақылау құралдары мен жазбалары ПҚ заңнамалық мәнді бөлігі болып табылады және дәл осындай бөлік сияқты қорғалуға тиіс. Бақылау жазбасын көрсету үшін пайдаланылатын ПҚ (4.2.6.2 және 4.2.6.3) белгіленген заңнамалық мәнді ПҚ жатады.

5 ПҚ типін бекіту

5.1 ПҚ типін ресми бекітуге ұсынылатын құжаттама

Типін бекіту үшін өлшеу құралын өндіруші құралда іске асырылатын ПҚ заңнамалық мәнді бөлігінің интерфейстерін және мәндер құрылымына сәйкес келетін бағдарламаның барлық функциясын көрсетуге және құжаттауға тиіс. Ешқандай жасырын құжатталмаған функциялар болмауға тиіс. Командалар және олардың әрекеттері (нәтижесі) типін ресми бекітуге ұсыну үшін ПҚ бойынша құжаттамада толық сипатталуға тиіс. Дайындаушы команданың толық құжаттамасы туралы көрсетуге тиіс. Егер командалар пайдаланушы интерфейсі арқылы енгізілуі мүмкін болса, олар типін бекіту үшін ұсынылатын ПҚ құжаттамасында толық сипатталуға тиіс.

Бұдан басқа типін ресми бекіту өтінішке өлшеу құралының ПҚ құрастырылымы мен сипаттамасында осы құжаттың жалпы талаптарын қамтыған тиісті нормативтік құжатқа сәйкес келетіні туралы болжамды растайтын құжаттар немесе басқа да дәлелдемелер қосыла берілуіне тиіс.

5.1.1 Типтік құжаттама (әрбір өлшеу құралы, электрондық құрылғы немесе қосалқы торап үшін) мыналарды өзіне қамтиды:

- заңнамалық мәнді ПҚ талаптарды қалай қанағаттандыратынын сипаттау;
- заңнамалық мәнді бөліктері жататын бағдарламалық модуль тізбесі (В қосымшасы), оның ішінде барлық заңнамалық мәнді функциялар сипаттамада қамтылғаны туралы өтініш;
- ПҚ заңнамалық мәнді бөлігінің бағдарламалық интерфейстерін және аяқталғандығы туралы өтінішті қоса, осы интерфейс арқылы мәндер ағыны мен командаларды сипаттау (В қосымшасы);
- ПҚ сәйкестендіру тегін (буынын) сипаттау
- тиісті нормативтік құжатта тексерудің таңдалған әдісіне байланысты (5.3 және 5.4) бастапқы код, егер тиісті нормативтік құжат қатаң сәйкестік нормасын немесе сапалы қорғауды қажет ететін жағдайда, қабылдау бақылау органына қолжетімді болуға тиіс;
- қорғауға жататын параметрлер тізбесі және қорғау құралдарын сипаттау;
- жүйенің сәйкес конфигурациясын сипаттау және минималды қажетті ресурстар (4.2.4);
- операциялық жүйе қауіпсіздігінің құралдарын сипаттау (пароль және т.б., егер бұл қолданылатын болса);
- клеймо әдісін сипаттау (ПК);
- аппараттық жүйеге шолу жасау, мысалы, блок – схема топологиясы, компьютер типі, жел типі және т.б.

егер аппараттық құрауыш заңнамалық мәнді болып саналатын болса немесе егер ол заңнамалық мәнді функцияны орындайтын болса, онда бұл сәйкестендірілуіне тиіс;

- алгоритмдер дәлдігін сипаттау (мысалы, ұқсас – цифрлік түрлендіру нәтижелерін сүзу, бағаны есептеу, дөңгелектеу алгоритмдері және т.б.);
- пайдаланушы интерфейс, меню және диалогтік сипаттау;
- ПҚ және пайдаланылған құралдан оларды алу бойынша нұсқаулықты сәйкестендіру;
- өлшеу құралы / электронды құрылғы / қосалқы тораптың әрбір аппараттық интерфейсі командасының тізімі, оның ішінде аяқталғандығы туралы өтініш;
- түсіну үшін қажет болса, ПҚ көмегімен табылатын беріктігін сынау кезінде қателіктер тізімі, табу алгоритмін сипаттау;
- сақталатын немесе берілетін мәндер жинағын сипаттау;
- егер кемшілікті табу ПҚ іске асатын болса, табылатын кемшіліктер тізімі және табу алгоритмін сипаттау;
- пайдалану жөніндегі нұсқаулық.

5.2 Типін бекіту процедура кезіндегі талаптар

Типін ресми бекіту шеңберінде сынау процедурасы, мысалы [3] сипатталған, нақты анықталған сынақ қондырғысында және сынақ шарттарына негізделген және нақты салыстыру өлшемдері есептеледі. "Тестіленетін" және "тексерілетін" ПҚ қызметтің әр түрлі түрі болып табылады. ПҚ дәлдігі немесе дұрыстығы ПҚ сапасын өлшейтін сияқты алдын ала жазылатын стандарттар болғанымен метрологиялық мағынада өлшенбеуі мүмкін. Сипатталған процедуралар метрологияның заңды қажеттілігі, бірақ бір және сол мақсаттары болмайтын (мысалы, өнімділігін оңтайландыратын қателерді іздейтін бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеуші) сондай—ақ ПҚ әзірлеу кезінде тексеру және сынаудың белгілі әдістерін назарға алу керек.

5.4 тармағында көрсетілген сияқты ПҚ қойылатын әрбір талаптар тексерудің тиісті процедурасын жеке бейімделу қажет етіледі. Процедура кезіндегі күш дәлдік, сенімділік және бұрмалаудан қорғау жағынан талаптар маңыздылығын көрсетуге тиіс.

Мақсат құрал бекітілуге тиіс деген фактіні тексеруден тұрады, тиісті нормативтік құжат талаптарына сәйкес келуге тиіс. Бақыланатын ПҚ құралдар үшін тексеру процедурасы зерттеу, талдау және сынауды қамтиды.

Төменде сипатталған әдістер типтік сынақтарды өткізуге бағытталған. Пайдаланатын аумақта әрбір (бірлік) құралды тексеру тексерістің осы әдістеріне түспейді (6-бөлім). ПҚ тексеру үшін көрсетілген әдістер 5.3 тармағында сипатталған. 4-бөлімде келтірілген барлық талаптарға сәйкес тексердің толық процедурасын туғызатын осы әдістердің біріктірілуі 5.4 тармағында келтірілген.

5.3 Тексеру әдістері (ПҚ сараптамасы)

5.3.1 Әдістерді шолу және оларды қолдану

Мына әдістерді іріктеу және жүйелігі анықталмаған және кейде тексеру процедурасына кедергі болады.

1-кесте. Ұсынылатын таңдалған тексеру әдістерін шолу

Аббре- виатура	Сипаттау	Қосымша	Алғышарт, қолдануға арналған құралдар	Орындауға арналған арнайы машықтар
AD	Құжаттаманы талдау және құрастырылымды тексеру (5.3.2.1)	Үнемі	Құжаттама	-
VFTM	Метрологиялық функцияларды функционалды тестілеу бойынша тексеру (5.3.2.2)	Алгоритмдердің дұрыстығы, компенсация- ланатын алгоритмдер белгісіздігі және дұрыстау алгоритмдері, бағаларды есептеуге арналған ережелер	Құжаттама	-
VFTSw	Бағдарламалық функцияларды функционалды тестілеу бойынша тексеру (5.3.2.3)	Байланысты түзету жұмысы, алаяқтықтан қорғау индикациясы, операциялық қателерден қорғау, параметрлерді қорғау, кемшіліктерді табу	Құжаттама, ПҚ жалпы құралы	-
DFA	Мәндердің метрологиялық ағынын талдау (5.3.2.4)	ПҚ бөлу, құралдың функциясына команда әсерін бағалау	Бастапқы код, стандарттық ПҚ құралы (қарапайым процедура), құралдар (күрделі процедуралар)	Бағдарламалау тілдерін білу. Әдіске арналған нұсқау қажет.
CIWT	Бағдарлама инспекциясы және Тікелей бақылау, бағдарламаны талқылау (талдау) (5.3.2.5)	Барлық тағайындаулар (мақсаттар)	Бастапқы код, Стандарттық ПҚ құралдары	Бағдарламалау тілдерін білу, хаттамалар және АТ басқа да мәселелері
SMT	Бағдарламалық модульды тестілеу (5.3.2.6)	Барлық тағайындаулар (мақсаттар), енгізу және шығару анықтала алады	Бастапқы код, Сынақ ортасы, ПҚ арнайы құралдары	Бағдарламалау тілдерін білу, хаттамалар және АТ басқа да мәселелері. Құралды пайдалану үшін нұсқаулық қажет.

ЕСКЕРТПЕ Тексттік редактор, он алты реттік редакторлар және т.б. «стандарттық ПҚ құралдары» ретінде қарастырылады.

5.3.2 Таңдалған тексеру әдістерін сипаттау

5.3.2.1 Құжаттаманы және спецификацияны талдау және құрастырылымды тексеру (AD)

Қолдану: Кез келген жағдайда қолданылуға тиіс негізгі процедура.

Алғышарттар: Процедура өлшеу құралын өндірушінің құжаттамасына негізделген. Талаптарға байланысты осы құжаттамада тиісті қолданылу саласы болуға тиіс:

(1) Құралдың сыртқы қолжетімді функциясының спецификациясы жалпы түрде (дисплейді есептемегенде интерфейссіз қарапайым құралдар үшін барлық функциялар функционалды тестілеу кезінде тексеріледі, алаяқтың кіші қауіптілігі);

(2) ПҚ және интерфейстер функциясының спецификациясы (интерфейсі бар құралдар үшін және функционалды тексерілген және алаяқтық қауіптілігі жоғары болған кездегі құрал функциялары үшін).

(3) ПҚ және интерфейстер функцияларының спецификациясы (функционалды тексерілмейтін құрал функциялары үшін және интерфейстері бар құралдар үшін қажетті және алаяқтық қауіптілік жоғары болатын жағдайда). Сипаттау нақты болуға тиіс және метрологиялық сипаттамаға әсер ететін ПҚ барлық функцияларын түсіндіруге тиіс;

(4) Интерфейске қатысты, құжаттама бағдарлама түсіндіре алатын командалар немесе сигналдардың толық тізімін қамтуға тиіс. Әрбір командаға әсер бөлшекте сипатталуға тиіс. Құрал құжатталмаған командаға қалай әсер ететіні сипатталуға тиіс;

(5) Өлшеудің күрделі алгоритмдері, криптографиялық функция немесе уақытша сыни шектеулер үшін ПҚ қосымша құжаттамасы көрсетілуге тиіс, егер бағдарламалық қамтамасыз ету функцияларын түсіну және бағалау үшін қажетті;

(6) ПҚ функциясын қалай тексеру нақты болмаса, сынақ әдісін әзірлеуге жауаптылық өндірушіге жүктелуге тиіс. Бұдан басқа программист қызметі сұрақтарға жауап беру мақсатында сараптау үшін қолжетімді болуға тиіс.

Сараптауға арналған жалпы алғышарт құжаттама толықтығы болып табылады және сыналатын жабдықтың нақты сәйкестендірілуі (EUT), яғни метрологиялық функцияға үлес қосатын бағдарлама пакеттері (5.1.1).

Сипаттама: Сарапшы ауызша сипаттау мен графикалық көрсетуді пайдалану арқылы өлшеу құралы функциясын мен мүмкіндігін бағалайды және ол тиісті нормативтік құжаттар талаптарына сәйкес келетіні туралы шешім қабылданады.

Метрологиялық талаптар, сондай-ақ бағдарламалық – функционалды талаптар (мысалы, алаяқтықтан қорғау, параметрлерді реттеуден қорғау, тыйым салынған функциялар, басқа құрылғылармен байланыс, ПҚ жаңарту, кемшіліктерді табу және т.б.) қарастырылып бағалануға тиіс. Осы міндет ПҚ бағалау туралы есеп форматын қолданады (В қосымшасы).

Нәтиже: Процедура тиісті құжаттаманы өндіруші көрсететіндей жағдайда, өлшеу құралының барлық сипаттамасы үшін нәтиже береді. Нәтиже тиісті нормативтік құжатты бағалау туралы есеп форматына қосылған Бағалау туралы есепте ПҚ қатысты бөлімде құжатталуға тиіс (В қосымшасы).

Қосымша процедуралар: Қосымша процедуралар егер құжаттаманы зерттеу тексерудің негізделген нәтижесін қамтамасыз ете алмайтын жағдайда, қолданылуға тиіс.

Көптеген жағдайда «Метрологиялық функцияларды функционалды тестілеумен тексеру» (5.3.2.2) қосымша процедура болып табылады.

Сілтемелер: [10]; [9].

5.3.2.2 Метрологиялық функцияларды функционалды тестілеумен тексеру (VFTM)

Қолдану: қоршаған ортаның компенсациялық әсері сипаттамаларын желілеу, бағаларды есептеу кезінде жуықтау үшін бастапқы мәндерден өлшеу мәндерін есептеу

алгоритмдерінің дұрыстығы.

Алғышарт: Пайдалану бойынша нұсқау, функционалды үлгі, метрологиялық сілтемелер және сынақ жабдығы.

Сипаттау: Сынақ және типін бекіту үшін сынақ әдістерінің көбісі әр түрлі жағдайда бастапқы өлшеу негізінде құрылған.

Олардың қолданылуы құралдың белгілі бір технологиясымен шектелмейді. Олар алдымен мақсат құрмаса да ПҚ тексерісі тест нәтижелері ПҚ кейбір бөліктерін тексеру сияқты, метрологиялық ең маңызды бөліктерін түсіндіре алады.

Егер сынақтар құралдың барлық метрологиялық мәнді ерекшеліктерін қамтитын болса, ПҚ тиісті бөліктері бекітілген деп санауға болады. ПҚ қосымша талдау немесе тестілеу өлшеу құралының метрологиялық ерекшеліктерін тексеру үшін қолданылмауға тиіс.

Нәтиже: Алгоритм дұрыстығы бекітілген немесе бекітілмеген болып табылады. Кез келген жағдайда өлшеу нәтижелері шекті рұқсат етілетін қателіктер шегінде болуға немесе жоқ болуға тиіс.

Қосымша процедуралары: Әдет 5.3.2.1 сапалы болып табылады.

Кейбір жағдайда бастапқы жағдайда негізделген зерттеу әдісін немесе динамикалық өлшеу үшін кіріс сигналдарды ұқсату арқылы (5.3.2.6) жеңіл және тиімді үйлеседі.

Сілтемелер:

Әр түрлі нақты нормативтік құжаттар.

5.3.2.3 Бағдарламалық функцияларды функционалды тестілеу бойынша тексеру (бекіту) (VFTSw)

Қолдану: Тексеру, мысалы, параметрлерді қорғау, ПҚ сәйкестендіру индикациясы, кемшіліктерді табуы қолдайтын ПҚ, жүйе конфигурациясы (әсіресе ПҚ айналысы) және т.б.

Алғышарттар: Пайдалану бойынша нұсқау, функционалды үлгі, метрологиялық сілтемелер және сынақ жабдығы.

Сипаттама: Пайдалану бойынша нұсқаулықта сипатталған міндетті функциялар, құралдың құжаттамасы немесе бағдарламалық құжаттама практикада тексеріледі.

Егер олар ПҚ басқаратын болса, олар тексерілген ретінде қарастырылады, егер олар ПҚ қандай да бір бұдан кейінгі талдаусыз дұрыс жұмыс істейді. Әсіресе адрестелгендері, мұндай осындай:

- Егер жұмысы бағдарламалық басқаруда болатын болса, құрал жұмысының қалыпты режимі. Барлық ажыратқыштар немесе кілттер және сипатталған құрастырмалар қолданылуға тиіс және құрал реакциясы бағалануға тиіс. Пайдаланушының графикалық интерфейсінде барлық менюлер мен басқа да графикалық элементтер активтендірілген және тексерілген болуға тиіс.

- параметрлерді қорғау тиімділігі қорғау құралдарын активтендіру және параметрді өзгертуге әрекеттену арқылы тексеріле алады;

- сақталатын мәндерді қорғау тиімділігі файлда кейбір мәндерді өзгерту арқылы, кейіннен бағдарлама арқылы табылғанын тексеру арқылы өткізіледі;

- ПҚ генерациясы және сәйкестендіру индикациясы практикалық тексерумен растала алады;

- егер кемшіліктерді табу ПҚ қолданылатын болса, ПҚ тиісті бөліктері кемшіліктер және құрал реакциясының дұрыстығы тексеріле алады;

- егер конфигурация немесе заңнамалық мәнді ПҚ айналысы бекітілген кезде белгіленеді, қорғау құралдары санкциялық емес өзгерістер арқылы тексеріле алады.

ПҚ осы өзгерістерді ұстап тұруға тиіс және жұмыс істемеуге тиіс.

Нәтижесі: Қарастырылатын қасиеттер (ерекшеліктер), ретімен немесе ретсіз бақыланатын ПҚ.

Қосымша процедуралар: Бағдарламалық басқаруы бар кейбір қасиеттер немесе құрал функциясы практикада сипатталған сияқты тексеріле алмайды. Егер құралда интерфейстер болатын болса, жалпы алғанда, тек кездейсоқ әдіспен командаларды іске қосу арқылы, санкциялық емес командаларды табу мүмкіндігі көрсетілмейді.

Бұдан басқа жіберушіге осы командаларды генерациялау қажет. 5.3.2.1 деңгейін тексеру қалыпты әдісі үшін дайындаушы өтінішін қосу осы талаптарды қамти алады.

Зерттеудің кеңейтілген деңгейі үшін 5.3.2.4 немесе 5.3.2.5 сияқты ПҚ талдауы қажет.

Сілтемелер: [11]; [12]; [13].

5.3.2.4 Мәндер ағынын метрологиялық талдау (DFA)

Қолдану: Құқықтық бақылауға жататын мәндер облысы (анықтау) арқылы өлшеу мәндерінің ағынын тұрақтау. ПҚ бөлімдерін зерттеу.

Алғышарт: ПҚ құжаттамасы, бастапқы код, редактор, толық мәтінді іздеу бағдарламасы немесе арнайы құралдар. Бағдарламалау тілдерін білу.

Сипаттау: Осы әдістің мақсаты өлшеу шамасын есептеуде болатын немесе оған әсер ететін ПҚ барлық бөлімдерін іздеуден тұрады. Бергіш өңделмеген өлшеу мәндерін қолжетімді жерде, аппараттық порттан бастап, оларды санайтын ішкі бағдарламаны зерттейді. Осы ішкі бағдарлама кейбір есептерді, ауыспалы портта сақтауға болады.

Осы ауыспалы бағдарламадан басқа ішкі бағдарламаның аралық мәндері саналады және өлшеудің түпкілікті мәндері экранға шыққанға дейін саналады. Өлшеудің аралық мәндерін сақтау үшін пайдаланылатын барлық айнымалылар және осы мәндерді беретін барлық ішкі бағдарламалар айнымалыны немесе осы уақытта мәтіндік редакторда ашық бастапқы мәтіні бар басқа файлдағы ішкі бағдарламаның атын табу үшін мәтін редакторын және толық мәтінді іздеу бағдарламасын пайдалану арқылы бастапқы кодта табуға болады. Басқа да мәндер ағыны алынған команданы аударуға арналған интерфейстен ол әдіс көмегімен табыла алады. Бұдан басқа бағдарлама интерфейсінің айналуы табылуы мүмкін (5.2.1.2).

Нәтиже: 5.2.1.2 сәйкес бағдарламаның бөлінуі ретпен немесе ретсіз болып табылатыны тексерілуі мүмкін.

Қосымша процедуралар: Осы әдіс егер ПҚ бөлінуі іске асырылса және егер сәйкестікке қойылатын жоғары талаптар немесе манипуляциядан сенімді қорғалуы қажет етілсе, ұсынылады. Осы 5.3.2.1 бастап 5.3.2.3 және 5.3.2.5 дейін кеңейту болып табылады.

Сілтемелер: [14].

