**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҰЛТТЫҚ СТАНДАРТЫ**

# КОММУТАЦИЯЛЫҚ АППАРАТУРА ЖӘНЕ ТӨМЕН ВОЛЬТТІ ЖИЫНТЫҚ БАСҚАРУ МЕХАНИЗМДЕРІ
## 8-бөлім
## Айналатын электр машиналары үшін қоса орнатылған термиялық қорғауға арналған басқару блоктары

# АППАРАТУРА КОММУТАЦИОННАЯ И МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ
## Часть 8
## Блоки управления для встроенной термической защиты для вращающихся электрических машин

**ҚР СТ IEC 60947-8-2012**

*(IEC 60947-8-2011 «Lov-voltage switchgear and controlgear. Part 8: Control units for built-in thermal protection (PRT) for rotating electrical machines», IDT)*

**Ресми басылым**

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

**Астана**

gost.e-ecolog.ru

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҰЛТТЫҚ СТАНДАРТЫ**

# КОММУТАЦИЯЛЫҚ АППАРАТУРА ЖӘНЕ ТӨМЕН ВОЛЬТТІ ЖИЫНТЫҚ БАСҚАРУ МЕХАНИЗМДЕРІ

## 8-бөлім
## Айналатын электр машиналары үшін қоса орнатылған термиялық қорғауға арналған басқару блоктары

**ҚР СТ IEC 60947-8-2012**

*(IEC 60947-8-2011 «Lov-voltage switchgear and controlgear. Part 8: Control units for built-in thermal protection (PRT) for rotating electrical machines», IDT)*

**Ресми басылым**

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

**Астана**

## Алғысөз

1 «Қазақстан стандарттау және сертификаттау институты» Республикалық мемлекеттік кәсіпорны, № 70 «Ресурс үнемдеуді стандарттау» Техникалық комитеті **ӘЗІРЛЕП ЕНГІЗДІ**

2 Қазақстан Республикасы Индустрия және жаңа технологиялар министрлігі Техникалық реттеу және метрология комитеті Төрағасының 2012 жылғы 19 қарашадағы № 547-од бұйрығымен **БЕКІТІЛІП ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛДІ**

3 Осы стандарт IEC 60947-8-2011 «Lov-voltage switchgear and controlgear. Part 8: Control units for built-in thermal protection (PRT) for rotating electrical machines» (Коммутациялық аппаратура және төмен вольтті жиынтық басқару механизмдері. 8-бөлім. Айналатын электр машиналары үшін қоса орнатылған термиялық қорғауға арналған басқару блоктары) халықаралық стандартымен бірдей.

Халықаралық стандартты IEC №17 «Коммутациялық аппаратура және басқару механизмдері» техникалық комитеті, 17B «Коммутациялық аппаратура және төмен вольтті жиынтық басқару механизмдері» ішкі комитеті әзірледі.

Аударма ағылшын тілінен (en).

Осы ұлттық стандарт әзірленген және сілтемелер берілген, халықаралық стандарттың ресми данасы Бірыңғай мемлекеттік нормативтік техникалық құжаттар қорында бар.

Ресми нұсқасы мемлекеттік және орыс тілдеріндегі мәтін болып табылады.

Сәйкестік дәрежесі – бірдей (IDT).

**4 БІРІНШІ ТЕКСЕРУ МЕРЗІМІ** **2017 жыл**
**ТЕКСЕРУ КЕЗЕҢДІЛІГІ** **5 жыл**

**5 АЛҒАШ РЕТ ЕНГІЗІЛДІ**

*Осы стандартқа енгізілетін өзгерістер туралы ақпарат жыл сайын басып шығарылатын «Стандарттау жөніндегі нормативтік құжаттар» ақпараттық сілтемесіне, ал өзгерістер мен толықтырулар мәтіні ай сайын басып шығарылатын «Мемлекеттік стандарттар» ақпараттық сілтемесіне жарияланады. Осы стандарт қайта қаралған немесе ауыстырылған (жойылған) жағдайда, тиісті ақпарат ай сайын басып шығарылатын «Мемлекеттік стандарттар» ақпараттық сілтемесіне жарияланатын болады*

Осы стандарт Қазақстан Республикасы Индустрия және жаңа технологиялар министрлігінің Техникалық реттеу және метрология комитетінің рұқсатынсыз ресми басылым ретінде толықтай немесе бөлшектеліп басылып шығарыла, көбейтіле және таратыла алмайды

**Мазмұны**


| | | |
|---|---|---|
| 1 | Қолданылу саласы | 1 |
| 2 | Нормативтік сілтемелер | 1 |
| 3 | Терминдер, анықтамалар, символдар және аббревиатуралар | 3 |
| 4 | Жіктеу | 6 |
| 5 | Ерекшеліктер | 6 |
| 6 | Техникалық сипаты | 9 |
| 7 | Қалыпты пайдалану шарты, жинақтау және тасымалдау шарты | 10 |
| 8 | Құрастырылымдық және пайдалану талаптары | 10 |
| 9 | Сынақ | 13 |
| А қосымшасы (міндетті) Термиялық қорғау жүйесінде қолданылатын термиялық бергіштер | | 21 |
| В қосымшасы (міндетті) Арнайы сынақ | | 23 |
| С қосымшасы | | 24 |
| Д.А қосымшасы (ақпараттық) Ұлттық стандарттардың сілтемелік халықаралық стандарттарға (халықаралық құжаттарға) сәйкестігі туралы мәліметтер | | 25 |

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҰЛТТЫҚ СТАНДАРТЫ**

# КОММУТАЦИЯЛЫҚ АППАРАТУРА ЖӘНЕ ТӨМЕН ВОЛЬТТІ ЖИЫНТЫҚ БАСҚАРУ МЕХАНИЗМДЕРІ
## 8-бөлім
## Айналатын электр машиналары үшін қоса орнатылған термиялық қорғауға арналған басқару блоктары

**Енгізілген күні 2014-01-01**

## 1 Қолданылу саласы

Осы стандарт IEC 60034-11 сәйкес айналатын электр машиналарға қосылған термиялық бергішке сәйкес ауыстырып қосу функцияларын орындайтын, басқару блоктарына арналған және өнеркәсіпте қолданылатын ережелерді анықтайды.

Осы стандарт ерекшеліктер мен басқару блогына байланысты термисторлық бергіштің оң температуралық коэффициентінен (ОТК) тұратын осы жүйе түріне арналған ережелерді анықтайды.

IEC 60751 PT100 бергіштерін қамтиды, мұндағы резисторлар мәні бергіш температурасына сәйкес келтірілген.

Осы стандарт термисторлық бергіштің осы оң температуралық коэффициенті мен байланысқан басқару блогын қосу сипаттамаларын (белгіленген «бергіштің А шкаласы» және «басқару блогының А шкаласы»), олар термиялық қорғау жүйесінде қолданылған кезде белгілейді.

ЕСКЕРТПЕ Басқару блогының жұмыс сипаттамаларының барлық талаптарын көрсету мүмкін емес, себебі олар термиялық бергіштің кейбір аспектілеріне байланысты. Термиялық қорғау жүйесі талаптарының кейбір аспектілері айналатын машинаның сипаттамаларын және қорғалатын, машинада бергішті орнату әдісін есепке алған кезде ғана анықталады.

Сол себепті, әрбір сипаттама кезінде осы қажетті мәндерді белгілеуге кім жауапты екендігін және талаптардың сақталуына және кез келген растау сынағын өткізуге кім жауапты екендігін көрсету қажет.

## 2 Нормативтік сілтемелер

Осы стандартты қолдану үшін мынадай сілтемелік нормативтік құжаттар қажет. Күні көрсетілген сілтемелер үшін сілтемелік құжаттың көрсетілген басылымын ғана қолданады, күні көрсетілмеген сілтемелер үшін сілтемелік құжаттың соңғы басылымын (оның барлық өзгерістерін қоса алғанда) қолданады.