5.3.2.5 Бағдарлама инспекциясы және тікелей бақылау (бағдарламаны талқылау (талдау) (CIWT))

Қолдану: ПҚ кез келген ерекшеліктері (қасиеттері, сипаттамасы) егер зерттеудің күшейтілген қарқындылығы қажет болса, осы әдіс көмегімен расталуы мүмкін.

Алғышарттар: Бастапқы код, мәтіндік редактор, құралдар. Бағдарламалау тілін білу.

Сипаттау: Емтихан алушы талаптар орындалатынын және бағдарлама функциясы табылатынын және құжаттамаға сәйкес ерекшеліктерді анықтау үшін кодтың тиісті бөліктерін бағалай отырып, бастапқы кодтың тапсырмадан тапсырмаға тура бақылау (бағдарламаны талқылау (талдау)) іске асырылады,

Сарапшы жеткізіліксіз құжатталған қателерге ұшыраған күрделі сияқты анықталған алгоритмдерге немесе функцияларға негізделе алады және талдау және тексеру негізінде бастапқы кодтың тиісті бөлігі тексеріледі.

Сараптаманың осы қадамына дейін сарапшы мәндердің метрологиялық ағынын талдау арқылы заңнамалық мәнді бағдарламалық бөлікті анықтауға болады (см. 5.3.2.4).

Бағдарламаның жалпы инспекциясы және тікелей бақылау (бағдарламаны талқылау (талдау)) осы бөлікпен шектеледі.

Осы әдісті біріктіріп өнімділікті оңтайландыру немесе тоқтаусыз бағдарламаларды дайындау мақсатында ПҚ қалыпты өндіру кезінде осы әдістерді қолданумен салыстыру

бойынша минималды сараптау кезіндегі күш.

Нәтиже: талаптарға сәйкес ПҚ құжаттамасымен үйлесімді немесе сәйкес емес үйлесімді емес іске асыру.

Қосымша процедуралар: 5.3.2.1 және 5.3.2.4 тармақтарына қосымша әдісті кеңейту. Әдетте ол таңдап тексеру кезінде ғана қолданылады.

Сілтемелер: [9].

5.3.2.6 Бағдарламалық модульды тестілеу (SMT)

Қолдану: Егер сәйкестіктің жоғары деңгейі мен алаяқтықтан қорғау қажет етілетін жағдайда ғана. Осы әдіс бағдарлама функциясы жазбаша ақпарат негізінде ғана қарастырыла алмайды.

Өлшеудің динамикалық алгоритмдерін бекіту кезінде маңызды және экономикалық пайдалы.

Алғышарт: Бастапқы код, әзірлеу құралдары (кемінде, компилятор), сыналатын бағдарламалық модельдің жұмыс істейтін ортасы, кіріс мәндер жиынтығы және дұрыс эталон шығыс мәндердің тиісті жиынтығы немесе автоматтауға арналған құралдар.

АҚ саласындағы машықтар, бағдарламалау тілдерін білу. Тестілеу модульы бағдарламалаушымен бірге жұмыс істеу мақсатты болып табылады.

Сипаттама: тестіленетін бағдарламалық модуль тестіленетін ортада интегралданатын болса, онда белгілі бір бағдарламалық модуль сыналатын модульды туғызады және барлық қажетті кіріс мәндермен қамтамасыз етеді.

Тесттік бағдарлама тестіленетін модульдан шығыс мәндерді алады және оларды күтілетін эталон (бақылау) мәндерімен салыстырады.

Нәтижесі: Өлшеу алгоритмдері немесе басқа да сыналатын функциялар дұрыс немесе жоқ.

Қосымша процедуралар: 5.3.2.2 немесе 5.3.2.5 қосымша кеңейтілген әдіс. Ол ерекше жағдайларда ғана пайдалы.

Сілтемелер: [9].

5.4 Тексеру процедурасы

Тексеру процедурасы сынақтар мен талдау әдістерінің біріктірілуінен тұрады. Тиісті нормативтік құжат тексеру процедурасына, оның ішінде мыналарға қатысты бөлшектерді анықтай алады:

а) 5.3 тармағында сипатталған тексеру әдістерінің қайсысы қарастырылатын талаптар үшін іске асырылады;

б) сынақ нәтижелерінің бағалануы қалай орындалуға тиіс;

с) қандай нәтиже сынақ хаттамасына қамтылуға және қайсысы сынақ туралы сертификатта интеграциялануға тиіс (В қосымшасы).

2-кестеде тексеру процедурасы үшін А және В екі балама деңгейлері анықталған болатын.

В деңгейі А деңгейімен салыстыру бойынша кеңейтілген сараптауды белгілейді.

Тексеру процедурасының А және В типтері арасында таңдау тиісті нормативтік құжатта – әр түрлі талаптар үшін әр түрлі немесе бірдей – күтілетіндерге сәйкес жасалуы мүмкін:

- алаяқтық қаупі;
- қолданылу саласы;
- бекітілген типке сәйкестігіне;
- жұмыс қателігінен дұрыс емес өлшеу нәтижелерінің қаупі.

2-кесте. Тексеру процедурасына арналған А және В балама деңгейлері

Талаптар		А тексеру процедурасы (кәдімгі зерттеу деңгейлері)	В тексеру процедурасы (кеңейтілген зерттеу деңгейлері)	Түсініктемелер
1	2	3	4	5
4.1.1	ПҚ сәйкестендіруі	AD + VFTSw	AD + VFTSw + CIWT	Егер сәйкестіктің жоғары деңгейі қажет етілсе, «В» таңдаңыз
4.1.2	Алгоритмдер мен функциялардың дұрыстығы	AD + VFTM	AD + VFTM + CIWT/SMT	
Бағдарламалық қамтамасыз етуді қорғау				
4.1.3.1	Дұрыс емес пайдалануды болдырмау	AD + VFTSw	AD + VFTSw	
4.1.3.2	Fraud protection	AD + VFTSw	AD + VFTSw + DFA/CIWT/SM T	Алаяқ қаупі жоғары болғанда “В” таңдау
Аппараттық қасиеттерді қолдау (сипаттамалар)				
4.1.4.1	Кемшіліктерді табуды қолдау	AD + VFTSw	AD + VFTSw + CIWT + SMT	Егер жоғары сенімділік қажет етілме, “В” таңдау
4.1.4.2	Тозудан қорғауды қолдау	AD + VFTSw	AD + VFTSw + CIWT + SMT	Егер жоғары сенімділік қажет етілме, “В” таңдау
Тиісті бөліктерді бөлу және беру, интерфейс бөліктерін беру				
4.2.1.1	Электронды құрылғылар мен қосалқы тораптарды бөлу	AD	AD	
4.2.1.2	ПҚ бөліктерін бөлу	AD	AD + DFA/CIWT	
4.2.2	Біріктірілген көрсеткіштер	AD + VFTM/ VFTSw	AD + VFTM/ VFTSw + DFA/CIWT	
4.2.3	Деректерді сақтау, коммуникациялық жүйе арқылы беру	AD + VFTSw	AD + VFTSw + CIWT/SMT	Егер ашық жүйе арқылы мәндерді беру күтілетін болса, “В” таңдау

2-кесте (жалғасы)

Талаптар		А тексеру процедурасы (кәдімгі зерттеу деңгейлері)	В тексеру процедурасы (кеңейтілген зерттеу деңгейлері)	Түсініктемелер
1	2	3	4	5
4.2.3.1	Сақталатын немесе берілетін өлшенген мән кейіннен заңнамалық мәндерді пайдалану үшін қажетті барлық тиісті ақпаратпен қоса жүруге тиіс	AD + VFTSw	AD + VFTSw + CIWT/SMT	Алаяқ қаупі жоғары болғанда “В” таңдау
4.2.3.2	Мәндер бүтіндік сәйкестігін, қажет болған жағдайда, өлшеу уақыты туралы дұрыстығын қамтамасыз ету үшін бағдарламалық құралдармен қорғалуға тиіс.	AD + VFTSw		
4.2.3.3	Қорғаудың жоғары деңгейі үшін крипто-графикалық әдістерін қорғау керек.	/	AD + VFTSw + SMT	
4.2.3.4	Автоматты сақтау	AD + VFTSw	AD + VFTSw + SMT	
4.2.3.5	Берілуді ұстау	AD + VFTSw	AD + VFTSw + SMT	Алаяқ қаупі жоғары болғанда “В” таңдау, мысалы ашық жүйе арқылы беру
4.2.3.6	Беруді ұзу	AD + VFTSw	AD + VFTSw + SMT	Алаяқ қаупі жоғары болғанда “В” таңдау, мысалы ашық жүйе арқылы беру
4.2.3.7	Уақытша белгілеу	AD + VFTSw + SMT	AD + VFTSw	

2-кесте (жалғасы)

Талаптар		А тексеру процедурасы (кәдімгі зерттеу деңгейлері)	В тексеру процедурасы (кеңейтілген зерттеу деңгейлері)	Түсініктемелер
4.2.4	Операциялық жүйелер мен аппаратуралардың үйлесімділігі, портативтілігі	AD + VFTSw	AD + VFTSw + SMT	
Техникалық күйге келтіру және қайта күйге келтіру				
4.2.6.2	Тексерілген жаңарту	AD	AD	
4.2.6.3	Бақыланатын жаңарту	AD + VFTSw	AD + VFTSw + CIWT/SMT	Алаяқ қаупі жоғары болғанда “В” таңдау

5.5 Сыналатын жабдық (EUT)

Сынақ жинақталған өлшеу құралында өткізіледі (функционалды тестілеу). Егер өлшеу құралының өлшемі немесе конфигурациясы бүтін бірлігі сияқты тестілеуге берілмейтін болса немесе егер бұл өлшеу құралының жеке құрылғысына (модуль) қатысты болса, онда тиісті нормативтік құжат тестілер немесе өзге де сынақтар электронды құрылғыларда немесе жұмыс құрылғыларымен сынау кезінде осы құрылғылар оның қалыпты жұмысы үшін айтарлықтай өкілді модельденетін қондырғыға кіретін жағдайда жеке – жеке бағдарламалық модульдерге іске асыратынын көрсете алады. Бекітуге ізденуші барлық қажетті жабдықтар мен құрауыштарды көрсетуге жауап береді.

6 ПҚ тексеру

Егер ұлттық заңнамаға сәйкес өлшеу құралдарының метрологиялық бақылауы іске асырылатын болса, онда ПҚ сәйкестігін бекітілген типке сәйкестігін және реттеу дұрыстығын тексеру пайдалану жағдайында іске асыруға мүмкіндік беретін құралдармен қамтамасыз етіледі.

Тиісті нормативтік құжат қарастырылатын сипатына байланысты бір немесе бірнеше кезеңдерге ПҚ тексеріс өткізуге қажет етіледі.

ПҚ тексеру:

- бекітілген нұсқаның ПҚ сәйкестігін қарастыру (мысалы, нұсқа мен бақылау сомасының нөмірін тексеру);

- егер ресми растау туралы куәлікте келтірілген болса, көрсетілген минималды конфигурациямен конфигурация үйлесімділігін қарастыру;

- өлшеу құралдарының кірісі/шығысын қарастыру, олардың арналуы параметр құрылғысына байланысты болып табылса, ПҚ сапалы күйге келтірілетінін қарастыру;

- параметр құрылғысына байланысты олардың дұрыс болып табылатынын құрылғыларды қарастыру (әсіресе, күйге келтіру параметрлері) болуға тиіс.

ПҚ жаңарту процедуралары 4.2.6.2 және 4.2.6.3 тармақтарында сипатталған.

7 Қате қауіптілігінің деңгейін талдау (қауіп)

7.1 Осы бөлім электронды өлшеу құралдарында өткізілетін сынақ үшін қолданылатын қауіптілік деңгейінің жиынтығын анықтау үшін нұсқау ретінде арналған.

Бұдан басқа осы нұсқау осы құжатта көрсетілген басшылық принциптер нәтижесінде осылардан ерекшеленетін қауіптілік деңгейін көрсетуден шектелмейді.

Қауіптіліктің әр түрлі дәрежелері тиісті нормативтік құжаттарда белгіленген арнайы шектерге сәйкес пайдаланыла алады.

7.2 Қауіптілік дәрежелерінің талаптары бір талаптан екінші талапқа байланысты таңдалуға тиіс.

7.3 Белгілі бір құралдар санаттары мен қолданылу саласы үшін қауіптілік деңгейін таңдау кезінде (сауда, халыққа арналған тікелей сатылым, денсаулық сақтау, құқық қорғау органдары және т.б.) мынадай аспектілер назарға қабылданады:

а) алаяқтық қауіпі:

- кемшіліктің салдары мен әлеуметтік және қоғамдық әсері;
- өлшенетін тауардың құндылығы;
- пайдаланылатын платформа (нақты мақсаттары үшін құрылған немесе

әмбебап компьютер);

- әлеуетті алаяқ көзінің әсері (өздігінен қызмет ететін қызмет етпейтін құрылғы).

б) сәйкестік қажеттілігі:

- өнеркәсіптің практикалық мүмкіндігі берілген деңгейге сәйкес келуі;

с) қажетті сенімділік:

- қоршаған орта шарттары;
- қате салдары және әлеуметтік және қоғамдық әсері (қателік).

д) алаяқ мүддесі:

- алаяқтық жасаудың қарапайым мүмкіндігі жеткілікті мотивациялық фактор болуы мүмкін.

е) қайта өлшеу мүмкіндігі немесе оны үзу.

Талапты бөліп аралығында (4-бөлім) алаяқтық, сәйкестік, сенімділік және өлшеу типінен ((I) белгіленген типмен) қорғаудың базалық деңгейін көрсететін қабылданатын әр түрлі техникалық шешімдер беріледі (4-бөлім).

Сондай-ақ тиісті жағдайда, жоғарыда сипатталған ((II) белгіленген типмен) аспект қауіптілігінің жоғары деңгейін қарастыратын жоғары контрмерлер көрсетілген.

Тексеру процедурасы және қателіктің (қауіп - қатердің) қауіптілік деңгейлері өзара үздіксіз байланысты.

ПҚ терең талдау ПҚ кемшілігін немесе қауіпсіздік жүйесінің әлсіздігін табу үшін қауіптіліктің жоғары деңгейі қажет етілсе, орындалуға тиіс.

Басқа жағынан механикалық таңба қою (мысалы, коммуникациялық портты немесе корпусы таңба қою) тексеру процедурасын таңдау кезінде ескеру керек.

А қосымшасы
(ақпараттық)

ПҚ бағалау туралы есептің мысалы

МЫСАЛЫ. № XYZ122344 сынақ туралы есеп

Tournesol Metering TT100 үлгілі шығын өлшегіш ПҚ тексеру

Өлшеу құралының ПҚ R-XYZ халықаралық нормативтік құжат талаптарына сәйкес көрсету үшін тексерілген.

Тексеріс ПҚ қойылатын нақты талаптарды түсіндіретін ХЗМҰ халықаралық құжат баяндамасында негізделген.

Осы баяндамада R-XYZ сәйкестігін декларациялау үшін қажетті ПҚ қарастыруы сипатталады.

Өндіруші

Tournesol Metering

P.O. Box 1120333

100 Klow

Syldavie

Reference: Mr. Tryphon Tournesol

Сынақ объектісі

Tournesol Metering, TT100 модель фирмасының есептегіштері – сұйық ағынын өлшеуге арналған өлшеу құралы.

Арналған ауқымы 1 л/с бастап 2000 л/с дейін. Құралдың негізгі функциялары:

- сұйықтықтағы ағынды өлшеу,
- өлшенген көлемнің көрсеткіші,
- түрлендіруге интерфейс (бергішке, қабылдағышқа).

Шығын өлшегіш заңнамалық мәні бар, сақтауға арналған құрылғымен бірге өлшеу құралы үшін (салынған жүйе) дайындалған ретінде сипатталады.

TT100 шығын өлшегіші қосылған түрлендіргіштері болатын тәуелсіз құрал болып табылады (бергіш, қабылдағыш).

Түрлендіргіш температуралық компенсацияны өзіне қамтиды. Ағын жылдамдығын реттеу түрлендіргіштің энергияға тәуелді жадында сақталатын параметрлерді калибрлеу кезінде мүмкін. Ол құралға бекітіледі және ажыратылмайды.

Өлшенген көлем дисплейде көрсетіледі. Басқа құрылғылармен ешбір байланыс болуы мүмкін емес.

Өлшеу құралының салынған ПҚ Tournesol Metering, 33 Box 1120333, 100 Klow, Syldavie әзірлеген болатын. Орындалатын файлдың аты "tt100_12.exe".

Осы ПҚ бекітілген нұсқасы V1.2с. ПҚ нұсқасы құрылғыны іске қосу кезінде және "деңгей (level)" батырмасын басу кезінде 4 сек ұсынылады.

Бастапқы код заңнамалық мәнді файлдардан тұрады:

main.c	12301 байт	23 қараша 2003;
int.c	6509 байт	23 қараша 2003;
filter.c	10897 байт	20 қазан 2003;
input.c	2004 байт	20 қазан 2003;
display.c	32000 байт	23 қараша 2003;
ethernet.c	23455 байт	15 маусым 2002;
driver.c	11670 байт	15 маусым 2002;
calculates	6788 байт	23 қараша 2003.

"tt100_12.exe" орындалатын файлында қорғау сомасын түрлендіруден қорғау

болады. Қорғау сомасының мәні XYZ алгоритмі бойынша 1a2b3c тең.

Тексеріс өндірушіден мынадай құжаттармен ұсталады:

- ТТ 100 Пайдаланушы нұсқауы, 1.6 басылым;
- ТТ 100 Техникалық қызмет көрсету бойынша нұсқау, 1.1 басылым;
- ПО ТТ 100 сипаттау (ішкі жобалық құжаттама, 22 қараша 2003);
- электронды сызбанұсқа ТТ100 (№ 222-31 сызба, 15 қазан 2003).

Сынақ объектінің түпкілікті нұсқасы 2003 жылдың 25 қарашасында Ұлттық сынақ және өлшеу зертханасына жеткізілген.

Тексеруді орындау

Тексеріс 2003 жылдың 1 қарашасынан 23 желтоқсаны аралығында орындалады.

Құрастырылымды шолу К. Fehler 3 желтоқсанда Tournesol Metering в Klow фирмасының бас кеңсесінде орындалды. Басқа да тексеру жұмысын К. Fehler және S. Problème Ұлттық сынақ және өлшеу зертханасында өткізді.

Мынадай талаптар бекітілген болатын:

- ПҚ сәйкестендіру;
- алгоритмдер мен функциялардың дұрыстығы, ПҚ қорғау;
- кездейсоқ дұрыс емес пайдалануды болдырмау, алаяқтан қорғау, аппараттық мүмкіндіктерді қолдау;

- мәндерді сақтау, коммуникациялық жүйе арқылы мәндерді беру. Мынадай тексеру әдістері қолданылған болатын:

- құжаттаманы талдау және құрастырылымды тексеру;
- метрологиялық сипаттаманы функционалды тестілеу арқылы тексеру;
- тікелей бақылау (бағдарламаны талқылау (талдау)), бағдарлама инспекциясы;
- SDK XXX көмегімен calculates модульін бағдарламалық модульдық тестілеу.

Нәтиже: Осы стандарттың мынадай талаптары қандай да бір кемшіліктерді таппай бекітілген болатын: 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3.2, 4.2.1, 4.2.2.1, 4.2.2.2, 4.2.2.3.

Операторға арналған нұсқауда сипатталмаған екі команда табылған болатын. Екі команда операторға арналған нұсқауға 2003 жылдың 10 желтоқсанында енгізілген болатын.

Ақпан айын 28 күнімен, толық жылмен шектеген ПҚ ақауы v1.2b нұсқасы ПҚ жүйесінде табылған болатын. Осы қателер V1.2c түзетілген болатын.

Нәтиже 1188093-B-2004 сериялық нөмірімен бұйымды сынауға ғана қолданылады.

Қорытынды: ПО Tournesol Metering TT100 V1.2c талаптары OIML R-XYZ талаптарына сәйкес келеді.