IEC 60034-11:2004* Rotating electrical machines. Part 11: Thermal protection (Айналатын электр машиналар. 11-бөлім: Жылумен қорғау).

IEC 60068-2-1* Environmental testing. Part 2-1: Tests. Test A: Cold (сыртқы факторлар әсерін сынау. 2-1 бөлімі. Сынау. А сынағы: Суық).

IEC 60068-2-6:1995* Environmental testing. Part 2: Tests. Test Fc: Vibration (sinusoidal) (Сыртқы факторлар әсерін сынау. 2-бөлім: Сынау. Fc сынағы: Діріл (синусоидалық)).

IEC 60068-2-27:1987* Environmental testing. Part 2: Tests. Test Ea and guidance: Shock (Сыртқы факторлар әсерін сынау. 2-бөлім. Сынау. Еа сынағы және нұсқау: Соққы).

IEC 60410:1973* Sampling plans and procedures for inspection by attributes (Сапалық белгілер бойынша іріктеме бақылау ережесі мен жоспарлары).

IEC 60417:2002* Graphical symbols for use on equipment (Жабдықта қолданылатын, графикалық белгілену).

IEC 60738-1:1998* Thermistors. Directly heated positive step-function temperature coefficient. Part 1: Generic specification (Жеке сатылы функциясы бар оң температуралық коэффициентімен тікелей қыздыратын терморезисторлар. 1-бөлім. Жалпы техникалық

* ҚР СТ 1.9 сәйкес қолданылады

шарттар).

IEC 60751:1983* Industrial platinum resistance thermometer sensors Amendment 1 (1986) Amendment 2 (1995) (Өнеркәсіптік платинді кедергі термометрлері. 1-өзгеріс (1986) 2-өзгеріс (1995)).

IEC 60947-1:2007* Low-voltage switchgear and controlgear. Part 1: General rules (Коммутациялық аппаратура және төмен вольтті жиынтық басқару механизмдері. 1-бөлім. Жалпы ережелер).

IEC 60947-5-1:2003* Low-voltage switchgear and controlgear. Part 5-1: Control circuit devices and switching elements – Electromechanical control circuit devices (Коммутациялық аппаратура және төмен вольтті жиынтық басқару механизмдері. 5-1 бөлімі. Құрылғы және басқару тізбегінің коммутациялық элементтері. Басқару тізбегінің электрмеханикалық құрылғысы).

IEC 61000-4-2:2008* Electromagnetic compatibility (EMC). Part 4-2: Testing and measurement techniques. Electrostatic discharge immunity test (Электрмагниттік үйлесімділік. 4-2 бөлімі. Сынау және өлшеу әдістемесі. Электрстатикалық разрядқа қабылдамаушылығын сынау).

IEC 61000-4-3:2006* Electromagnetic compatibility (EMC). Part 4-3: Testing and measurement techniques. Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test Amendment 1 (2007) Amendment 2 (2010) (Электрмагниттік үйлесімділік. 4-3 бөлімі. Сынау және өлшеу әдістемесі. Радиожиілікте сәуле таратумен электрмагниттік өріс әсеріне төзімділігін сынау. 1-өзгеріс (2007). 2-өзгеріс (2010)).

IEC 61000-4-4:2004* Electromagnetic compatibility (EMC). Part 4-4: Testing and measurement techniques. Electrical fast transient/burst immunity test Amendment 1 (2010) (Электрмагниттік үйлесімділік. 4-4 бөлімі. Сынау және өлшеу әдістемесі. Жылдам өтпелі процестерге және шолпылды қабылдамаушылығына сынау. 1-өзгеріс).

IEC 61000-4-5:2005* Electromagnetic compatibility (EMC). Part 4-5: Testing and measurement techniques. Surge immunity test Corrigendum 1 (2009) (Электрмагниттік үйлесімділік. 4-5 бөлімі. Сынау және өлшеу әдістемесі. Кернеу шығарындысын қабылдмаушылықты сынау. Түзету).