Ұлттық сынақ және өлшеу зертханасы

ПҚ бөлімі

Dr. K.E.I.N. Fehler

Mr. S.A.N.S. Problème

Техникалық менеджер

Техникалық қызмет ету

Бақылау тізімінің рәсімделуі мысалы төменде келтірілген (А.1 кестесі)

А.1 кестесі. Бақылау тізімі

Тармақ	Талаптар	Қабылда нды	Қабылд анбады	Ескертпе
4.1	Жалпы талаптар.			
4.1.1	ПҚ сәйкестендіру. Заңнамалық мәнді ПҚ нақты сәйкестендіруге тиіс.			
4.1.2	Алгоритмдер мен функциялардың түзетілуі. Өлшеу алгоритмдері мен өлшеу құралының функциялары дұрыс болуға тиіс.			

А.1 кестесі (жалғасы)

Тармақ	Талаптар	Қабылда нды	Қабылд анбады	Ескертпе
4.1.3 4.1.3.1	ПҚ қорғау. Дұрыс емес пайдалануды болдырмау. Өлшеу құралы (ПҚ) кездейсоқ теріс пайдалану мүмкіндігі минималды болуы үшін құрылуға тиіс			
4.1.3.2 a) b) c) d)	Алаяқтықтан қорғау. Заңнамалық мәнді бағдарламалық құралдар рұқсат етілмеген өзгертулер мен жүктеуден немесе жад құрылғысын ауыстыру арқылы өзгертуден қорғалуға тиіс. Механикалық пломбалауға қосымша операциялық жүйе немесе ПҚ жүктеу мүмкіндігі болатын өлшеу құралдарын қорғауға арналған техникалық құралдар қажет. Сапалы құжатталған функциялар (5.1) пайдаланушы интерфейспен активтендіре алады. Пайдаланушы интерфейс алаяқтық пайдалануға қабілетті болмау үшін іске асырылуға тиіс. Аппарат 4.2.2 тармағына сәйкес ұсынылуға тиіс.			
	Өлшеу құралының заңнамалық мәнді сипаттамаларын белгілейтін параметрлер рұқсат етілмеген өзгерістерден қорғалуға тиіс. Қажет болған кезде тексеру үшін параметрлерді ағынды күйге келтіру көрсету немесе басып шығаруға қабілетті болуға тиіс. ПҚ қорғау мүмкін емес немесе нақты рұқсат етілмеген кедергілерді жасай отырып, механикалық, электронды және/немесе криптографикалық құралдармен тиісті таңбалауды қамтиды.			
4.1.4 4.1.4.1	Аппараттық функцияларды қолдау. Кемшіліктерді табуды қолдау. Құралды өндіруші ПҚ немесе аппараттық бөліктерде тексеру мүмкіндігін құрастыруға міндетті немесе аппараттық бөліктер құралдың ПҚ бөліктері көмегімен қолдана алатын құралдарды ұсыну.			
4.1.4.2	Тозудан қорғауды қолдану. Өндірушіні таңдау бойынша ПҚ немесе аппаратурада тозудан қорғау құрылғысын іске асыру немесе ұсталған ПҚ аппараттық құралдарға мүмкіндік беру.			
4.2 4.2.1	Ерекше талаптар Тиісті бөліктерді анықтау және бөлу және бөлшек интерфейсін анықтау. Өлшеу жүйесінің маңызды бөліктері өлшеу жүйесінің басқа да бөліктерінің қол жетімді емес әсеріне ұшырмауға тиіс.			

A.1 кестесі (жалғасы)

Тармақ	Талаптар	Қабылда нды	Қабылд анбады	Ескертпе
4.2.1.1 а)	Құрылғылар мен қосалқы тораптарды бөлу. Заңнамалық мәнді функцияларды орындайтын өлшеу жүйесінің қосалқы тораптары немесе электронды құрылғылары сәйкестендірілуге, нақты анықталуға және құжатталуға тиіс.			
b)	Типтік сынау барысында тиісті функциялар көрсетілуге тиіс және қосалқы тораптар мен электронды құралдардың мәндері интерфейс арқылы алынған команданың қол жетімді емес әсеріне ұшырмауға тиіс.			
4.2.1.2 а)	Бағдарламалық бөліктерді бөлу. Сәйкестік туралы талаптар өлшеу құралының ПҚ заңнамалық мәнді бөліктеріне қолданылады және 4.1.1 талаптарында сипатталған сияқты сәйкестендірілуі мүмкін.			
b) с)	Егер заңнамалық мәнді бағдарламалық бөліктер бағдарламаның басқа бөліктерімен өзара әрекет етеді. ПҚ интерфейсі анықталуға тиіс. Барлық коммуникациялар осы интерфейс арқылы іске асырылуға тиіс. ПҚ заңнамалық мәнді бөлігі және интерфейс нақты құжатталуға тиіс. Барлық заңнамалық мәнді функциялар және ПҚ мәндер облысы (анықтау) құзыретті орган ПҚ дұрыс бөлу туралы шешімді қабылдау алатындай етіп сипатталуға тиіс. Әрбір команданың ПҚ заңнамалық мәнді бөлігіне барлық бастама функцияларына немесе мәндер өзгерісіне бір мәнді арналуға тиіс. ПҚ интерфейс арқылы байланысатын командалар құжатталуға тиіс. Құжатталған командалар бағдарламалық интерфейс арқылы активтендіріле алады. Дайындаушы командалар үшін толық құжаттау туралы өтінім беруге тиіс.			
d)	Егер Заңнамалық маңызды ПҚ мәнді емес ПҚ бөлінген болса, заңнамалық маңызды ПҚ мәнді емес ПҚ салыстыру бойынша ресурстарды пайдалану кезінде бағыты болуға тиіс.			
4.2.2	Бірлескен индикация. Егер индикация пайдаланушы интерфейсін бірнеше терезелерін пайдалану арқылы жүзеге асады, мына талаптар қолданылады: - Өлшеу мәндері индикациясын іске асыратын ПҚ және басқа да мәнді ақпарат заңнамалық мәнді бөліктерге жатады. Осы мәндер болатын терезеде жоғары бағыт болуға тиіс. .			

А.1 кестесі (жалғасы)

Тармақ	Талаптар	Қабылда нды	Қабылд анбады	Ескертпе
4.2.3 4.2.3.1	Мәндерді сақтау, коммуникациялық жүйе арқылы беру. Заңнамалық мәнді пайдалану үшін қажетті барлық тиісті ақпаратпен қоса жүруге тиіс, сақталатын немесе берілетін өлшенген мәні			
4.2.3.2	Мәндер өлшеу кезінде ақпараттың түпнұсқасына, бүтіндігіне, егер қажет болса, дұрыстығына кепілдік беру үшін бағдарламалық құралдармен қорғалуға тиіс. Өлшеу мәндерін көрсететін немесе өндейтін ПҚ және қоса жүретін мәндер өлшеу уақытында өткізілуге тиіс, оларды қорғалмаған көзден санағаннан кейін (сақтау) немесе қорғалмаған беру каналы арқылы оларды алған соң мәндердің түпнұсқасы мен бүтіндігі тексерілуге тиіс. Егер кемшілік табылған жағдайда, мәндер пайдалану үшін жарамсыз ретінде жойылуға немесе белгіленуге тиіс.			
4.2.3.3	Қорғаудың жоғары деңгейі үшін криптографикалық әдістерін қолдану керек.			
4.2.3.4 а) б) с)	Автоматты сақтау (сақтау). Осы өлшемдер өлшеу аяқталған кезде автоматты сақталуға тиіс. Сақтауға арналған құрылғы мәндер сақтаудың қалыпты жағдайында зақымдалмайтынына кепілдік беру үшін жеткілікті берік болуға тиіс. Кез келген нақты қосымшаларды сақтау үшін жад көлемі жеткілікті болуға тиіс. Мақсаттар үшін түпкілікті шешім есептеу үшін қажетті барлық мәндер соңғы мәндермен автоматты сақталуға тиіс есептен шығады. Сақталған мәндер, егер: - келісім аяқталған болса; - бақылауға жататын принтерде басылып шығарылатын жағдайда, жойылуы мүмкін. 4.2.3.4.b талаптары орындалған соң және еске сақтау құрылғылары толтырылған кезде, мына шарттар орындалатын кезде, жазылған мәндерді алып тастауға рұқсат етіледі: - мәндер тіркеу жүйесі сияқты сол ережемен алынып тасталады және нақты қосымша үшін белгіленген ережелер ескеріледі; - алып тастау процесі автоматты түрде немесе арнайы қол операциядан соң орындалады. .			
4.2.3.5	Беру кедергісі. Өлшеу беру кедергісінің қол жетімді емес әсеріне ұшырмауға тиіс.			

А.1 кестесі (жалғасы)

Тармақ	Талаптар	Қабылда нды	Қабыл алмау	Ескертпе
4.2.3.6	Беру үзілісі. Егер желі қызметтері қолжетімді емес, ешбір өлшеу мәндері жоғалмауға тиіс. Өлшеу процесі өлшеу мәндерін жоғалтпау үшін тоқтатылуға тиіс.			
4.2.3.7	Уақытша белгі. Уақытша белгі құрылы сағатынан саналуға тиіс. Қолданылуға тиіс қауіптілік деңгейіне сәйкес тиісті қорғау құралдары қабылдануға тиіс (4.1.3.2.с). Егер өлшеу уақыты туралы ақпарат қажет болса, өлшеу құралының ішкі сағаттарының сенімділігі арнайы құралдар есебінен артылуға тиіс.			
4.2.4 4.2.4.1	Операциялық жүйелер мен аппараттық құралдардың үйлесімділігі, портативтілігі. Дайындаушы сәйкес болып табылатын аппараттық және бағдарламалық ортаны сәйкестендіруге тиіс. Дұрыс жұмыс істеу үшін қажетті минималды ресурстар мен тиісті конфигурация дайындаушы жария етуге тиіс.			
4.2.4.2	Егер минималды конфигурация туралы талаптар орындалмаған жағдайда, жұмысты болдырмау үшін техникалық құралдар қарастыруға тиіс.			
4.2.6 4.2.6.1	Техникалық қызмет көрсету және реконфигурация. Бекітілген типке сәйкес келетін сол заңнамалық мәнді ПҚ пайдалану үшін рұқсат етілген.			
4.2.6.2	Тексерілген жаңартулар. Өлшеу құралының заңнамалық мәнді ПҚ жаңартылғаннан кейін (басқа бекітілген нұсқамен ауыстыру немесе қайта орнату) өлшеу құралы құралды тексергенге дейін және қорғау құралдарын жаңартқанға дейін заңды мақсаттар үшін пайдаланылмауға тиіс. \			
4.2.6.3 а) б) с)	Бақыланатын жаңарту (таңбасымен бірге) ПҚ автоматты болуға тиіс. Жаңарту процедурасы аяқталған соң қорғаудың бағдарламалық ортасы типін бекіту кезінде қажет етілетін сияқты сол деңгейде болуға тиіс. Мақсатты өлшеу құралы белгіленген заңнамалық мәнді ПҚ болуға тиіс. Жүктелген ПҚ түпнұсқалығын (сәйкестігін) кепілдік беру үшін техникалық құралдар пайдаланылуға тиіс. Егер жүктелген ПҚ түпнұсқалық тексерістен өтпесе, құрал оны лақтыруға және алдыңғы ПҚ нұсқасын пайдалануға немесе жұмыс емес режимде қайта қосуға тиіс.			

А.1 кестесі (жалғасы)

Тармақ	Талаптар	Қабылда нды	Қабыл алмау	Ескертпе
d) e) f)	Техникалық құралдар жүктелген ПҚ бүтіндігін қамтамасыз ету пайдаланылуға тиіс, яғни жүктеу алдында өзгермеген болатын. Заңнамалық мәнді ПҚ бақыланатын жаңаруы құралда тепе – тең бақылауын қамтамасыз ету үшін тиісті техникалық құралдар пайдаланылуға тиіс. Өлшеу құралы өз әсерін көрсету үшін пайдаланушы немесе иесі үшін қосалқы торап / электронды құрылғысы болуға тиіс.			
	Қосалқы торап / электронды құрылғысына арналған мүмкіндіктер қарастырылуға тиіс, мысалы жабылатын ауыстырып қосқыш немесе параметр көмегімен. Егер қосалқы торап / электронды құрылғысы қосылған, әрбір жүктеу пайдаланушы немесе иесі бастама етуге тиіс. Егер ол ажыратылған болса, онда пайдаланушы немесе иесі тарабынан қызметтер қажет емес.			
g)	Егер 4.2.6.3.a бастап 4.2.6.3.f дейін орындала алады, заңнамалық мәнді емес ПҚ бөлігінің жаңаруы мүмкін: Осы жағдайда мына талаптар орындалуға тиіс: - заңнамалық мәнді және мәнді емес ПҚ арасында нақты бөліну 4.2.1 сәйкес; - барлық заңнамалық ПҚ мәнді бөліктері мөрлер мен таңбаларды бұзбай жаңармауы мүмкін; - типін бекіту туралы сертификатта заңнамалық мәнді емес бөліктерінің жаңаруы қабылданбалы екені көрсетілген.			
4.2.6.4	Өлшеу құралы құрылғыға байланысты, мысалы бақылау жазбасына байланысты параметрдің кез келген түзетуінің автоматты және жойылмайтын жазбасына арналған қондырғымен жабдықталуға тиіс. Құрал жазылған деректерді көрсетуге тиіс.			
4.2.6.5	Бақылау құралдары мен жазбасы заңнамалық мәнді ПҚ бөлігі болып табылады және сақталуға тиіс.			

Библиография

- [1] International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology (VIM) (1993) (Халықаралық негізгі және жалпы метрологиялық терминдер сөздігі).
- [2] OIML B 3:2003 The OIML Certificate System for Measuring Instruments (Өлшеу құралдары үшін ХЗМҰ сертификаттау жүйесі).
- [3] OIML D 11:2004 General requirements for electronic measuring instruments (Электронды өлшеу құралдарына қойылатын жалпы талаптар)
- [4] ISO/IEC 9594-8:2008 Information technology. Open Systems Interconnection. The Directory: Public-key and attribute certificate frameworks (Ақпараттық технологиялар. Ашық жүйелердің өзара байланысы. Директория. 8-бөлім. Жалпы кілт пен атрибуттарға арналған сертификат құрылымы)
- [5] ISO 2382-9:1995 Information technology. Vocabulary. Part 9: Data communication (Ақпараттық технологиялар. Сөздік. 9-бөлім. Деректерді беру).
- [6] IEC 61508-4:2004 Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems. Part 4: Definitions and abbreviations (Функционалдық қауіпсіздікпен байланысты электрлік/электронды/бағдарламаланатын электронды жүйелер. 4-бөлім. Анықтамалар мен қысқартулар).
- [7] ISO/IEC 14598-1998 (серия) Information technology. Software product evaluation (Ақпараттық технологиялар. Бағдарламалық өнімді бағалау).
- [8] V 1:2000 International vocabulary of terms in legal metrology (VIML) (Халықаралық VIML заңнамалық метрологиядағы терминдер сөздігі)
- [9] МЭК 61508-5:2010 Functional safety of electrical/electronic/ programmable electronic safety-related systems. Part 5: Examples of methods for the determination of safety integrity levels (Функционалдық қауіпсіздікпен байланысты электрлік /электронды /бағдарламаланатын электронды жүйелер. 5-бөлім. Қорғау бүтіндігінің деңгейін анықтауға арналған мысалдар)
- [10] FDA, Guidance for FDA Reviewers and Industry Guidance for the Content of Premarket Submissions for Software Contained in Medical Devices, 29 May 1998 (Медициналық құрылғыларда болатын бағдарламалық қамтамасыз етудің сату алды материал мөлшеріне арналған өнеркәсіптік нұсқаулар мен FDA рецензенттеріне арналған нұсқау, 1998 жылдың 29 мамыры)
- [11] FDA, Guidance for Industry. Part 11, August (Өнеркәсіптік нұсқаулар. 11-бөлім).
- [12] WELMEC Guide 2.3, May 2005 Issue 3 Guide for Examining Software (Weighing Instruments) WELMEC (нұсқау 2.3, мамыр 2005 ж. 3-басылым, бағдарламалық қамтамасыз етуді сараптауға арналған нұсқау (таразылар)).
- [13] WELMEC Guide 7.2, May 2008 Issue 3. Software Guide (Measuring Instruments Directive 2004/22/EC) (нұсқау WELMEC 7.2, мамыр 2008 ж. 3-басылым. Бағдарламалық қамтамасыз ету бойынша нұсқау. (өлшеу құралдары, Директива 2004/22/EC).
- [14] IEC 61131-3-2013 Programmable controllers - Part 3: Programming languages (бағдарламаланатын бақылағыштар. 3-бөлім. Бағдарламалау тілдері)

ӘОЖ 004.45

МЖС 35.020

Түйін сөздер: бағдарламалық басқару, ПҚ сәйкестендіру, өлшеу құралдары, коммуникациялық жүйе



НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ, КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ Общие требования

СТ РК OIML D 31 - 2013

(OIML D 31-2008 General requirements for software controlled, IDT)

Издание официальное

**Комитет технического регулирования и метрологии
Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан
(Госстандарт)**

Астана

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Республиканским государственным предприятием «Казахстанский институт метрологии» Комитета технического регулирования и метрологии Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Комитета технического регулирования и метрологии Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан от 22 ноября 2013 г. № 538-од

3 Настоящий стандарт идентичен международному документу МОЗМ МД 31-2008 «General requirements for software controlled measuring instruments» (Общие требования к средствам измерений, контролируемые программным управлением).

Перевод с английского языка (en).

Международный документ разработан МОЗМ Техническим подкомитетом TC 5/SC 2, Программное обеспечение.

Степень соответствия – идентичная (IDT)

**4 СРОК ПЕРВОЙ ПРОВЕРКИ
ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРКИ**

**2018 год
5 лет**

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом указателе «Нормативные документы по стандартизации», а текст изменений – в ежемесячных информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (отмены) или замены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе «Национальные стандарты»

**СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ, КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПРОГРАММНЫМ
УПРАВЛЕНИЕМ**
Общие требования

Дата введения 2014-07-01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие требования, предъявляемые к программному обеспечению (далее - ПО), связанному с функциональными возможностями измерительных приборов и описывает рекомендации по проверке соответствия прибора этим требованиям.

Настоящий стандарт распространяется на измерительные приборы или электронные устройства с программным управлением.

2 Термины и определения

В настоящем стандарте применяются термины по [1] - [8], а также следующие термины с соответствующими определениями:

2.1 Приемлемое решение (acceptable solution): Конструкция или принцип программного модуля или аппаратного устройства, или особенность конструкции или принципа, которые, как считается, соответствуют определенным требованиям. Приемлемое решение представляет собой пример, как конкретное требование может быть удовлетворено.

2.2 Контрольная запись (audit trail): Непрерывный файл данных, содержащий отметку о времени записи информации о событиях, например, изменения в значениях параметров устройства или обновления ПО или другие мероприятия, которые обоснованы с правовой точки зрения и которые могут повлиять на метрологические характеристики.

2.3 Проверка подлинности (идентификация) (authentication): Проверка заявленной или предполагаемой личности пользователя, процесса или устройства

2.4 Аутентичность (подлинность) (authenticity): Результат процесса аутентификации (опознавания) (принято или нет).

2.5 Проверяющее устройство (checking facility): Устройство, которое включено в измерительный прибор и которое позволяет обнаружить и принять соответствующие меры в отношении значительных недостатков.

ПРИМЕЧАНИЕ «Принять (соответствующие) меры» относится к любому адекватному ответу измерительного прибора (светящийся сигнал, звуковой сигнал, предупреждение (предотвращение) процесса измерения и т.д.).

2.6 Закрытая сеть (closed network): Сеть из фиксированного числа участников с известной идентификацией, функциональностью и местом нахождения (см. также Открытая сеть).

2.7 Команды (commands): Команды могут быть последовательностью электрических (оптических, электромагнитных и др.) сигналов на входных интерфейсах (устройствах сопряжения) или кодами в протоколах передачи данных. Они могут быть получены с помощью ПО измерительного прибора/электронного устройства/вспомогательного агрегата (узла) (командами ПО) или произведенные

пользователем через пользовательский интерфейс измерительного прибора (команды пользователя).

2.8 Связь (communication): Обмен информацией между двумя или более блоками (например, программными модулями, электронными приборами, узлами, и т.д.) в соответствии с определенными правилами.