IEC 61000-4-6:2008* Electromagnetic compatibility (EMC). Part 4-6: Testing and measurement techniques. Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields (Электрмагниттік үйлесімділік. 4-6 бөлімі. Сынау және өлшеу әдістемесі. Радиожиілікті өрістермен жүргізілген қуат тізбегі бойынша кедергілерден қорғау).

IEC 61000-4-8:2009* Electromagnetic compatibility (EMC). Part 4-8: Testing and measurement techniques. Power frequency magnetic field immunity test (Электрмагниттік үйлесімділік. 4-6 бөлімі. Сынау және өлшеу әдістемесі. Радиожиілікті өрістермен жүргізілген қуат тізбегі бойынша кедергіден қорғау).

IEC 61000-4-11:2004* Electromagnetic compatibility (EMC). Part 4-11: Testing and measurement techniques. Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests (Электрмагниттік үйлесімділік. 4-11 бөлімі. Сынау және өлшеу әдістемесі. Кернеудің қысқа мерзімді төмендеуі, қысқа ағытылу).

IEC 61000-4-13:2002* Electromagnetic compatibility (EMC). Part 4-13: Testing and measurement techniques. Harmonics and interharmonics including mains signalling at a.c. power port, low-frequency immunity tests Amendment 1 (2009) (Электрмагниттік үйлесімділік. 4-13 бөлімі. Сынау және өлшеу әдістемесі. Айнымалы ток желісіне берілетін, желілік сигналдарды қоса алғанда, үйлесім және аралық үйлесім әсерінен төмен жиілікті кедергіні қорғауды сынау. 1-өзгеріс).

CISPR 11:2009* Industrial, scientific and medical equipment. Radio-frequency disturbance characteristics. Limits and methods of measurement Amendment 1 (2010)

* ҚР СТ 1.9 сәйкес қолданылады

(Өнеркәсіптік, ғылыми-зерттеу, медициналық радиожиілікті жабдық. Электрмагниттік кедергілер сипаттамалары. Шектік мәндер мен өлшеу әдістері. 1-өзгеріс).

CISPR 22:2008* Information technology equipment. Radio disturbance characteristics. Limits and methods of measurement (Ақпараттық техника жабдығы. Радиожиілік сипаттамалары. Шектік мәндер мен өлшеу әдістері).

ЕСКЕРТПЕ Осы стандартты пайдалану кезінде сілтемелік стандарттар мен жіктеуіштердің қолданысын ағымдағы жылдың жағдайы бойынша «Стандарттау жөніндегі нормативтік құжаттар» жыл сайын басылып шығарылатын ақпараттық көрсеткіш және ағымдағы жылда жарияланған ай сайын басылып шығарылатын ақпараттық көрсеткіш бойынша тексерген дұрыс. Егер сілтемелік құжат ауыстырылса (өзгертілсе), онда осы стандартты басып шығару кезінде ауыстырылған (өзгертілген) құжатты басшылыққа алу керек. Егер құжат ауыстырусыз жойылса, оған сілтеме берілген ереже осы сілтемені қозғамайтын бөлікте қолданылады.

## 3 Терминдер, анықтамалар, символдар және аббревиатуралар

Осы стандартта IEC 60947-1 бойынша терминдер, сондай-ақ сәйкес келетін анықтамалары бар мынадай терминдер қолданылады:

### 3.1 Терминдер және анықтамалар


| | Сілтеме |
|---|---|
| A | |
| Термобергіштің жылдам сипаттық өзгеруі | 3.1.14 |
| B | |
| Қоса салынған термиялық қорғау | 3.1.1 |
| C | |
| Термиялық қорғау санаты | 3.1.12 |
| Термиялық қорғаудың сипаттық өзгеруі | 3.1.13 |
| Басқару тізбегі | 3.1.16 |
| Басқару жүйесі | 3.1.5 |
| Басқару блогы | 3.1.15 |
| Сымның үзілуін динамикалық анықтауды басқару блогы | 3.1.25 |
| T | |
| Термиялық бергіш тізбегінде қысқа тұйықталуды танитын басқару блогы | 3.1.24 |
| D | |
| Бергіштің жұмыс температурасы | 3.1.17 |
| E | |
| Электр оқшауланған түйіспе элементтер | 3.1.20 |
| M | |
| Басқару блогының А шкаласы | 3.1.23 |
| Бергіштің А шкаласы | 3.1.22 |
| Ағытқаннан кейін ең жоғары температура | 3.1.11 |
| P | |
| Қорғалатын бөлік | 3.1.6 |
| Термисторлық бергіштің оң температуралық коэффициенті | 3.1.21 |
| R | |
| Температураны түсіру | 3.1.19 |
| S | |
| Термиялық бергіш типін ауыстырып қосу | 3.1.4 |
| Жүйенің жұмыс температурасы | 3.1.18 |


* ҚР СТ 1.9 сәйкес қолданылады

Т


| | |
|---|---|
| Термобергіш | 3.1.3 |
| Жылдам өзгеретін термиялық артық жүктеу | 3.1.8 |
| Баяу өзгеретін термиялық артық жүктеу | 3.1.7 |
| Термиялық қорғау жүйесі | 3.1.2 |
| Бергішпен термиялық қорғау | 3.1.10 |
| Термиялық критикалық машина торабы | 3.1.9 |


3.1.1 **Қоса салынған термиялық қорғау:** Айналатын электр машинасының кейбір бөлшектерін (қорғалған бөлшектер деп аталады) тұтас немесе бөлігі машина шектеріне қосылған термиялық сезгіш құрылғы болып табылатын, термиялық қорғау жүйесі арқылы қол жеткізілген, термиялық жүктеудің белгілі жағдайы нәтижесінде қызудан қорғау.

3.1.2 **Термиялық қорғау жүйесі:** Басқару блогымен бірге қоса салынған термиялық бергіш көмегімен айналатын электр машинасын термиялық қорғауды қамтамасыз етуге арналған жүйе.

3.1.3 **Термиялық бергіш:** Оның температурасы берілген деңгейге жеткен кезде, басқару жүйесінде ауыстырып қосу функциясын бастамалайтын температураға сезгіш, оқшауланған электр құрылғы (құрауыштар).

3.1.4 **Термиялық бергіш типін ауыстырып қосу:** Ауыстырып қосатын элементтің тікелей әсерін тудыратын термиялық бергіш.

ЕСКЕРТПЕ Термиялық бергіштің және ауыстырып қосатын элементтің үйлесімі біртұтас ретінде бағаланады және айналатын электр машинада орнатылады.

3.1.5 **Басқару жүйесі:** Айналатын электр машинаға жеткізуге ауыстырып қосатын функциясының термиялық бергіш сипаттамаларының белгілі нүктелерін келтіретін жүйе.

ЕСКЕРТПЕ Жүйе температура релені түсіру параметріне дейін жеткенде түсіруге қабілетті (қолмен немесе автоматты).

3.1.6 **Қорғалған бөлік:** Температурасы термиялық қорғау жүйесінің белгілі қолданылу мәніне дейін шектелген айналатын электр машиналар бөлігі.

3.1.7 **Баяу өзгеретін термиялық жүктеме:** Қалыпты жұмыс температурасынан жоғары температураның баяу көтерілуі.

1-ЕСКЕРТПЕ Елеусіз кідірісті қадағалау үшін, термиялық бергіш температурасы үшін жеткілікті баяу қорғалған бөлікте температураның өзгеруі.

2-ЕСКЕРТПЕ Баяу өзгеретін термиялық жүктеме мысалы:

- желдету немесе желдету жүйесіндегі ақауда, мысалы, желдету арналарын жартылай бұғаттау, шамадан тыс тозаң, орамдағы немесе құрылымның салқындатылған қабырғасындағы кірден;
- қоршаған орта температурасының шамадан тыс артуы немесе салқындату ортасының температурасында;
- механикалық артық жүктеудің біртіндеп артуынан;
- кернеудің ұзақ құлауынан немесе қуат машинасының асқын кернеуімен;
- машинаның шамадан тыс қызметімен туындайды.