2.9 Коммуникационный интерфейс (communication interface): Электронные, оптические, радио или других технические интерфейсы, которые позволяют передавать информацию между компонентами измерительных приборов (например, электронных устройств) или вспомогательных узлов.

2.10 Криптографический сертификат (cryptographic certificate): Набор данных, содержащий открытый ключ, принадлежащий измерительному прибору или человеку плюс уникальное определение (объект), например, серийный номер измерительного прибора или имя, или Персональный Идентификационный Номер (PIN – ПИН) человека. Набор данных подписан (отмечен) надежным учреждением электронной подписью. Назначение открытого ключа объекту может быть проверено с помощью открытого ключа надежного учреждения и расшифровки подписи сертификата.

2.11 Криптографические средства (cryptographic means): Шифрование данных отправителя (хранящей или передающей программы) и дешифрования получателем (считывающей программой) с целью сокрытия информации от посторонних лиц.

Электронная подпись данных с целью создания условий для получателя или пользователя данных, предназначена для подтверждения происхождения данных, то есть, чтобы доказать их подлинность.

ПРИМЕЧАНИЕ Для электронной подписи система открытого ключа используется в целом, то есть алгоритм требует два ключа, только один должен держаться в секрете, а другой может быть открытым.

Отправитель (отправляющая программа или программа хранения) генерирует хэш-код (см. 4.1.25) данных и шифрует его с помощью своего *секретного ключа*. В результате получается подпись. Приемник (программа получения или чтения) расшифровывает подпись с помощью *открытого ключа* отправителя и сравнивает результат с фактическим хэш-кодом данных. В случае идентичности, данные прошли проверку на подлинность.

Приемнику может потребоваться криптографический сертификат отправителя (см. 4.1.10), чтобы быть уверенным в подлинности открытого ключа.

2.12 Область (определения) данных (data domain): Место в памяти, которое требуется каждой программе для обработки данных. В зависимости от вида используемого языка программирования, это место определяется аппаратными адресами или символическими именами (идентификаторами) (именами переменных). Размер самого маленького адресуемого домена, как правило, составляет один байт, но размер практически не ограничен: он колеблется от 1 бита (т.е. метки регистра) для произвольных структур данных, которые могут больше, в зависимости от потребностей программиста.

Область (определения) данных может принадлежать только одному программному модулю (модулю (системы) ПО), или нескольким. Для языков высокого уровня (таких, как Java, C/C++ и т.д.), легко отделить область (определения) данных одного программного модуля от доступа любыми другими программными модулями с помощью языка.

2.13 Параметр, зависящий от (конкретного) устройства (device-specific parameter): Юридически обоснованный параметр, значение которого зависит от конкретного прибора. Параметры, зависящие от (конкретного) устройства, включают регулировку параметров (например, корректировку шкалы или другие изменения и поправки), и параметры конфигурации (например, максимальное значение, минимальное

значение, единицы измерения и т.д.).

2.14 Журнал (регистрации) ошибок (error log): Непрерывный файл данных, содержащий информационную запись об отказах/сбоях, которые оказывают влияние на метрологические характеристики. Особенно это касается неустойчивых повреждений, которые не являются узнаваемыми потом, когда используются измерения значения.

2.15 Событие (event): Действие, при котором выполняется изменение параметров измерительного прибора, поправочный коэффициент или обновление программного модуля.

2.16 Счётчик (числа) событий (event counter): Не сбрасываемый счетчик, который увеличивается каждый раз, когда происходит событие.

2.17 Исполняемый код (executable code): Файл, установленный в компьютерной системе измерительного прибора, электронного устройства, или вспомогательной сборки (устройства) (EPROM (Erasable [Electrically] Programmable Read-Only Memory) стираемое программируемое постоянное запоминающее устройство, СППЗУ, перепрограммируемая память), жесткий диск и т.д.). Этот код интерпретируется микропроцессором и переносится в определенные логические, арифметические, декодирующие операции или операции передачи данных.

2.18 Неисправность (дефект) (fault): Дефект, который оказывает влияние на свойства или функции измерительного прибора или вызывает погрешность показаний (индикации), больше максимальной допустимой погрешности.

2.19 Часть ПО, применяемое в сфере распространения государственного метрологического контроля (далее - ГМК) (fixed legally relevant software part): Часть юридически значимого ПО, которое существует и остается идентичным в исполняемом коде, и является кодом утвержденного типа.

2.20 Целостность программ, данных и параметров (integrity of programs, data or parameters): Гарантия того, что программы, данные, или параметры не подвергались каким-либо несанкционированным или непреднамеренным изменениям в процессе использования, передачи, хранения, восстановления или эксплуатации.

2.21 ПО/оборудование/данные, применяемое в сфере распространения ГМК (legally relevant): ПО/оборудование/данные или часть ПО/оборудования/данных измерительных приборов, которые влияют на характеристики, регулируемые в сфере распространения ГМК, например, точность измерения или правильность работы измерительного прибора.

2.22 Параметры, применяемые в сфере распространения ГМК (legally relevant parameter): Параметры измерительных приборов, электронных устройств, или вспомогательного агрегата, к которым устанавливаются требования в сфере распространения ГМК.

Выделяются также следующие виды юридически значимых параметров: параметры, характеризующие типы и параметры, зависящие от (конкретного) устройства.

2.23 Часть ПО, применяемое в сфере распространения ГМК (legally relevant software part): Часть всех программных модулей измерительных приборов, электронных устройств, или вспомогательных узлов, которые являются юридически значимыми.

2.24 Непрерывные/прерываемые измерения (non-interruptible/ interruptible measurement): Непрерывное измерение является совокупным непрерывным процессом измерения без определенного конца. Процесс измерения не может быть остановлен и продолжен снова пользователем или оператором, без недопустимого нарушения измерения или источника товаров или энергии.

Если совокупные измерения величины вещества могут быть остановлены легко и быстро во время нормальной работы - не только в случае крайней необходимости - без искажения результатов измерений, оно называется прерываемым.

2.25 Открытая сеть (open network): Сеть из произвольного числа участников (электронных устройств с произвольной функцией). Число, подлинность (личность) и местонахождение участника(-ов) может быть динамическим и неизвестно другим участникам (см. также Закрытая сеть).

2.26 Программный код (program code): Исходный код или исполняемый код.

2.27 Клеймение (пломбировка) (sealing): Средство, предназначенное для защиты измерительных приборов от любых несанкционированных изменений, санации, удаление частей (деталей), ПО и т.д. Это может быть достигнуто за счет аппаратных средств, ПО или комбинации их обоих.

2.28 Организация защиты (securing): Для предотвращения несанкционированного доступа к оборудованию устройства или программной части.

2.29 Программное обеспечение (software), (ПО): Общий термин, включающий программный код, данные и параметры.

2.30 Изучение ПО (software examination): Техническая операция, которая заключается в определении одной или нескольких характеристик ПО в соответствии с конкретной процедурой (например, анализ технической документации или запуск программы в контролируемых условиях).

2.31 Идентификация ПО (software identification): Последовательность читаемых символов (например, номер версии, контрольная сумма), которая неразрывно связана с ПО или рассматриваемым *программным модулем*. Она может быть проверена на приборе во время его использования.

2.32 Программный интерфейс (интерфейс ПО) (software interface): система, состоящая из программного кода и предназначенная для области (определения) данных, которая получает, фильтрует, или передает данные между программными модулями (не обязательно законодательно значимые).

2.33 Защита ПО (software protection): Обеспечение ПО измерительных приборов или области (определения) данных, оборудования или внедренного знака (гарантии) ПО. Печать должна быть удалена, повреждена или разбита для получения доступа для изменения ПО.

2.34 Разделение ПО (software separation): ПО измерительных приборов/электронных устройств/вспомогательных узлов можно разделить на юридически (законодательно) значимую часть и юридически (законодательно) не соответствующую части. Эти части взаимодействуют через программный интерфейс.

2.35 Исходный код (source code): Компьютерная программа, написанная в форме языка программирования, которая является понятной и доступной для редактирования. Исходный код компилируется или интерпретируется в исполняемый код.

2.36 Устройство хранения данных (storage device): Устройство хранения, используемое для хранения данных измерений, готовое после завершения измерения для последующих законодательно значимых целей.

2.37 Временная отметка (time stamp): Уникальное монотонно возрастающее значение времени, например, в секундах или строка даты и времени, обозначающее дату и/или время, в которое произошло определенное событие или сбой. Эти данные представляются в последовательном формате, что позволяет легко сравнить две различных записи и отследить прогресс (ход процедуры) с течением времени.

2.38 Передача данных измерений (transmission of measurement data): Передача данных измерений с помощью сетей связи или другими способами к удаленному электронному устройству, где они подвергаются дальнейшей обработке и/или используются для законодательно регулируемых целей.

2.39 Параметр, характеризующий тип (type-specific parameter): Параметр, применяемый в сфере ГМК, значение которого зависит только от типа прибора.

Параметры являются частью ПО, применяемое в сфере ГМК.

ПРИМЕР В системах измерений жидкостей, кроме воды, диапазон кинематической вязкости турбины является параметром, характеризующим тип, устанавливаемым при утверждении типа турбины. Все изготовленные турбины одного типа имеют одинаковый диапазон вязкости.

2.40 Универсальный компьютер (universal computer): Компьютер, который построен не для конкретных целей, но который может быть адаптирован к метрологическим задачам посредством ПО. В целом ПО основано на операционной системе, которая позволяет загружать и выполнять ПО для конкретных целей.

2.41 Пользовательский интерфейс (user interface): Интерфейс, который позволяет обмениваться информацией между человеком и измерительным прибором или его оборудованием или компонентами программного обеспечения, например, переключатели, клавиатура, мышь, дисплей, монитор, принтер, сенсорный экран, окно ПО на экране, включая ПО, которое генерирует его.

3 Обозначения и сокращения

EUT – Испытуемое оборудование

IEC (МЭК) – Международная электротехническая комиссия

I/O – Ввод/Вывод (относится к портам)

ISO (ИСО) – Международная организация по стандартизации

ИТ – Информационные технологии

MPE (МДП) – Максимально допустимая погрешность

OIML (МОЗМ) – Международная организация законодательной метрологии

PCB – Печатные платы

PIN (ПИН) – Персональный идентификационный номер

TC (МОЗМ) – (МОЗМ) Технический комитет

SC (МОЗМ) – (МОЗМ) Подкомитет

4 Требования к измерительным приборам, в отношении применения ПО

4.1 Общие требования

Общие требования настоящего стандарта отражают техническое состояние в информационных технологиях (ИТ). Они применимы ко всем видам ПО, контролирующим измерительные приборы, электронные устройства и вспомогательные узлы. В отличие от этих общих требований, требования, специфичные для конфигурации (см. 4.2) имеют дело с техническими особенностями (функциями), которые не являются общими для некоторых видов приборов или в некоторых областях применения.

В соответствующих примерах приведены нормальные и повышенные уровни серьезности (нагрузки).

В настоящем стандарте применяются следующие обозначения:

- (I) Технические решения, приемлемые при нормальном уровне серьезности (нагрузки);
- (II) Технические решения, приемлемые в случае повышенного уровне серьезности (нагрузки) (см. 6).

ПРИМЕЧАНИЕ Определение, отличающееся от определения в других стандартах, например, 4.23 [7], или 3.8.1 [6].

4.1.1 Идентификация ПО

Лицензионное ПО измерительного прибора/ электронного

устройства/вспомогательного узла должно четко отождествляться с версией ПО или другим знаком. Идентификация может состоять из несколько частей, но одна часть из которой должна быть посвящена законодательной цели.

Идентификация должна быть неразрывно связана с самим ПО и должна быть представлена или напечатана на команде или отображаться во время работы или при запуске для измерительного прибора, который можно выключить и включить снова. Если вспомогательный узел/электронное устройство не имеет ни дисплея, ни принтера, идентификация должна быть отправлена через интерфейс связи, чтобы быть отображенной/напечатанной на другом вспомогательном узле/электронном устройстве.

В качестве исключения, отпечаток идентификации ПО на приборе/электронном устройстве должен быть приемлемым решением, если он удовлетворяет следующим условиям:

(1) Пользовательский интерфейс не имеет никакой возможности управления для активизации показателем идентификации ПО на дисплее, или дисплей не позволяет технически показать идентификацию ПО (аналоговое показывающее устройство или электромеханический счетчик).

(2) Прибор/электронное устройство не имеют интерфейса для связи идентификации ПО.

(3) После производства прибора/электронного устройства, изменение ПО невозможно, или возможно, только если оборудование или аппаратные компоненты тоже меняются.

Производитель оборудования или компонента, имеющего отношение к аппаратуре, несет ответственность за правильную маркировку идентификации ПО, отмеченную на интересующем приборе/электронном устройстве.

Идентификация ПО и средств идентификации указывается в сертификате об утверждении типа.

ПРИМЕЧАНИЕ Каждый используемый измерительный прибор должен соответствовать утвержденному типу. Идентификация ПО позволяет контролирующим лицам и лицам, затрагиваемым измерением, определить, является ли рассматриваемый прибор соответствующим.

ПРИМЕР 1 ПО содержит текстовую строку или число, безошибочно идентифицирующее установленную версию. Эта строка передается на дисплей прибора, когда кнопка нажата, когда прибор включен или циклически контролируется таймером.

Номер версии может иметь следующую структуру A.Y.Z. Если мы рассмотрим сумматор потока (жидкости или газа), буква A будет представлять версию основного ПО, которое считает импульсы, буква Y будет представлять версию функции преобразования (никакой, при 15 °C, при 20 °C) и буква Z будет представлять язык пользовательского интерфейса.

ПРИМЕР 2 Программа вычисляет контрольную сумму исполняемого кода и представляет результат в виде идентификации вместо строки, или в дополнение к строке (1). Алгоритм контрольной суммы должен нормированным алгоритмом, например, алгоритм CRC16 является приемлемым решением для этого расчета.

Решение (2) является подходящим, если требуется ужесточить соответствие (см. 4.2.5 (d) и 7.).

4.1.2 Корректность алгоритмов и функций

Алгоритмы измерения и функции электронного устройства должны соответствовать и быть функционально правильными для данного приложения и типа устройства (точность алгоритмов, расчет цен по определенным правилам, алгоритмы округления и т. п.).

Результат измерения и сопутствующая информация, требуемые определенными нормативными документами или национальным законодательством, должны быть отображены или напечатаны правильно.

Должна быть предусмотрена возможность для изучения алгоритмов и функций, либо с помощью метрологического испытания, испытания ПО или экспертизы программного обеспечения (как описано в 5.3).

4.1.3 Защита ПО

4.1.3.1 Предотвращение неправильного использования

Измерительный прибор должны быть сконструирован таким образом, что возможности для непреднамеренного, случайного или преднамеренного неправильного использования были минимальны. Это относится особенно к ПО. Представление результатов измерений должно быть однозначным для всех затрагиваемых сторон.

ПРИМЕЧАНИЕ Приборы, контролируемые ПО, часто сложны по своей функциональности. Пользователям необходимо хорошее руководство по правильному использованию и для достижения правильных результатов измерений.

ПРИМЕР Пользователь руководствуется меню. Законодательно значимые функции объединены в одну ветку в этом меню. Если какие-либо значения измерений могут быть потеряны в результате действий, пользователь должен быть предупрежден и запрошен для выполнения другого действия, прежде чем функция будет выполнена. См. также 4.2.2.

4.1.3.2 Защита от мошенничества

4.1.3.2.a Законодательно значимое ПО должно быть защищено от несанкционированного изменения, загрузки, или изменения путем замены устройства памяти. В дополнение к механической печати, могут быть необходимы технические средства для защиты измерительных приборов, имеющих операционную систему или возможность загрузки ПО.

ПРИМЕЧАНИЕ Если ПО хранится на неприкосновенном устройстве памяти (по которому данные неизменяемые, например, на запечатанном постоянном запоминающем устройстве (ROM - "Read Only Memory"), необходимость в технических средствах соответственно снижается.

ПРИМЕР 1 (1)/(2) Корпус, содержащий запоминающее устройство, запечатан или устройство памяти запечатано на печатной плате.

ПРИМЕР 2 (2) Если используется перезаписывающее устройство, то ввод - разрешение записи запрещает переключатель, который может быть опломбирован. Схема разработана таким образом, что защита от записи не может быть отменена коротким замыканием контактов.

ПРИМЕР 3 (1) Измерительная система состоит из двух вспомогательных узлов, один из которых содержит основные метрологические функции, включенные в корпус, который может быть опломбирован. Другой вспомогательный узел - это универсальный компьютер с операционной системой. Некоторые функции, такие как индикация, расположены в ПО этого компьютера. Одна из относительно легких манипуляций - особенно, если используется стандартный протокол для связи между обеими частями ПО - может быть замена ПО на универсальном компьютере. Эта манипуляция может быть запрещена простыми средствами шифрования, например, шифрованием передачи данных между вспомогательным узлом и универсальным компьютером. Ключ для расшифровки скрыт в юридически (законодательно) значимой программе универсального компьютера. Только одна программа знает ключ и способна считать, расшифровать и использовать значения измерений.

Другие программы не могут быть использованы для этой цели, так как они не могут расшифровать значения измерений (см. также пример в 4.2.1.2.d).

4.1.3.2.b Только четко задокументированные функции (см. 5.1) могут быть активированы пользовательским интерфейсом, который должен быть реализован таким образом, чтобы не способствовать мошенническому использованию. Представление информации должно соответствовать 4.2.2.

ПРИМЕЧАНИЕ: Эксперт решает, все ли из этих задокументированных команд являются

приемлемыми.

ПРИМЕР (1)/(2) Все входы из пользовательского интерфейса перенаправляются на программу, которая фильтрует входящие команды. Она позволяет и пропускает только задокументированные, и отбрасывает все остальные. Эта программа или программный модуль является частью юридически (законодательно) значимого ПО.

4.1.3.2.c Параметры, фиксирующие юридически (законодательно) значимые характеристики измерительного прибора должны быть защищены от несанкционированного изменения. При необходимости, для проверки, текущие настройки параметров также должны иметь возможность быть отображенными или напечатанными.

ПРИМЕЧАНИЕ Зависящие от (конкретного) устройства параметры могут быть регулируемые или доступными только в специальном рабочем режиме прибора. Они могут быть классифицированы (засекречены) как такие, которые должны быть защищены (неизменяемы) и те, которые могут быть доступны (задается параметрами) уполномоченным лицом, например, владельцем прибора или поставщиком продукта.

Типоспецифические параметры имеют одинаковые значения для всех образцов типа. Они фиксируются при утверждении типа прибора.

ПРИМЕР (1)/(2) Зависящие от (конкретного) устройства параметры, которые должны быть защищены, хранятся в энергонезависимой памяти.

Ввод в память с разрешением записи запрещается переключателем, который может быть опломбирован. См. примеры 4.1.3.2.d от (1) к (3) в этом разделе.

4.1.3.2.d Защита ПО включает в себя соответствующие пломбы (затворы) механическими, электронными и/или криптографическими средствами, что делает невозможным или очевидным несанкционированное вмешательство.

ПРИМЕР (1) (I) Электронные замки. Метрологические параметры прибора могут быть входом и регулироваться пунктом меню. ПО распознает каждое изменение и увеличивает показания счетчика событий с каждым событием подобного рода. Это значение счетчика событий может быть указано. Начальное значение счетчика событий должно быть зарегистрировано. Если указанное значение отличается от зарегистрированного, прибор находится в непроверенном состоянии (эквивалент сломанной печати (клейма)).

ПРИМЕР (2) (I)/(II) ПО измерительного прибора сконструирован таким образом (см. Пример 4.1.3.2.a), что нет никакого способа изменить параметры и юридически значимые конфигурации, кроме как с помощью меню, защищенного переключателем. Этот переключатель механически запечатан в неактивной позиции, что делает невозможным изменение параметров и юридически значимой конфигурации.

Чтобы изменить параметры и настройки, переключатель должен быть включен, неизбежно разрушая клеймо, делая это.

ПРИМЕР (3) (II) ПО измерительного прибора сконструировано таким образом (см. Пример (a)), что не существует способа получить доступ к параметрам и юридически значимой конфигурации, кроме как уполномоченными лицами. Если лицо хочет войти в пункт меню параметров, он должен вставить его смарт-карту, содержащую PIN-код как часть криптографического сертификата. ПО прибора способно проверить подлинность PIN-кода с помощью сертификата и позволяет войти в пункт меню параметров, в который необходимо войти. Доступ записывается в контрольную запись, в том числе сведения о лице (или по крайней мере, использованной смарт-карте).

Уровень (II) из примеров приемлемых технических решений является подходящим, если увеличенная защита от мошенничества является необходимой (см. п. 7).

4.1.4 Поддержка аппаратных функций

4.1.4.1 Поддержка обнаружения неисправностей

В определенных случаях может потребоваться функция обнаружения неисправности

для определенных недостатков прибора (см. (4.1.2 (b) и 4.3 [3]). В этом случае от производителя прибора необходимо потребовать разработки проверки объектов в программных или аппаратных частях или обеспечить его средствами, с помощью которых аппаратные части могут быть поддержаны частями ПО прибора.

Если ПО вовлечено в детектирование неисправностей, требуется соответствующая реакция и в данном случае прибор/электронное устройство может быть отключено или будет выдано предупреждение и делается запись в журнале ошибок в случае обнаружения неисправности.

Документация, представляемая на официальное утверждение типа, должна содержать список неисправностей, которые обнаруживаются ПО, и ее ожидаемая реакция и, если это необходимо для понимания, описание алгоритма обнаружения.

ПРИМЕР (I)/(II) При каждом запуске юридически значимая программа вычисляет контрольную сумму программного кода и юридически значимых параметров. Номинальное значение этих контрольных сумм вычислено заранее и хранится в приборе. Если рассчитанные и сохраненные значения не совпадают, программа прекращает выполнение.

Если измерения не прерываются, контрольная сумма рассчитывается циклично и контролируется таймером ПО. В случае обнаружении сбоя (неисправности), ПО выводит сообщение об ошибке или включает индикатор неисправности и записывает время появления неисправности в журнал регистрации ошибок (если таковой существует).

Приемлемый алгоритм контрольной суммы – CRC16.

4.1.4.2 Поддержка защиты долговечности (ресурса прочности)

По выбору производителя, выбор для реализации объектов защиты долговечности, рассмотренный в [3] (4.1.3 (b) и 4.4), в ПО или в оборудовании, или дать аппаратным средствам быть поддержанным ПО. Соответствующий нормативный документ может рекомендовать соответствующие решения.

Если ПО участвует в защите для долговечности, соответствующая реакция не требуется. Соответствующие нормативные документы могут предписать, что прибор/электронное устройство отключается или генерируется сигнал тревоги/отчет в случае, когда определяется, что ресурс прочности (долговечность) находится под угрозой.

ПРИМЕР (I)/(II) Некоторые виды измерительных приборов требуют регулировки после предписанного интервала времени для того, чтобы гарантировать продолжительность измерения. ПО дает предупреждение, когда интервал между обслуживанием истек и даже останавливает измерения, если был превышен определенный интервал времени.

4.2 Требования, специфичные для конфигураций

Требования, приведенные в данном разделе, основаны на типовых технических решениях в области ИТ, хотя они не могут быть широко распространены во всех сферах применений. Следуя этим требованиям, технические решения возможны, если показывают такую же степень безопасности и соответствия типа в качестве приборов, которые не управляются ПО.

Следующие конкретные требования необходимы, когда используются определенные технологии при измерительных системах. Они должны рассматриваться в дополнение к описанным в 4.1.

В примерах, где это применимо, показаны как нормальные, так и повышенные уровни нагрузки. Обозначения в настоящем стандарте выглядят следующим образом:

(I) Технические решения, приемлемые при нормальной степени нагрузки;

(II) Технические решения, приемлемые в случае повышенной степени нагрузки (см. 7).

4.2.1 Указание и разделение соответствующих частей, и указание интерфейсов частей

Метрологические важные части измерительной системы (части ПО или аппаратура) не должны быть под недопустимым влиянием других частей измерительной системы.

Это требование применяется, если измерительный прибор (или электронное устройство или вспомогательный узел) имеет интерфейсы для связи с другими электронными устройствами, с пользователем или с другими частями ПО, кроме метрологических критических частей в пределах измерительного прибора (или электронного устройства или вспомогательного узла).

4.2.1.1 Разделение электронных приборов и вспомогательных узлов

4.2.1.1.a Вспомогательные узлы или электронные устройства измерительной системы, которые выполняют юридически значимые функции, должны быть идентифицированы, четко определены и задокументированы. Они образуют юридически значимую часть измерительной системы.

ПРИМЕЧАНИЕ Эксперт решает, является ли эта часть укомплектованной и могут ли другие части измерительной системы быть исключены из дальнейшей оценки.

ПРИМЕР 1 (I)/(II) Счетчик электроэнергии оснащен оптическим интерфейсом для подключения электронного устройства для считывания измеренных значений. Счетчик хранит все соответствующие величины и держит значения доступными для прочтения в течение достаточного периода времени. В этой системе только электросчетчик является юридически значимым устройством. Другие юридически несоответствующие устройства могут существовать и могут быть подключены к интерфейсу прибора, при условии, что выполняется требование 4.2.1.1.b. Организация защиты собственно передачи данных (см. 4.2.3) не требуется.

ПРИМЕР 2 (I)/(II) Измерительная система состоит из следующих узлов:

- цифровой датчик для расчета веса или объема;
- универсальный компьютер для расчета цены;
- принтер, распечатывающий значения измерений и цену для оплаты.

Все вспомогательные узлы соединены локальной сетью. В этом случае цифровой датчик, универсальный компьютер и принтер являются узлами правового значения, и опционально подключены к торговой системе, которая с юридической точки зрения не актуальна. Юридически значимые узлы должны выполнять требование 4.2.1.1.b и – из-за передачи по сети – также требования, содержащиеся в 4.2.3. Не существует требования к системе управления товарами.

4.2.1.1.b Во время типовых испытаний, должно быть продемонстрировано, что соответствующие функции и данные вспомогательных узлов и электронных приборов не могут быть под недопустимым влиянием команд, полученные через интерфейс.

Это означает, что существует однозначное назначение каждой команды на всех инициированных функций или изменения данных во вспомогательном узле или электронном устройстве.

ПРИМЕЧАНИЕ Если «юридически значимые» вспомогательные узлы или электронные устройства взаимодействуют с другими «юридически значимыми» узлами или электронными устройствами, обратитесь к 4.2.3.

ПРИМЕР 1 (I)/(II) ПО электросчетчика (см. пример (1), 4.2.1.1.a выше) может получать команды для выбора требуемых величин. Он сочетает измеренное значение с дополнительной информацией - например, временную отметку, единицу - и отправляет эти данные обратно запрашивающему устройству. ПО только принимает команды для отбора действительных допустимых величин и отбрасывает любую другую команду, отправляя обратно только сообщение об ошибке. Могут быть средства защиты для содержания набора данных, но они не требуются, так как передаваемый набор данных не подлежит правовому регулированию.

ПРИМЕР 2 (I)/(II) Внутри корпуса, который может быть запечатан, есть переключатель, который определяет операционный режим электросчетчика: один переключатель указывает

проверенный режим и другой - не проверенный режим (средства организации защиты, отличающиеся от механического клейма, возможны, см. Примеры 4.1.3.2.a/.d). При интерпретации полученных команд ПО проверяет положение переключателя: в не проверенном режиме команда устанавливает то, что ПО принимает, расширено по сравнению с режимом, описанные выше, например, может быть, возможно регулировать градуировочный коэффициент командой, которая отбрасывается в проверенном режиме.

4.2.1.2 Разделение частей ПО

Национальные правила и нормативные документы могут предписать, что специальное ПО/оборудования/данных или его часть ПО/оборудования/данных является юридически значимым.

4.2.1.2 а) Все программные модули (программы, подпрограммы, объекты и т.д.), которые выполняют юридически значимые функции или которые содержат юридически значимые области данных образуют части юридически значимого ПО измерительного прибора (электронного устройства или вспомогательного узла). Требование соответствия распространяется на эту часть (см. 4.2.5), и она должна быть изготовлена идентифицируемой, как описано в 4.1.1.

Если разделение ПО не возможно или не необходимо, ПО является юридически значимым в целом.

ПРИМЕР (I) Измерительная система состоит из нескольких цифровых датчиков, подключенных к персональному компьютеру, который отображает значения измерений. Юридически значимое ПО на персональном компьютере отделено от юридически не значимых частей, компилируя все процедуры, выполняющие юридически значимые функции в динамически компонуемую библиотеку. Одно или несколько юридически не значимых приложений могут вызвать процедуры программы в этой библиотеке. Эти процедуры получают данные измерений с цифровых датчиков, вычисляют результат измерения и отображают их в окне программы. Когда юридически значимые функции закончились (закончили выполняться), управление передается обратно к юридически не значимым приложениям.

4.2.1.2 в) Если юридически значимая программная часть взаимодействует с другими частями программы, интерфейс ПО должен быть определен. Все коммуникации должны осуществляться исключительно через этот интерфейс. Юридически значимая часть ПО и интерфейс должны быть четко задокументированы. Все юридически значимые функции и области (определения) данных ПО должны быть описаны, чтобы уполномоченный орган по утверждению типа принял решение о правильном разделении ПО.

Интерфейс состоит из программного кода и соответствующих областей данных. Определенные закодированные команды или данные обмениваются между частями ПО, сохраняя в специальную область данных, по одной части ПО и читая его из другой. Программный код записи и чтения является частью программного интерфейса. Область данных, формирующая интерфейс ПО, включая код, который экспортируется из юридически значимой части к интерфейсу области (определения) данных и код, который импортируется из интерфейса в юридически значимую часть, должны быть четко определены и задокументированы. Заявленный программный интерфейс не может быть обойден.

Изготовитель несет ответственность за соблюдение этих ограничений. Технические средства (например, клеймение, опечатывание), предотвращающие программы от обхода интерфейса программирования или скрытые команды не возможны. Программист юридически значимой программной части, а также программист юридически не значимой части должны быть обеспечены инструкциями относительно этих требований производителем.

4.2.1.2 с) Должно быть однозначное назначение каждой команды для всех иницирующих функций или изменения данных в юридически значимой части ПО. Команды, которые общаются через интерфейс программы, должны быть объявлены и задокументированы. Допускается активировать через программный интерфейс только задокументированные команды. Изготовитель должен заявить о полноте (завершенности) документации команд.

ПРИМЕР (I) В примере, описанном в 4.2.1.2 а), программный интерфейс реализуется параметрами и возвращает значения процедур в библиотеку. Никакие указатели области (определения) данных внутри библиотеки не возвращаются. Определение интерфейса фиксируется в скомпилированной юридически значимой библиотеке и не может быть изменено никаким приложением. Невозможно обойти программный интерфейс и адресовать области (определения) данных библиотеки напрямую; но это не является хорошей практикой (стилем) программирования, оно является слишком сложным, и может быть классифицировано как хакерство.

4.2.1.2 d) Если юридически значимое ПО было отделено от не значимого ПО, юридически значимое ПО должно иметь приоритет использования ресурсов по сравнению с незначимым ПО. Задачи измерения (осуществляемые юридически значимой частью ПО) не должны быть отложены или заблокированы другими задачами.

Изготовитель несет ответственность за соблюдение этих ограничений. Должны быть предоставлены технические средства для предотвращения влияния части юридически не значимой программы на юридически значимые функции. Программист юридически значимой программной части, а также программист юридически не значимой части должны быть обеспечены инструкциями относительно этих требований производителем.

ПРИМЕР 1 (I) В примерах 4.2.1.2 а) и 4.2.1.2 с) юридически не значимое приложение контролирует начало юридически значимых процедур в библиотеке. Пренебрежение вызовами этих процедур будет препятствовать юридически значимой функции системы. Поэтому были внесены следующие положения в пример системы для выполнения требований 4.2.1.2.г):

-цифровые датчики отправляют данные измерений в зашифрованном виде. Ключ для расшифровки скрыт в библиотеке. Только процедуры в библиотеке знают ключ и способны читать, расшифровывать, и отображать значения измерений. Для считывания и обработки значений процесса измерений программист приложения должен использовать юридически значимые процедуры в библиотеке, которая выполняет все необходимые юридически значимые функции как побочный эффект. Библиотека содержит процедуры, которые экспортируют расшифрованные значения измерений, позволяя программисту приложения использовать их для собственных нужд после того, как завершена юридически значимая обработка.

ПРИМЕР 2 (I)/(II) ПО электронного электросчетчика считывает исходные значения измерения с аналого-цифрового преобразователя (АЦП). Для правильного расчета значений измерений задержка между "готовыми данными" из АЦП до завершающей (обрабатывающей) буферизации измеренных значений имеет решающее значение. Исходные значения считываются программой обработки прерываний, инициированной сигналом "данные готовы". Прибор способен общаться с помощью интерфейса с другими электронными устройствами параллельно, обслуживаясь другой программой обработки прерываний (юридически не значимой связью). Из интерпретации требований 5.2.1.2 для такой конфигурации, следует, что приоритет программы обработки прерываний для обработки значений измерений должен быть выше, чем у программы (обработки) связи.

Примеры 4.2.1.2.а, 4.2.1.2.в и 4.1.2.с (см. Пример (1)) являются приемлемыми в качестве технического решения только для нормального уровня нагрузки (I). Если необходимы повышенная защита от мошенничества или повышенные требования к соответствию (См. Раздел 7), самого по себе разделения ПО не достаточно и требуются

дополнительные средства или все ПО следует рассматривать как подлежащее законодательному контролю.

4.2.2 Общие (совместные) указания

Демонстрация или распечатка могут быть использованы для представления и информации от юридически значимой части ПО и другой информации. Содержание и размещение специфичны для вида прибора и области применения и должны быть определены в соответствующем нормативном документе. Однако, если индикация осуществляется с помощью нескольких окон пользовательского интерфейса, применяется следующее требование:

ПО, реализующее демонстрацию значений измерений и другой юридически значимой информации, принадлежит к юридически значимой части. Окно, содержащее эти данные, должно иметь наивысший приоритет, т.е. оно не должно быть удалено другим ПО или перекрываться окнами другого ПО или сворачиваться или становиться невидимым пока происходит измерение и представляемые результаты необходимы для юридически значимой цели.

ПРИМЕР (I) В системе, описанной в примерах от 4.2.1.2.a до 4.2.1.2.d, измеренные значения отображаются в отдельном окне ПО. Средства, указанные в 4.2.1.2.d, гарантируют, что только юридически значимые части программы могут считать измеренные значения. В операционной системе с несколькими окнами используется интерфейс пользователя в качестве дополнительных технических средств, для выполнения требования в 4.2.2: Окно, отображающее юридически значимые данные, генерируется и контролируется с помощью процедур в юридически значимой динамически связываемой библиотеке (см. 4.2.1.2). Во время измерения эти процедуры циклически проверяют соответствующее окно: по-прежнему ли оно располагается поверх всех других открытых окон; если нет, то процедуры располагают его поверх них.

Если необходима повышенная защита от мошенничества (II), распечатка как показание сама по себе не может быть подходящей. Должен быть вспомогательный узел с увеличенными возможностями организации защиты, который способен отображать измеренные значения.

Использование универсального компьютера не подходит как часть измерительной системы, если необходима усиленная защита от мошенничества (II). Дополнительные меры предосторожности, чтобы предотвратить или свести к минимуму риск мошенничества, в виде аппаратного и ПО следует учитывать, если необходима повышенная защита, например, при использовании универсального компьютера (например ПК, КПК (PDA) и т.д.).

4.2.3 Хранение данных, передача через системы связи

Если значения измерения используются в другом месте, удаленном от места измерения или в более позднее время, чем время измерения, то им, возможно, придется покинуть измерительный прибор (электронное устройство, вспомогательный узел) и храниться или передаваться в небезопасных условиях (без защиты), прежде, чем они используются для законодательных целей. В этом случае применяются следующие требования:

4.2.3.1 Хранящееся или передающееся измеренное значение должно сопровождаться всей соответствующей информацией, необходимой для будущего юридически значимого использования.

ПРИМЕР (I)/(II) Набор данных может включать в себя следующие позиции:

- значение измерения, включая единицы (измерения);
- временную отметку измерения (см. 4.2.3.7);
- место измерения или идентификацию измерительного прибора, который использовался для

измерения;

- однозначную идентификацию измерения, например, последовательные номера, позволяющие присвоение значений, печатаемых на счете-фактуре.

4.2.3.2 Данные должны быть защищены программными средствами, чтобы гарантировать подлинность, целостность и, при необходимости, достоверность информации о времени измерения. ПО, которое отображает или обрабатывает далее значения измерений и сопутствующие данные должны проверять время измерений, достоверность и целостность данных после прочтения их из небезопасного источника или после получения их через незащищенный канал передачи. Если нарушение обнаружено, данные должны быть уничтожены или отмечены как непригодные для использования.

Программные модули, которые готовят данные для хранения или передачи, или которые проверяют данные после чтения или получения, принадлежат юридически значимой программной части.

ПРИМЕЧАНИЕ Здесь уместно потребовать более высокий уровень нагрузки при рассмотрении открытой сети.

ПРИМЕР (I) Программа передающего устройства вычисляет контрольную сумму набора данных (например, алгоритм BCC, CRC16, CRC32 и т.п.) и добавляет его к набору данных. Она использует тайное начальное значение для этого расчета, а не значение, указанное в стандарте. Это начальное значение используется в качестве ключа и хранится в виде константы в коде программы. Получающая или считывающая программа также хранит это начальное значение в ее программном коде. Перед использованием набора данных, получающая программа вычисляет контрольную сумму и сравнивает ее с тем, что сохранено в наборе данных. Если оба значения совпадают, набор данных не сфальсифицирован. В противном случае, программа предполагает фальсификацию и отбрасывает набор данных.

4.2.3.3 Для высокого уровня защиты необходимо применять криптографические методы. Конфиденциальные ключи, применяемые для этой цели, должны храниться в секрете, и защищены в вовлеченных измерительных приборах, электронных устройствам или вспомогательных узлах. Должны быть предусмотрены средства, благодаря которым эти ключи могут быть введены или считаны, только если нарушена пломбировка.

ПРИМЕР (II) Программа хранения и отправки (данных) генерирует «электронную подпись», сначала рассчитывая значение хеш-функции¹ и затем шифруя значение хеш-функции с секретным ключом системы открытого ключа². Результат есть подпись. Она добавляется к хранимому или передаваемому набору данных. Приемник также вычисляет значение хеш-функции набора данных и расшифровывает подпись, добавленную к набору данных с открытым ключом. Сравниваются расчетные и расшифрованные значения хеш-функции. Если они равны, набор данных не сфальсифицирован (целостность доказана). Чтобы доказать происхождение набора данных, приемник должен знать, действительно ли открытый ключ принадлежит отправителю, т.е. передающему устройству. Поэтому открытый ключ отображается на дисплее измерительного прибора и может быть зарегистрирован один раз, например, вместе с серийным номером устройства, когда оно законодательно поверяется в полевых условиях. Если получатель уверен, что он использовал правильный открытый ключ для расшифровки подписи, то подлинность набора данных также доказана.

4.2.3.4 Автоматическое сохранение

4.2.3.4.a Рассматривая применение, требуется хранение данных, данные измерений должны быть автоматически сохранены, когда измерение закончено, то есть, когда было

¹ - Приемлемые алгоритмы: SHA-1, MD5, RIPEMD160, или эквивалентные.

² - Приемлемые алгоритмы: RSA (длина ключа 1024 бит), Elliptic Curves (длина ключа 160 бит), или эквивалентные.

сформировано конечное значение для правовой цели.

Устройство хранения должно быть достаточно стабильным, чтобы гарантировать, что данные не повреждены при нормальных условиях хранения. Оно должно иметь достаточно памяти для хранения для каждого конкретного приложения.

Когда окончательное значение, используемое для правового назначения, происходит из расчета, все данные, которые необходимы для расчета, должны быть автоматически сохранены с конечным значением.

ПРИМЕЧАНИЕ Накопленные значения измерений, такие как, например, электрическая энергия или объем газа, должны обновляться постоянно. Так как та же область данных (переменная программы) используется всегда, требование относительно ёмкости запоминающего устройства не распространяется на кумулятивные измерения.

4.2.3.4.b Сохраненные данные могут быть удалены, если либо:

- сделка урегулирована (завершена);
- эти данные напечатаны на печатающем устройстве, подлежащем ГМК.

ПРИМЕЧАНИЕ Другие общие национальные правила (например, для целей налогообложения) могут содержать строгие ограничения на удаление сохраненных данных измерений.

4.2.3.4.c После того, как требования в 4.2.3.4.b выполнены и когда запоминающее устройство заполнено, разрешается удалять записанные данные, когда выполняются оба из следующих условий:

- данные удаляются в том же порядке, что и порядок регистрации и учитываются правила, установленные для конкретного приложения;
- удаление выполняется либо автоматически, либо после специальной ручной операции.

ПРИМЕЧАНИЕ Использование дополнительных прав доступа следует учитывать при реализации "специального ручного управления" предусмотренного во второй сводке.

4.2.3.5 Задержка передачи

Измерение не должно находиться под недопустимым влиянием задержки передачи.

4.2.3.6 Прерывание передачи

Если сетевые службы становятся недоступными, никакие данные измерений не должны быть потеряны. Процесс измерения должен быть прекращен, чтобы избежать потери данных измерений.

ПРИМЕЧАНИЕ Следует рассмотреть вопрос о различении статических и динамических измерений.

ПРИМЕР (I)/(II) Передающее устройство ждет, пока приемник пошлет подтверждение о правильном получении набора данных. Передающее устройство сохраняет набор данных в буфере, пока это подтверждение не будет получено. Буфер может иметь емкость, вмещающую более чем один набор данных, организованный в виде простой очереди (FIFO)³.

4.2.3.7 Временная отметка

Временная отметка должна быть считана с часов устройства. В зависимости от вида прибора, или области применения, установки часов может быть юридически значимой и соответствующие средства защиты должны быть приняты в соответствии со степенью серьезности, которая должна применяться (см. 4.1.3.2.c).

Примечание ³ - FIFO: First in – first out (обратного магазинного типа)

Внутренние часы автономного измерительного прибора, как правило, имеют большую неопределенность, так как нет средств (способов) для их синхронизации с глобальными часами. Но если информация о времени измерения необходима для конкретной области применения, надежность внутренних часов измерительного прибора должна быть повышена за счет специальных средств.

ПРИМЕР (II) Надежность устройства внутренних кварцевых часов прибора измерения повышается за счет избыточности: счет таймера увеличивается часами микроконтроллера, который является производным от другого кристалла кварца. Когда значение таймера достигает заданного значения, например, 1 секунда, устанавливается специальный флаг микроконтроллера и программа обработки прерываний программы увеличивает на шаг второй счетчик. В конце, например, одного дня, ПО считывает данные кварцевых часов устройства и вычисляет разницу в секундах, рассчитанную с помощью ПО. Если разница находится в допустимых пределах, счетчик ПО обнуляется и процедура повторяется, но если разница превышает пределы, ПО инициирует соответствующую реакцию на ошибку (погрешность).

4.2.4 Совместимость операционных систем и аппаратных средств, портативность

4.2.4.1 Изготовитель должен идентифицировать аппаратную и программную среду, которая является подходящей. Минимальные ресурсы и соответствующая конфигурация (например, процессор, оперативная память, жесткий диск, конкретные типы связи, версии операционной системы, и т.д.), необходимые для правильного функционирования, должен быть объявлены заводом-изготовителем, и указываться в сертификате об утверждении типа.

4.2.4.2 Технические средства должны быть предоставлены в законодательно обоснованном ПО, чтобы предотвратить работу, если минимальные требования к конфигурации не будут выполнены. Система должна работать только в среде, указанной изготовителем для ее правильного функционирования.

Например, в случае если указана неизменяющаяся среда для правильного функционирования системы, должны быть предусмотрены меры для сохранения рабочей среды. Это особенно относится к универсальному компьютеру, выполняющему юридически значимые функции.

Крепление оборудования, операционная система или конфигурация системы универсального компьютера или даже исключение использования серийно выпускаемых универсальных компьютеров должно быть рассмотрено в следующих случаях:

- если требуются высокие уровни соответствия (см. 4.2.5 (d));
- если требуется фиксированное ПО (например, 4.2.6.3.b для отслеживаемых обновлений ПО);
- если должны быть реализованы криптографические алгоритмы и ключи (см. 4.2.3).

4.2.5 Соответствие произведенных устройств утвержденному типу

Производитель должен выпускать устройства и соответствующее законодательно значимое ПО, которое соответствует утвержденному типу и представленной документации. Существуют различные уровни соответствия требованиям:

(a) *идентичность юридически (законодательно) значимых функций*, описанных в документации (5.1) для каждого устройства такого типа (исполняемый код может быть другим);

(b) *идентичность частей юридически (законодательно) значимого исходного кода*, и остальной части юридически значимого ПО, соответствующего (a);

(c) *идентичность всего юридически значимого исходного кода*, и

(d) *идентичность всего исполняемого кода*.

Соответствующий нормативный документ должен указать, какая степень соответствия подходит, а также определить подмножество из этих степеней соответствия.

За исключением (d), может существовать часть ПО, не соответствующая требованиям, если она отделена от юридически значимой части в соответствии с 4.2.1.2.

Должны быть предусмотрены средства, указанные в 4.1.1 и 4.2.1, чтобы сделать соответствие очевидным.

ПРИМЕЧАНИЕ Пункты (a) и (b) должны применяться в случае нормального уровня нагрузки (серьезности) и (c) и (d) должны быть применены в случае повышенного уровня нагрузки (серьезности).

4.2.6 Техническое обслуживание и перенастройка

Обновление юридически значимого ПО измерительных приборов в полевых условиях следует рассматривать как:

- модификацию измерительного прибора, при замене ПО другим программным обеспечением с утвержденной версией;
- ремонт измерительных приборов, при повторной установке той же версии.

Измерительный прибор, который был изменен или отремонтирован в процессе эксплуатации, может потребовать первоначальной или последующей проверки, в зависимости от национального законодательства.

ПО, которое не является необходимым для правильного функционирования измерительных приборов, не требует проверки после того, как оно обновляется.

4.2.6.1 Разрешены для использования только те версии юридически значимого ПО, которые соответствуют утвержденному типу (см. 4.2.5). Применение следующих требований зависит от вида прибора и должно быть разработано в соответствующем нормативном документе. Оно может отличаться также в зависимости от вида прибора, находящегося в стадии рассмотрения. Следующие опции 4.2.6.2 и 4.2.6.3 являются эквивалентными альтернативами. Этот вопрос касается проверки в полевых условиях (См. Раздел 6 для дополнительных ограничений).

4.2.6. Проверенные обновления

ПО для обновления может быть загружено локально, т.е. непосредственно на измерительный прибор или удаленно, через сеть. Загрузка и установка могут быть двумя различными ступенями (как показано на Рисунке 1), или объединены, в зависимости от потребностей технического решения. Человек должен быть на месте установки измерительного прибора, чтобы проверить эффективность обновления. После обновления юридически значимого ПО измерительного прибора (замена другой утвержденной версией или повторная установка), измерительный прибор не может быть использован для юридических целей до выполнения проверки прибора, как приведено в Разделе 6, и обновления средств защиты (если иное не указано в соответствующем нормативном документе или в свидетельстве об официальном подтверждении).

4.2.6.3 Прослеживаемое обновление (с маркировкой)

ПО реализовано в приборе в соответствии с требованиями для прослеживаемого обновления (4.2.6.3.a и 4.2.6.3.g), если оно находится в соответствии с соответствующим нормативным документом. Прослеживаемое обновление представляет собой процедуру смены ПО в проверенном приборе или устройстве, после которой не нужны последующие проверки ответственным лицом на месте. ПО для обновления может быть загружено локально, т.е. непосредственно на измерительный прибор или удаленно через сеть. Обновление ПО записывается в контрольную запись (см. 3.1.2). Процедура прослеживаемого обновления включает в себя несколько этапов: загрузку, проверку целостности, проверка происхождения (аутентификация), установку, регистрацию и активацию.

4.2.6.3.a Прослеживаемое обновление ПО должно быть автоматическим. По окончании процедуры обновления программная среда защиты должна быть на том же

уровне, как того требует утверждение типа.

4.2.6.3.b Целевой измерительный прибор (электронное устройство, вспомогательный узел) должен иметь фиксированное юридически значимое ПО, которое не может быть обновлено и которое содержит все проверочные функции, необходимые для выполнения требований к прослеживаемому обновлению.

4.2.6.3.c Должны быть использованы технические средства, чтобы гарантировать подлинность (аутентичность) загруженного ПО, т.е., что оно происходит от владельца сертификата об утверждении типа. Если загруженное ПО не проходит проверку подлинности, прибор должен отбросить его и использовать предыдущую версию ПО или переключиться в нерабочий режим.

ПРИМЕР (II) Проверка подлинности выполняется криптографическими средствами, такими как система открытого ключа. Владелец сертификата об утверждении типа (производитель измерительного прибора) генерирует электронную подпись ПО, которое должно быть обновлено, с использованием *секретного ключа*, на предприятии. *Открытый ключ* хранится в основной части ПО измерительного прибора. Подпись проверяется с помощью открытого ключа при загрузке ПО в измерительный прибор. Если подпись загруженного ПО в порядке, оно устанавливается и активируется, а если оно не проходит проверку, фиксированное ПО отбрасывает ее, и использует предыдущую версию ПО или переключается в нерабочий режим.

4.2.6.3.d Технические средства должны быть использованы для обеспечения целостности загруженного ПО, т.е. что оно не было недопустимо изменено перед загрузкой. Это может быть достигнуто путем добавления контрольной суммы или хэш-кода загружаемого ПО и проверки его (их) во время процедуры загрузки. Если загруженное ПО не сможет пройти этот тест, прибор должен отбросить его и использовать предыдущую версию ПО или переключиться в нерабочий режим. В этом режиме измерительные функции должны быть запрещены. Должно быть возможно только возобновить процедуру загрузки, не упуская никакой шаг в схемы последовательности операций для прослеживаемого обновления.

4.2.6.3.e Соответствующие технические средства, должны быть использованы для обеспечения того, чтобы прослеживаемое обновление законодательно значимого ПО адекватно прослеживалось в приборе для последующей проверки и контроля или осмотра.

Контрольная запись должна содержать как минимум следующие данные: успешное завершение/провал процедуры обновления, идентификацию установленной версии ПО, идентификацию предыдущей установленной версии ПО, временную отметку события, идентификацию скачивания части. Запись генерируется для каждой попытки обновления, независимо от успеха.

Устройство хранения, которое поддерживает прослеживаемое обновление должно иметь достаточную емкость для обеспечения прослеживаемости. Прослеживаемых обновлений законодательно значимого ПО между, по меньшей мере, двумя последовательными проверками в полевых условиях/инспекций. После достижения предела хранения для контрольной записи, невозможность дальнейшей загрузки без нарушения пломбы должна быть обеспечена с помощью технических средств.

ПРИМЕЧАНИЕ Это требование позволяет контролирующим органам, осуществляющим ГМК, создавать резервное прослеживаемое обновление с обратным слежением законодательно значимого ПО в течение соответствующего периода времени (в зависимости от национального законодательства).

4.2.6.3.f В зависимости от потребностей и действующего законодательства для пользователя или владельца измерительного прибора может оказаться необходимым дать разрешение на загрузку. Измерительный прибор должен иметь вспомогательный

узел/электронное устройство для пользователя или владельца, чтобы выразить свое разрешение, например (нажимную) кнопку, перед началом загрузки. Должна быть предусмотрена возможность для включения и отключения этого вспомогательного узла/электронного устройства, например, с помощью переключателя, который может быть закрыт или параметра. Если вспомогательный узел/электронное устройство включено, каждая загрузка должна быть инициирована пользователем или владельцем. Если она отключена, никакая деятельность со стороны пользователя или владельца не необходима для выполнения загрузки.

4.2.6.3.g Если требования от 4.2.6.3.a до 4.2.6.3.f не могут быть выполнены, обновление юридически не значимой части ПО все еще возможно. В этом случае должны быть выполнены следующие требования:

- имеется четкое разделение между законодательно значимым и не значимым ПО в соответствии с 4.2.1;
- все юридически значимые части ПО не могут быть обновлены без нарушения печатей и пломб;
- в сертификате об утверждении типа указывается приемлемость обновления юридически не значимой части.

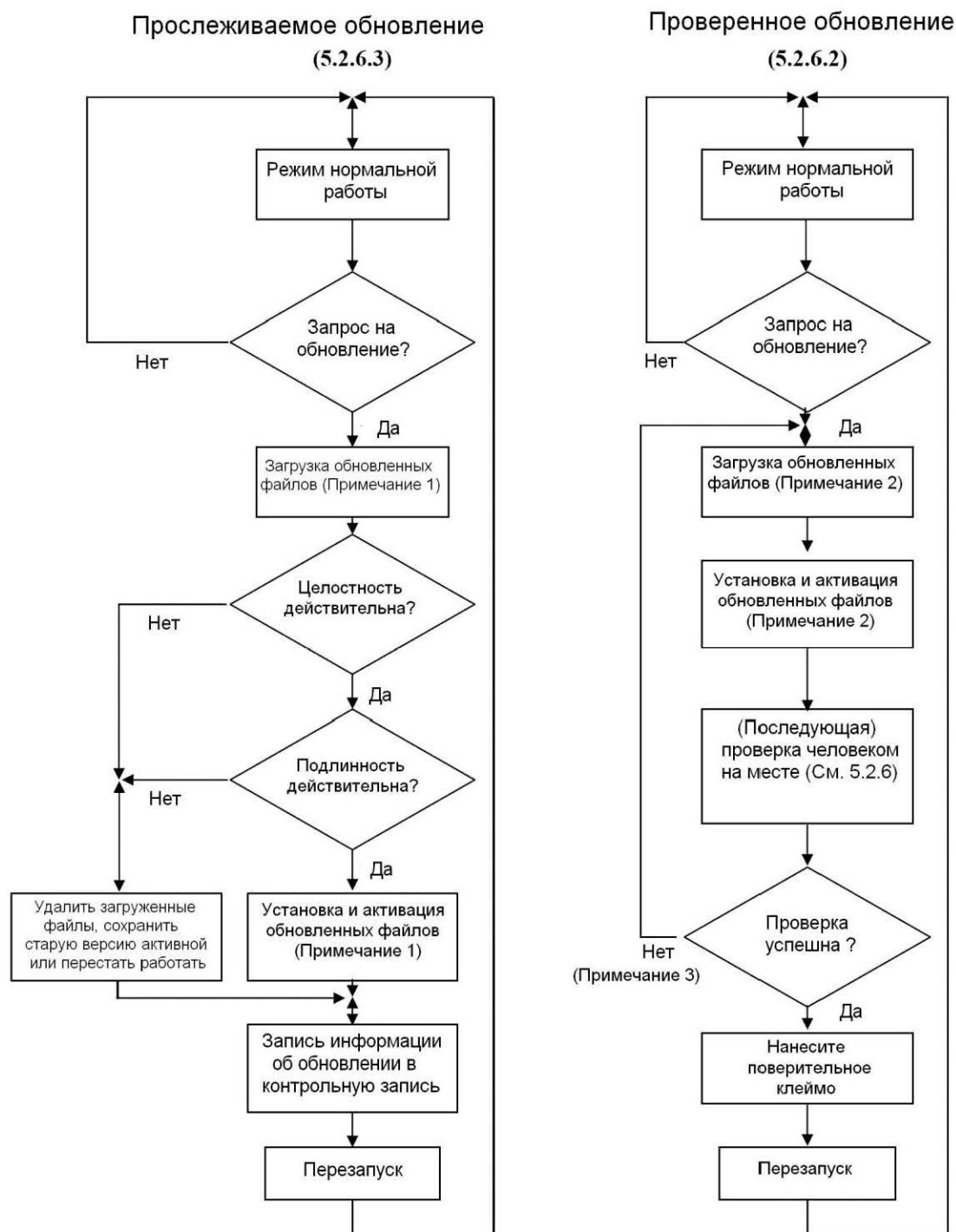


Рисунок 1 Процедура обновления программного обеспечения

ПРИМЕЧАНИЕ 1 В случае Прослеживаемого обновления, обновление разделяется на два этапа: "загрузка" и "установка/активация". Это означает, что ПО временно сохраняется после загрузки без активации, потому что должна быть возможность отказаться от загрузки ПО и вернуться к старой версии, если проверка завершилась неудачно.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 В случае Проверенного обновления, ПО также может быть загружено и временно хранится перед установкой, но в зависимости от технического решения и загрузки установка также может быть выполнена за один шаг.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Здесь рассматривается только провал проверки из-за обновления ПО. Отказ по другим причинам не требует повторной загрузки и переустановки ПО, что символизируется веткой «Нет».

4.2.6.4 Соответствующий нормативный документ может потребовать установки некоторых параметров, зависящих от устройства, которые будут доступны пользователю. В таком случае, измерительный прибор должен быть снабжен установкой для автоматической и не уничтожаемой записью любой корректировки параметра, зависящего от устройства, например, контрольной записью. Прибор должен быть способен представить записанные данные.

ПРИМЕЧАНИЕ Счетчик событий не является приемлемым решением.

4.2.6.5 Средства и записи прослеживаемости являются частью юридически значимого ПО и должны охраняться как таковые. ПО, используемое для отображения контрольной записи (4.2.6.2 и 4.2.6.3) принадлежит к фиксированному юридически значимому ПО.

5 Утверждение типа ПО

5.1 Документация, которая представляется на официальное утверждение типа ПО

Для утверждения типа производитель измерительных приборов должен заявить и задокументировать все функции программ, соответствующие структуры данных и интерфейсы юридически значимой части ПО, которые реализованы в приборе. Никаких скрытых не задокументированных функций не должно быть.

Команды и их действие (результат) должны быть полностью описаны в документации по ПО для представления на официальное утверждение типа. Изготовитель должен заявить о полноте документации команд. Если команды могут быть введены через пользовательский интерфейс, они должны быть описаны полностью в документации ПО, которая будет представлена для утверждения типа.

Кроме того, к заявке на официальное утверждение типа должны быть приложены документы или другие доказательства, которые подтверждают предположение о том, что конструкция и характеристики ПО измерительного прибора соответствует требованиям соответствующего нормативного документа, в которую были включены общие требования этого документа.

5.1.1 Типичная документация (для каждого измерительного прибора, электронного устройства или вспомогательного узла) обычно включает в себя:

- описание юридически значимого ПО и как удовлетворяются требования;
- перечень программных модулей, которые принадлежат юридически значимой части (см. Приложение В), в том числе заявление, что все юридически значимые функции включены в описание;
- описание программных интерфейсов юридически значимой части ПО и команд и потоков данных через этот интерфейс, включая заявление о завершенности (см. Приложение В);
- описание происхождения (поколения) идентификации ПО;
- в зависимости от выбранного метода проверки в соответствующем нормативном документе (см. 5.3 и 5.4) исходный код должен быть доступен органу приемочного контроля, если соответствующий нормативный документ требует строгих норм соответствия или сильной защиты;
- перечень параметров, подлежащих защите и описание средств защиты;
- описание подходящей конфигурации системы и минимальные необходимые ресурсы (см. 4.2.4);
- описание средств безопасности операционной системы (пароль и т.д., если это применимо);

- описание метода(-ов) клеймления (ПО);
- обзор аппаратной системы, например, топологии блок-схемы, тип компьютера(-ов), тип сети и т.п. Если аппаратная компонента считается юридически значимой или если она выполняет юридически значимые функции, то это тоже должно быть идентифицировано;
- описание точности алгоритмов (например, фильтрация результатов аналого-цифрового преобразования, расчет цены, алгоритмы округления и др.);
- описание пользовательского интерфейса, меню и диалогов;
- идентификацию ПО и инструкции по получению их из используемого прибора;
- список команд каждого аппаратного интерфейса измерительного прибора/электронного устройства/вспомогательного узла, в том числе заявление о завершенности;
- список погрешностей при (ресурсных) испытаниях на долговечность, которые обнаруживаются с помощью ПО и, если необходимо для понимания, описание алгоритмов обнаружения;
- описание хранимых или передаваемых наборов данных;
- если обнаружение неисправностей реализовано в ПО, список неисправностей, которые обнаруживаются и описание алгоритма обнаружения;
- руководство по эксплуатации.

5.2 Требования при процедуре утверждения типа

Процедуры испытаний в рамках официального утверждения типа, например, описанные в [3], основаны на четко определенных установках испытаний и условиях испытаний и могут рассчитывать на точные сравнительные измерения. "Тестирующее" и "проверяющее" ПО является различным видом деятельности. Точность или правильность ПО в целом не может быть измерена в метрологических смысле, хотя есть стандарты, которые предписывают, как "измерить" качество ПО [7]. Описанные процедуры, принимают во внимание как юридические потребности метрологии, а также известные методы проверки и испытаний при разработке ПО, но которые не имеют одних и тех же целей (например, разработчик программного обеспечения, который ищет ошибки, но который также оптимизирует производительность). Как показано в 5.4, каждое требование к ПО требует индивидуальной адаптации соответствующих процедур проверки. Усилие при процедуре должно отражать важность требования с точки зрения точности, надежности и защиты от искажения (порчи).

Цель состоит в проверке того факта, что прибор, который должен быть утвержден, должен соответствовать требованиям соответствующего нормативного документа. Для контролируемых ПО приборов, процедура проверки включает в себя обследование, анализ и испытания.

Методы, описанные ниже, сосредотачиваются на проведении типовых испытаний. Проверки каждого (одиночного) прибора, используемого в области, не подпадают под эти методы проверки. (См. Раздел 6).

Методы, указанные для проверки ПО, описаны в 5.3. Комбинации этих методов, образующих полную процедуру проверки в соответствии со всеми требованиями, определенными в Разделе 4, приведены в 5.4.

5.3 Методы проверки (экспертиза ПО)

5.3.1 Обзор методов и их применение

Отбор и последовательность следующих методов не predetermined и может варьироваться в процедуре проверки от случая к случаю.

Таблица – 1- Обзор предлагаемых выбранных методов проверки

Аббревиатура	Описание	Приложение	Предпосылки, инструменты для применения	Специальные навыки для выполнения
	AD	Анализ документации и проверка конструкции (5.3.2.1)	Всегда	Документация
VFTM	Проверка по функциональному у тестированию метрологических функций (5.3.2.2)	Корректность алгоритмов, неопределенность компенсирующие алгоритмы и алгоритмы исправлений, правила для расчета цен	Документация	-
VFTSw	Проверка по функциональному у тестированию программных функций (5.3.2.3)	Корректная работа связи, индикации, защиты от мошенничества, защита от операционных ошибок, защита параметров, обнаружение неисправностей	Документация, общий инструмент ПО	-
DFA	Анализ метрологического потока данных (5.3.2.4)	Разделение ПО, оценка воздействия команд на функции прибора	Исходный код, средства стандартного ПО (простая процедура), инструменты (сложные процедуры)	Знание языков программирования. Необходима инструкция для метода.
CIWT	Инспекция программ и сквозной контроль, разбор (анализ) программы (5.3.2.5)	Все назначения (цели)	Исходный код, средства стандартного ПО	Знание языков программирования, протоколов, и других вопросов ИТ
SMT	Тестирование программного модуля (5.3.2.6)	Все назначения (цели), когда ввод и вывод могут быть ясно определены	Исходный код, испытательное окружение, специальные средства ПО	Знание языков программирования, протоколов, и других вопросов ИТ. Необходима инструкция для использования инструментов

ПРИМЕЧАНИЕ Текстовые редакторы, шестнадцатеричные редакторы и т.д. рассматриваются как «средства стандартного ПО».

5.3.2 Описание выбранных методов проверки

5.3.2.1 Анализ документации и спецификации и проверка конструкции (AD)

Применение: Это основная процедура, которая должна быть применена в любом случае.

Предпосылки: Процедура основана на документации производителя измерительного прибора. В зависимости от требований эта документация должна иметь соответствующую область применения:

(1) Спецификация внешних доступных функций прибора в общем виде (Подходит для простых приборов без интерфейсов за исключением дисплея, все функции поддаются проверке при функциональном тестировании, малый риск мошенничества);

(2) Спецификация функций ПО и интерфейсов (необходима для приборов с интерфейсами и для функций прибора, которые не могут быть функционально проверены и в случае повышенного риска мошенничества). Описание должно сделать очевидным и объяснить все функции ПО, которые могут оказать влияние на метрологические характеристики;

(3) Что касается интерфейсов, документация должна включать полный список команд или сигналов, которые программа может интерпретировать. Влияние каждой команде должно быть описано в деталях. Способ, каким образом прибор реагирует на не задокументированные команды, должен быть описан;

(4) Дополнительная документация ПО для сложных алгоритмов измерения, криптографических функций, или критические временные ограничения, должны быть предоставлены, если это необходимо для понимания и оценки функций программного обеспечения;

(5) Когда не ясно, как проверить функцию ПО ответственность за разработку метода испытания должна быть возложена на производителя. Кроме того, услуги программиста должны быть доступны для эксперта в целях ответов на вопросы.

Общей предпосылкой для экспертизы является полнота документации и четкая идентификация испытуемого оборудования (EUT), то есть пакеты программ, которые вносят вклад в метрологические функции (см. 5.1.1).

Описание: Эксперт оценивает функций и возможности измерительных приборов с использованием словесного описания и графического представления и принимает решение о том, соответствует ли оно требованиям соответствующего нормативного документа. Метрологические требования, а также программно-функциональные требования (например, защита от мошенничества, защита от регулировки параметров, запрещенные функции, связь с другими устройствами, обновление ПО, обнаружение неисправностей и т.д.) должны быть рассмотрены и оценены. Эта задача может быть поддержана Форматом Отчета об Оценке ПО (см. Приложение В).

Результат: Процедура дает результат для всех характеристик измерительного прибора, при условии, что соответствующая документация была представлена производителем. Результат должен быть задокументирован в разделе, относящемся к ПО в Отчете об Оценке ПО (См. Приложение В), включенных в Формат Отчета об Оценке соответствующего нормативного документа.

Дополнительные процедуры: Дополнительные процедуры должны применяться, если изучение документации не может обеспечить обоснованные результаты проверки. В большинстве случаев "Проверка метрологических функций функциональным тестированием" (см. 5.3.2.2) является дополнительной процедурой.

Ссылки: [10]; [9].

5.3.2.2 Проверка функциональным тестированием метрологических функций (VFTM)

Применение: Правильность алгоритмов расчета значений измерений из исходных данных, для линеаризации характеристик, компенсационных влияний окружающей среды, округления при расчете цен и т.д.

Предпосылки: Руководство по эксплуатации, функциональная модель, метрологические ссылки и испытательное оборудование.

Описание: Большинство методов испытаний и испытаний для утверждения типа составлены на основании исходных измерений в различных условиях. Их применение не ограничивается определенной технологией прибора. Хотя они не составляют цель, в первую очередь, проверки ПО, результаты теста могут быть интерпретированы как проверка некоторых частей ПО, в целом, даже метрологические самые важные. Если испытания, охватывают все метрологические значимые особенности инструмента, соответствующие части ПО можно считать утверждёнными. В общем, никакого дополнительного анализа ПО или тестирования не должно быть применено для проверки метрологических особенностей измерительного прибора.

Результат: Корректность алгоритмов является утверждённой или не утверждённой. Результаты измерений при любых условиях находятся в пределах предельной допустимой погрешности или нет.

Дополнительные процедуры: Метод, как правило, является улучшением 5.3.2.1. В некоторых случаях может быть легче или более эффективно сочетать метод обследования, основанный на исходном коде (5.3.2.5) или путем имитации входных сигналов (5.3.2.6), например, для динамических измерений.

Ссылки:

Различные конкретные нормативные документы.

5.3.2.3 Проверка (утверждение) по функциональному тестированию программных функций (VFTSw)

Применение: Проверка, например, защиты параметров, индикации идентификации ПО, ПО, поддержанного обнаружением неисправностей, конфигурации системы (особенно окружения ПО) и т.д.

Предпосылки: Руководство по эксплуатации, документация ПО, функционирующая модель, испытательное оборудование.

Описание: Обязательные функции, описанные в руководстве по эксплуатации, документация прибора или программная документация, проверяются на практике. Если они управляются ПО, они должны рассматриваться как проверенные, если они функционируют правильно без какого-либо дальнейшего анализа ПО. Особенности, адресованные, здесь, таковы:

- нормальный режим работы прибора, если его работа находится под программным управлением. Все выключатели или ключи и описанные комбинации должны быть применены и реакция прибора должна быть оценена. В графических интерфейсах пользователя, все меню и другие графические элементы должны быть активированы и проверены;

- эффективность защиты параметров может быть проверена путем активации средств защиты и попыткой изменения параметра;

- эффективность защиты хранимых данных может быть проверена путем изменения некоторых данных в файле, а затем проверкой, может ли это быть обнаружено программой;

- генерация и индикация идентификации ПО может быть подтверждена практической проверкой;

- если обнаружение неисправностей поддерживается ПО, соответствующие части

ПО могут быть проверены, провоцируя, осуществляя или имитируя неисправности и проверяя правильность реакции прибора;

- если конфигурация или окружение юридически значимого ПО, как утверждают, фиксированы, средства защиты могут быть проверены путем несанкционированных изменений. ПО должно задержать эти изменения или должно перестать функционировать.

Результат: Рассматриваемое свойство (особенность), контролируемое ПО в порядке или не в порядке.

Дополнительные процедуры: Некоторые свойства или функции прибора с программным управлением не могут быть проверены, как описано, на практике. Если прибор имеет интерфейсы, в целом не представляется возможным обнаружить несанкционированные команды, только пытаюсь запускать команды в случайном порядке. Кроме того, отправителю необходимо сгенерировать эти команды. Для нормального метода проверки уровня 5.3.2.1, включение заявления изготовителя, может охватить это требование. Для расширенного уровня обследования, необходимо анализ ПО, такой как 5.3.2.4 или 5.3.2.5.

Ссылки: [11]; [12]; [13].

5.3.2.4 Метрологический анализ потока данных (DFA)

Применение: Конструируя поток значений измерения через области (определения) данных, подлежащих правовому контролю. Изучение разделения ПО.

Предпосылки: Документация ПО, исходный код, редактор, программа полнотекстового поиска или специальные инструменты. Знание языков программирования.

Описание: Цель этого метода состоит в поиске всех частей ПО, которые участвуют в расчете величины измерения или которые могут иметь влияние на него. Начиная с аппаратного порта, где доступны необработанные данные измерения от датчика, исследуется подпрограмма, которая считывает их. Эта подпрограмма будет хранить их в переменной после, возможно, некоторых расчетов. Из этой переменной считывается промежуточное значение другой подпрограммой и так далее, пока окончательное значение измерения не выводится на экран. Все переменные, которые используются как для хранилища промежуточных значений измерения и все подпрограммы, передающие эти значения, можно найти в исходном коде, просто используя текстовый редактор и программы полнотекстового поиска, чтобы найти переменную или имена подпрограмм в другом файле с исходным текстом, чем тот, который в настоящее время открыт в текстовом редакторе.

Другие потоки данных могут быть найдены с помощью этого метода, например, от интерфейсов для переводчика полученных команд. Кроме того, может быть обнаружен обход интерфейса программы (см. 5.2.1.2).

Результат: Может быть проверено, является ли разделение программы в соответствии с 5.2.1.2 в порядке или не в порядке.

Дополнительные процедуры: Этот метод рекомендуется, если реализуется разделение ПО, и если требуются высокие требования к соответствию или надежная защита от манипуляций. Это является расширением от 5.3.2.1 до 5.3.2.3 и 5.3.2.5.

Ссылка: [14].

5.3.2.5 Инспекция программ и сквозной контроль (разбор (анализ) программы) (CIWT)

Применение: Любая особенность (свойство, характеристика) в ПО может быть подтверждена с помощью этого метода, если необходима усиленная интенсивность изучения.

Предпосылки: Исходный код, текстовый редактор, инструменты. Знание языков программирования.

Описание: Экзаменатор осуществляет сквозной контроль (разбор (анализ) программы) от задания к заданию исходного кода, оценивая соответствующую часть кода, чтобы определить, выполняются ли требования и находятся ли функции программы и особенности в соответствии с документацией.

Эксперт может также сосредоточиться на алгоритмах или функциях, которые он определил как сложные, подверженные ошибкам, недостаточно задокументированные, и т.д. и проверить соответствующую часть исходного кода на основе анализа и проверки.

До этих шагов экспертизы эксперт, определит законодательно значимую программную часть, например, путем применения анализа метрологического потока данных (см. 5.3.2.4). В общем инспекция программ и сквозной контроль (разбор (анализ) программы) ограничивается этой частью. Объединив оба метода, усилия при экспертизе минимальны по сравнению с применением этих методов при нормальном производстве ПО с целью подготовки безотказных программ или оптимизации производительности.

Результат: Реализация, совместимая с документацией ПО и в соответствии с требованиями или не совместимая и не в соответствии.

Дополнительные процедуры: Это расширение метода, в дополнение к 5.3.2.1 и 5.3.2.4. Обычно она применяется только при выборочной проверке.

Ссылка: [9].

5.3.2.6 Тестирование программного модуля (SMT)

Применение: Только в случае если требуется высокий уровень соответствия и защита от мошенничества. Этот метод применяется, когда функции программы не могут быть рассмотрены исключительно на основании письменной информации. Целесообразно и экономически выгодно при утверждении динамических алгоритмов измерения.

Предпосылки: Исходный код, средства разработки (по крайней мере, компилятор), функционирующая среда испытываемого программного модуля, набор входных данных и соответствующий набор правильных эталонных выходных данных или инструменты для автоматизации. Навыки в сфере ИТ, знание языков программирования. Сотрудничество с программистом тестируемого модуля является целесообразным.

Описание: Тестируемый программный модуль интегрирован в тестовую среду, то есть определен тестовый программный модуль, который вызывает испытываемый модуль и обеспечивает его всеми необходимыми входными данными. Тестовая программа получает выходные данные из тестируемого модуля и сравнивает их с ожидаемыми эталонными (контрольными) значениями.

Результат: Алгоритм измерения или другие испытываемые функции правильны или нет.

Дополнительные процедуры: Это расширенный метод, в дополнение к 5.3.2.2 или 5.3.2.5. Он полезен только в исключительных случаях.

Ссылка: [9].

5.4 Процедура проверки

Процедура проверки состоит из комбинации методов анализа и испытаний. Соответствующий нормативный документ может уточнить детали, касающиеся процедуры проверки, в том числе:

а) какой из методов проверки, описанных в 5.3, осуществляется для рассматриваемого требования;

б) как должна быть выполнена оценка результатов испытаний;

с) какой результат должен быть включен в протокол испытаний, и какой должен быть интегрирован сертификат об испытании (см. Приложение В).

В Таблице 2 определены два альтернативных уровня А и В для процедур проверки. Уровень В означает расширенную экспертизу по сравнению с уровнем А. Выбор между

типами процедур проверки А и В может быть сделан в соответствующем нормативном документе - разные или равные для каждого требования - в соответствии с ожидаемым:

- риском мошенничества;
- областью применения;
- требуемому соответствию утвержденного типа;
- риск неправильного результата измерения из-за ошибок в работе.

Таблица 2 – Альтернативные уровни А и В для процедур проверки

Требование		Процедура проверки А (обычный уровень изучения)	Процедура проверки В (расширенный уровень изучения)	Комментарии
1	2	3	4	5
4.1.1	Идентификация ПО	AD + VFTSw	AD + VFTSw + CIWT	Выберите “В” если требуется высокий уровень соответствия
4.1.2	Правильность алгоритмов и функций	AD + VFTM	AD + VFTM + CIWT/SMT	
Защита программного обеспечения				
4.1.3.1	Предотвращение неправильного использования	AD + VFTSw	AD + VFTSw	
4.1.3.2	Fraud protection	AD + VFTSw	AD + VFTSw + DFA/CIWT/SMT	Выберите “В” в случае высокого риска мошенничества
Поддержка аппаратных свойств (характеристик)				
4.1.4.1	Поддержка обнаружения неисправностей	AD + VFTSw	AD + VFTSw + CIWT + SMT	Выберите “В” если требуется высокая надёжность
4.1.4.2	Поддержка защиты от износа	AD + VFTSw	AD + VFTSw + CIWT + SMT	Выберите “В” если требуется высокая надёжность
Задание и разделение соответствующих частей и задание интерфейсов частей				
4.2.1.1	Разделение электронных устройств и вспомогательных узлов	AD	AD	
4.2.1.2	Разделение частей ПО	AD	AD + DFA/CIWT	
4.2.2	Совместные показания	AD + VFTM/ VFTSw	AD + VFTM/ VFTSw + DFA/CIWT	

Таблица 2 (продолжение)

4.2.3	Хранение данных, передача через коммуникационные системы	AD + VFTSw	AD + VFTSw + CIWT/SMT	Выберите “В” если ожидается передача данных измерения через открытую систему
4.2.3.1	Хранимое или передаваемое измеренное значение должно сопровождаться всей соответствующей информацией, необходимой для будущего законодательно значимого использования	AD + VFTSw	AD + VFTSw + CIWT/SMT	Выберите “В” в случае высокого риска мошенничества
4.2.3.2	Данные должны быть защищены программными средствами для обеспечения аутентичности целостности и, при необходимости, правильности информации о времени измерения	AD + VFTSw		
4.2.3.3	Для высокого уровня защиты необходимо применять криптографические методы	/	AD + VFTSw + SMT	
4.2.3.4	Автоматическое сохранение	AD + VFTSw	AD + VFTSw + SMT	
4.2.3.5	Задержка передачи	AD + VFTSw	AD + VFTSw + SMT	Выберите “В” в случае высокого риска мошенничества, например, передача через открытые системы
4.2.3.6	Прерывание передачи	AD + VFTSw	AD + VFTSw + SMT	Выберите “В” в случае высокого риска мошенничества, например, передача через открытые системы
4.2.3.7	Временная отметка	AD + VFTSw + SMT	AD + VFTSw	

Таблица 2 (продолжение)

Требование		Процедура проверки А (обычный уровень изучения)	Процедура проверки В (расширенный уровень изучения)	Комментарии
4.2.4	Совместимость операционных систем и аппаратуры, портативность	AD + VFTSw	AD + VFTSw + SMT	
Техническое обслуживание и перенастройка				
4.2.6.2	Проверенное обновление	AD	AD	
4.2.6.3	Прослеживаемое обновление	AD + VFTSw	AD + VFTSw + CIWT/SMT	Выберите «В» в случае высокого риска мошенничества

5.5 Испытуемое оборудование (EUT)

Испытания проводятся на укомплектованном измерительном приборе (функциональное тестирование). Если размер или конфигурация измерительного прибора не поддается тестированию как единое целое или, если это касается только отдельного устройства (модуля) измерительного прибора, то соответствующий нормативный документ может указать, что тесты, или иные испытания, осуществляются на электронных устройствах или программных модулях по отдельности, при условии, что в случае испытаний с работающими устройствами, эти устройства входят в моделируемую установку, достаточно представительную для ее нормальной работы. Соискатель на утверждение отвечает за предоставление всего необходимого оборудования и компонентов.

6 Проверка ПО

Если в соответствии с национальным законодательством осуществляется метрологический контроль средств измерений, то необходимо обеспечить средствами, позволяющими осуществить в условиях эксплуатации проверку идентичности ПО, достоверности регулировки и соответствия утвержденному типу.

Соответствующий нормативный документ может потребовать проведения проверки ПО в один или несколько этапов в зависимости от характера рассматриваемого измерительного прибора.

Проверка ПО должна содержать:

- рассмотрение соответствия ПО утвержденной версии (например, проверка номера версии и контрольной суммы);
- рассмотрение совместимости конфигурации с заявленной минимальной конфигурацией, если приведено в свидетельстве об официальном подтверждении;
- рассмотрение входов/выходов измерительных приборов, что они хорошо настроены в ПО, когда их назначение является зависящим от устройства параметром;
- рассмотрение зависящих от устройства параметров (в частности, параметры настройки), что они являются правильными.

Процедуры обновления ПО описаны в 4.2.6.2 и 4.2.6.3.

7 Анализ уровней серьезности ошибки (риска)

7.1 Этот раздел предназначен в качестве руководства, чтобы определить набор уровней серьезности, в целом применяемых для испытаний, проводимых на электронных измерительных приборах. Он не предназначен в качестве классификации со строгими ограничениями, ведущими к специальным требованиям, как в случае с классификацией точности.

Более того, это руководство не ограничивает от предоставления уровней серьезности, которые отличаются от таковых в результате руководящих принципов, изложенных в этом документе. Различные степени серьезности могут быть использованы в соответствии со специальными пределами, установленными в соответствующих нормативных документах.

7.2 Степень серьезности требования должна быть выбрана независимо от одного требования к другому.

7.3 При выборе уровней серьезности для определенной категории приборов и области применения (торговля, прямые продажи для населения, здравоохранение, правоохранительные органы и т.д.), могут быть приняты во внимание следующие аспекты:

а) риск мошенничества:

- следствие и социальное и общественное воздействие неисправности;
- стоимость измеряемых товаров;
- используемая платформа (построен для (конкретной) цели или универсальный компьютер);
- воздействие источников потенциального мошенничества (необслуживаемое устройство с самообслуживанием).

б) необходимость соответствия:

- практические возможности промышленности соответствовать заданному уровню.

с) необходимая надежность:

- условия окружающей среды;
- следствие и социальное и общественное воздействие ошибок (погрешностей).

д) интерес мошенника:

- простая возможность совершения мошенничества может быть достаточным мотивационным фактором.

е) возможность повторить измерение или прервать его.

На протяжении раздела с требованиями (см. Раздел 4) даются различные примеры приемлемых технических решений, иллюстрирующих базовый уровень защиты от мошенничества, соответствия, надежности и типа измерения (отмеченные знаком (I)). В соответствующих случаях, также представлены примеры с повышенными контрмерами, которые рассматривают повышенный уровень серьезности аспектов, описанных выше (отмечены знаком (II)).

Процедура проверки и уровни серьезности ошибки (риска) неразрывно связаны между собой. Глубокий анализ ПО должен быть выполнен, когда требуется повышенный уровень серьезности для того, чтобы обнаружить недостатки ПО или слабости (системы) безопасности. С другой стороны, механическое клеймление (например, клеймление коммуникационного порта или корпуса) следует учитывать при выборе процедуры проверки.

Приложение А
(информационное)

Пример отчета об оценке ПО

ПРИМЕР Отчет об испытаниях № XYZ122344

Проверка ПО расходомера Tournesol Metering модель TT100.

ПО измерительного прибора была проверена, для демонстрации соответствия с требованиями международного нормативного документа R-XYZ.

Проверка была основана на докладе международного документа МОЗМ, в котором интерпретируются и объясняются существенные требования к ПО. В данном докладе описывается рассмотрение ПО, необходимое для декларации соответствия с R-XYZ.

Производитель
Tournesol Metering
P.O. Box 1120333
100 Klow
Syldavie

Reference: Mr. Tryphon Tournesol
Объект испытаний

Заявитель
New Company
Nova Street 123
1000 Las Dopicos
San Theodorod
Reference: Archibald Haddock

Счетчик фирмы Tournesol Metering, модель TT100 - это измерительный прибор, предназначенный для измерения потока жидкости.

Предназначенный диапазон от 1 л/с до 2000 л/с. Основные функции прибора:

- измерение потока в жидкостях,
- показание измеренного объема,
- интерфейс к преобразователю (датчику, приемнику).

Расходомер описывается как изготовленный для назначения измерительный прибор (встроенная система) с устройством для хранения, содержащим юридически значимые данные.

Расходомер TT100 является независимым прибором с подключенным преобразователем (датчиком, приемником). Преобразователь включает в себя температурную компенсацию. Регулировка скоростей потока возможна при калибровке сохраняемых параметров в энергонезависимой памяти преобразователя. Он крепится к прибору и не может быть отключен. Измеренный объем указывается на дисплее. Никакая связь с другими устройствами не возможна.

Встроенное ПО измерительного прибора было разработано Tournesol Metering, 33 Box 1120333, 100 Klow, Syldavie.

Имя исполняемого файла "tt100_12.exe".

Утвержденная версия этого ПО V1.2с. Версия ПО представлена на дисплее при запуске устройства и нажатии кнопки "уровень (level)" на 4 секунды.

Исходный код состоит из следующих юридически значимых файлов:

main.c	12301 байт	23 ноября 2003;
int.c	6509 байт	23 ноября 2003;
filter.c	10897 байт	20 октября 2003;
input.c	2004 байт	20 октября 2003;
display.c	32000 байт	23 ноября 2003;
ethernet.c	23455 байт	15 июня 2002;
driver.c	11670 байт	15 июня 2002;
calculates	6788 байт	23 ноября 2003.

Исполняемый файл "tt100_12.exe" имеет защиту от модификации контрольной суммой. Значение контрольной суммы по алгоритму XYZ равно 1a2b3c.

Проверка была поддержана следующими документами от производителя:

- ТТ 100 Руководство пользователя Выпуск 1.6;
- ТТ 100 Руководство по техническому обслуживанию Выпуск 1.1;
- Описание ПО ТТ100 (внутренняя проектная документация, от 22 ноября 2003);
- Электронная схема ТТ100 (чертеж № 222-31 от 15 октября 2003).

Окончательный вариант испытательного объекта был доставлен в Национальную испытательную и измерительную лабораторию 25 ноября 2003 года.

Выполнение проверки

Проверка была выполнена между 1 ноября и 23 декабря 2003 года. Обзор конструкции выполнил 3 декабря д-р К. Fehler в головном офисе фирмы Tournesol Metering в Klow. Другую проверочную работу провели в Национальной испытательной и измерительной лаборатории д-р. К. Fehler и г-н S. Problème.

Следующие требования были утверждены:

- идентификация ПО;
- правильность алгоритмов и функций; защита ПО;
- предотвращение от случайного неправильного использования; защита от мошенничества; поддержка аппаратных возможностей;

- хранение данных, передача данных через коммуникационные системы. Были применены следующие методы проверки:

- анализ документации и проверка конструкции;
- проверка путем функционального тестирования метрологических характеристик;
- сквозной контроль (разбор (анализ) программы), инспекция программ;
- программное модульное тестирование модуля calculates с помощью SDK XXX.

Результат: Следующие требования настоящего стандарта были утверждены без обнаружения каких-либо неисправностей: 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3.2, 4.2.1, 4.2.2.1, 4.2.2.2, 4.2.2.3.

Были обнаружены две команды, которые изначально не были описаны в руководстве для оператора. Две команды были включены в руководство для оператора от 10 декабря 2003 года.

Дефект ПО, который ограничивал февраль месяц 28 днями, даже в високосном году, был найден в системе ПО версии v1.2b. Эта ошибка была исправлена в V1.2c.

Результат распространяется только на испытание изделия с серийным номером 1188093-B-2004.

Закключение: ПО Tournesol Metering TT100 V1.2c соответствует требованиям OIML R-XYZ.

Национальная испытательная и измерительная лаборатория

Отдел ПО

Dr. K.E.I.N. Fehler

Mr. S.A.N.S. Problème

Технический менеджер

Технический служащий

Ниже приведенный пример оформления контрольного списка (см. Таблицу A.1)

Таблица A.1 - Контрольный список

Пункт	Требование	Принят	Отказ	Примечания
4.1	Общие требования.			
4.1.1	Идентификация ПО. Юридически значимое ПО должно быть четко идентифицировано			
4.1.2	Корректность алгоритмов и функций. Алгоритмы измерения и функции измерительного прибора должны быть правильными			
4.1.3	Защита ПО. Предотвращение неправильного использования. Измерительный прибор (ПО)			
4.1.3.1				

Таблица А.1 (продолжение)

Пункт	Требование	Принят	Отказ	Примечания
	должны быть построены таким образом, чтобы возможности непреднамеренного случайного злоупотребления были минимальны			
4.1.3.2 a) b) c) d)	Защита от мошенничества. Законодательно значимые программные средства должны быть защищены от несанкционированного изменения, загрузки, или изменения путем замены устройства памяти. В дополнение к механическому пломбированию, могут быть необходимы технические средства для защиты измерительных приборов, имеющих операционную систему или возможность загрузки ПО. Только хорошо задокументированные функции (см. 5.1) могут быть активированы пользовательским интерфейсом. Пользовательский интерфейс должен быть реализован так, чтобы не способствовать мошенническому использованию. Представление информации должно соответствовать 4.2.2.			
	Параметры, фиксирующие законодательно значимые характеристики измерительного прибора, должны быть защищены от несанкционированного изменения. При необходимости, для проверки, текущие настройки параметров должны быть приспособлены для отображения или распечатки. Защита ПО включает в себя соответствующее пломбирование механическими, электронными и/или криптографическими средствами, делая невозможным или очевидным несанкционированное вмешательство.			
4.1.4 4.1.4.1	Поддержка аппаратных функций Поддержка обнаружения неисправностей Производитель прибора обязан сконструировать проверочные возможности в ПО или аппаратных частях или предоставить средства, которыми аппаратные части могут быть поддержаны с помощью частей ПО прибора.			
4.1.4.2	Поддержка защиты от износа По выбору производителя, реализация устройств для защиты от износа в ПО или в аппаратуре или дать возможность аппаратным средствам быть поддержанными ПО.			
4.2 4.2.1	Особые требования Определение и разделение соответствующих частей, и определение интерфейса деталей Важные части измерительной системы не должны оказываться под недопустимым влиянием других частей измерительной системы			

Таблица А.1 (продолжение)

Пункт	Требование	Принят	Отказ	Примечания
4.2.1.1	Разделение устройств и вспомогательных узлов.			
a)	Вспомогательные узлы или электронные устройства измерительной системы, которые выполняют юридически значимые функции, должны быть идентифицированы, четко определены и задокументированы			
b)	В ходе типового испытания, должно быть продемонстрировано, что соответствующие функции и данные вспомогательных узлов и электронных приборов не могут оказаться под недопустимым влиянием команды, полученной через интерфейс.			
4.2.1.2	Разделение программных частей. Требование о соответствии распространяется на законодательно значимые части ПО измерительного прибора (см.4.2.5), и он должен быть сделан идентифицируемым, как описано в 4.1.1.			
a)				
b)	Если законодательно значимая программная часть взаимодействует с другими частями программы, должен быть определен интерфейс ПО. Все коммуникации должны осуществляться исключительно через этот интерфейс. Законодательно значимая часть ПО и интерфейс должны быть ясно задокументированы. Все законодательно значимые функции и области (определения) данных ПО должны быть описаны, чтобы компетентный орган мог принять решение о правильном разделении ПО. Должно быть однозначное назначение каждой команды всем иницируемым функциям или изменениям данных в юридически значимой части ПО. Команды, которые связываются через интерфейс ПО, должны быть задокументированы. Только задокументированные команды могут быть активированы через программный интерфейс. Изготовитель должен заявить о полноте документации для команд.			
c)				
d)	Если законодательно значимое ПО было отделено от не значимого ПО, законодательно значимое ПО должно иметь приоритет при использования ресурсов по сравнению с не значимым ПО.			
4.2.2	Совместная индикация. Если индикация осуществляется с использованием нескольких окон пользовательского интерфейса, применяется следующее требование: - ПО, реализующее индикацию значений измерения и другой значимой информации, принадлежит к законодательно значимой части. Окно, содержащее эти данные и должно иметь наивысший приоритет.			

Таблица А.1 (продолжение)

Пункт	Требование	Принят	Отказ	Примечания
4.2.3 4.2.3.1	Хранение данных, передача через коммуникационную систему. Измеренное значение, хранящееся или передаваемое, должно сопровождаться всей соответствующей информацией, необходимой для будущего законодательно значимого использования.			
4.2.3.2	Данные должны быть защищены программными средствами, чтобы гарантировать подлинность, целостность и, если необходимо, правильность информации на момент измерения. ПО, которое отображает или обрабатывает далее значения измерений и сопровождающие данные, должно проверить время измерения, подлинность и целостность данных после считывания их с незащищенного источника (хранения) или после получения их через незащищенный канал передачи. Если обнаружено нарушение, данные должны быть уничтожены или отмечены как непригодные для использования.			
4.2.3.3	Для высокого уровня защиты необходимо применять криптографические методы.			
4.2.3.4 а) б) с)	Автоматическое сохранение (хранение). Данные измерений должны сохраняться автоматически, когда измерение завершено. Устройство для хранения должно иметь достаточную долговечность, чтобы гарантировать, что данные не повреждены при нормальных условиях хранения. Должно быть в наличии достаточно памяти для хранения любого конкретного приложения. Когда окончательное значение для цели происходит из расчета, что все данные, которые необходимы для расчета, должны быть автоматически сохранены с конечным значением. Сохраненные данные могут быть удалены, если: - сделка была завершена; - данные напечатаны на принтере, подлежащем контролю. После того, как требования 4.2.3.4.б выполнены и когда запоминающее устройство заполнено, разрешается удалять записанные данные, когда выполняются оба из следующих условий: - данные удаляются в том же порядке, что и порядок регистрации и учитываются правила, установленные для конкретного приложения; - удаление выполняется либо автоматически, либо после специальной ручной операции.			
4.2.3.5	Задержка передачи. Измерение не должно находиться под недопустимым влиянием задержки передачи.			

Таблица А.1 (продолжение)

Пункт	Требование	Принят	Отказ	Примечания
4.2.3.6	Прерывание передачи. Если сетевые службы становятся недоступными, никакие данные измерений не должны быть потеряны. Процесс измерения должен быть прекращен, чтобы избежать потери данных измерений			
4.2.3.7	Временная отметка. Временная отметка должна быть считана с часов устройства. Должны быть приняты соответствующие средства защиты в соответствии со степенью серьезности, которая должна применяться (см. 4.1.3.2.с). Если необходима информация о времени измерения, надежность внутренних часов измерительного прибора должна быть повышена за счет специальных средств			
4.2.4 4.2.4.1	Совместимость операционной системы и аппаратных средств, портативность. Изготовитель должен идентифицировать аппаратную и программную среду, которая является подходящей. Минимальные ресурсы и соответствующая конфигурация, необходимые для правильного функционирования, должен быть объявлены изготовителем			
4.2.4.2	Должны быть предусмотрены технические средства для предотвращения работы, если требования о минимальной конфигурации не выполнены.			
4.2.6 4.2.6.1	Техническое обслуживание и реконфигурация. Разрешены для использования только те версии юридически значимого ПО, которые соответствуют утвержденному типу.			
4.2.6.2	Проверенные обновления. После обновления юридически значимого ПО измерительного прибора (замена другой утвержденной версией или повторная установка), измерительный прибор не может быть использован для юридических целей до выполнения проверки прибора и обновления средств защиты.			
4.2.6.3 а) б) с)	Прослеживаемое обновление (с маркировкой) ПО должно быть автоматическим. По окончании процедуры обновления программная среда защиты должна быть на том же уровне, как того требует утверждение типа. Целевой измерительный прибор должен иметь фиксированное законодательно значимое ПО. Должны быть использованы технические средства, чтобы гарантировать подлинность (аутентичность) загруженного ПО. Если загруженное ПО не проходит проверку подлинности, прибор должен отбросить его и использовать предыдущую версию ПО или переключиться в нерабочий режим.			

Таблица А.1 (продолжение)

Пункт	Требование	Принят	Отказ	Примечания
d) e) f)	Технические средства должны быть использованы для обеспечения целостности загруженного ПО, т.е. что оно не было недопустимо изменено перед загрузкой. Должны быть использованы соответствующие технические средства, для обеспечения того, чтобы прослеживаемое обновление законодательно значимого ПО адекватно прослеживалось в приборе. Измерительный прибор должен иметь вспомогательный узел/электронное устройство для пользователя или владельца, чтобы выразить свое разрешение. Должна быть предусмотрена возможность для включения и			
	отключения этого вспомогательного узла/электронного устройства, например, с помощью переключателя, который может быть закрыт, или параметра. Если вспомогательный узел/электронное устройство включено, каждая загрузка должна быть инициирована пользователем или владельцем. Если она отключена, то деятельность со стороны пользователя или владельца не нужна.			
g)	Если требования от 4.2.6.3.a до 4.2.6.3.f не могут быть выполнены, обновление законодательно не значимой части ПО все еще возможно. В этом случае должны быть выполнены следующие требования: - имеется четкое разделение между законодательно значимым и не значимым ПО в соответствии с 4.2.1; - все законодательно значимые части ПО не могут быть обновлены без нарушения печатей и пломб; - в сертификате об утверждении типа указано, что приемлемо обновление законодательно не значимой части.			
4.2.6.4	Измерительный прибор должен быть снабжен установкой для автоматической и не уничтожаемой записи любой корректировки параметра, зависящего от устройства, например, контрольной записью. Прибор должен представлять записанные данные.			
4.2.6.5	Средства и записи прослеживаемости являются частью законодательно значимого ПО и должны охраняться.			

Библиография

- [1] International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology (VIM) (1993) (Международный словарь основных и общих метрологических терминов).
- [2] OIML B 3:2003 The OIML Certificate System for Measuring Instruments (Система сертификации МОЗМ для измерительных приборов).
- [3] OIML D 11:2004 General requirements for electronic measuring instruments (Общие требования к электронным измерительным приборам)
- [4] ISO/IEC 9594-8:2008 Information technology. Open Systems Interconnection. The Directory: Public-key and attribute certificate frameworks (Информационные технологии. Взаимосвязь открытых систем. Директория. Часть 8. Структура сертификата на общий ключ и атрибуты)
- [5] ISO 2382-9:1995 Information technology. Vocabulary. Part 9: Data communication (Информационные технологии. Словарь. Часть 9. Передача данных).
- [6] IEC 61508-4:2004 Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems. Part 4: Definitions and abbreviations (Системы электрические/электронные/программируемые электронные, связанные с функциональной безопасностью. Часть 4. Определения и сокращения).
- [7] ISO/IEC 14598-1998 (серия) Information technology. Software product evaluation (Информационные технологии. Оценка программного продукта).
- [8] V 1:2000 International vocabulary of terms in legal metrology (VIML) (Международный словарь терминов в законодательной метрологии VIML)
- [9] МЭК 61508-5:2010 Functional safety of electrical/electronic/ programmable electronic safety-related systems. Part 5: Examples of methods for the determination of safety integrity levels (Функциональная безопасность электрических/электронных/ программируемых электронных систем, обеспечивающих безопасность. Часть 5. Примеры методов для определения уровней целостности защиты)
- [10] FDA, Guidance for FDA Reviewers and Industry Guidance for the Content of Premarket Submissions for Software Contained in Medical Devices, 29 May 1998 (Руководство для рецензентов FDA и Руководство для промышленности для содержания предпродажных материалов программного обеспечения, содержащегося в медицинских приборах, 29 мая 1998).
- [11] FDA, Guidance for Industry. Part 11, August (Руководство промышленности. Часть 11).
- [12] WELMEC Guide 2.3, May 2005 Issue 3 Guide for Examining Software (Weighing Instruments) WELMEC (Руководство 2.3, май 2005 г. выпуск 3 Руководство для экспертизы программного обеспечения (Весы)).
- [13] WELMEC Guide 7.2, May 2008 Issue 3. Software Guide (Measuring Instruments Directive 2004/22/EC) (Руководство WELMEC 7.2, май 2008 г. Выпуск 3. Руководство по программному обеспечению (Измерительные приборы, Директива 2004/22/EC).
- [14] IEC 61131-3-2013 Programmable controllers - Part 3: Programming languages (Контроллеры программируемые. Часть 3. Языки программирования)

УДК 004.45

МКС 35.020

Ключевые слова: программное обеспечение, идентификация ПО, измерительные приборы, коммутационные системы

Басуға _____ ж. қол қойылды Пішімі 60x84 1/16
Қағазы офсеттік. Қаріп түрі «KZ Times New Roman»,
«Times New Roman»
Шартты баспа табағы 1,86. Таралымы _____ дана. Тапсырыс _____

«Қазақстан стандарттау және сертификаттау институты»
республикалық мемлекеттік кәсіпорны
010000, Астана қаласы, Орынбор көшесі, 11 үй,
«Эталон орталығы» ғимараты
Тел.: 8 (7172) 79 33 24