3.1.8 **Жылдам өзгеретін термиялық артық жүктеу:** Қалыпты жұмыс температурасынан жоғары температураның жылдам артуы.

1-ЕСКЕРТПЕ Қорғалған бөліктерде температураның өзгеруі кідіріссіз термиялық бергіш пен қорғалған бөлік арасында біршама температуралық айырмашылыққа әкелетінін қадағалау үшін, термиялық бергіш температурасы үшін өте жылдам болады.

2-ЕСКЕРТПЕ жылдам өзгеретін термиялық артық жүктеу, мысалы, машинаның тоқтауынан немесе белгілі жағдайларда, фазаның істен шығуы немесе дұрыс емес жағдайларда іске қосылуынан (аса жоғары инерция, аса төмен кернеу, шамадан тыс жоғары жүктеме моменті) туындайды.

3.1.9 **Термиялық критикалық машина торабы:** Температура аса жылдам өзінің қауіпті мәніне жететін, машина бөлігі.

ЕСКЕРТПЕ Термиялық маңызды болып табылатын, машина бөлігі, баяу өзгеретін термиялық қорғау жағдайында, жылдам өзгеретін термиялық қорғау бола алмайды.

3.1.10 **Бергішпен термиялық қорғау:** термобергіш (тер) критикалық бөлікпен термиялық қосылған болып табылатын, қорғау түрі.

3.1.11 **Ағытқаннан кейін ең жоғары температура:** жылдам өзгеретін термиялық артық жүктеу үшін термиялық қорғау жүйесін ағытуға әкелетін, мерзім ішінде машинаның қорғалған бөлігі есебінен қол жеткізетін температураның ең жоғары мәні.

3.1.12 **Термиялық қорғау санаты:** Термиялық қорғау әсері кезінде машина орамасында температураның жол берілетін деңгейлерін көрсету.

3.1.13 **Термобергіштің сипаттық өзгеруі:** Өндіріс уақытында немесе басқару блогының бастапқы баптауы бойынша алдын ала орнатылған, бір температура үшін басқару жүйесінде функцияны қосуға қабілетті температурамен байланысқан, сипаттық өзгеретін термобергіш.

ЕСКЕРТПЕ Мысалы, резистор бергіші, термопар бергіші, термисторлық бергіштің температуралық коэффициенті, термисторлық бергіштің оң температуралық коэффициенті.

3.1.14 **Термиялық бергіштің шұғыл сипаттық өзгеруі:** Басқару жүйесінде өндіріс уақытында коммутациялық операцияны бастамалауға қабілетті, алдын ала белгіленген бір температурамен тіркелетін, шұғыл сипаттық өзгеретін термиялық бергіш.

3.1.15 **Басқару блогы:** Термиялық бергіш сипаттамаларының өзгеруін қосу қызметін түзетін, құрылғы.

ЕСКЕРТПЕ Басқару блогы басқа құрылғылар немесе жүйелер бөлігі бола алады.

3.1.16 **Басқару тізбегі:** Қуатты жасайтын және бұзатын құрылғыны қосатын басқару тізбегі.

3.1.17 **Бергіштің жұмыс температурасы:** Температура артқан уақытта бергішті қосатын немесе, өзіне тән температураға байланысты өзгеріс басқару блогына байланысты әсерді тудыратын бергіш температурасы.

3.1.18 **Жұмыс температурасы жүйесі:** температура артқан уақытта бергіш және басқару блогы бірге басқару блогы әсерін тудыратын температура бергіші.

3.1.19 **Температураның түсуі:** Температура артқан уақытта бергішті ауыстырып қосатын немесе өзіне тән температураға байланысты өзгеріс басқару блогымен үйлесімде басқару блогын түсіруге мүмкіндік беретін температура бергіші.

3.1.20 **Электрмен ажыратылған түйіспе элементтер:** Түйіспе элементтер бір басқару блогына тиесілі, бірақ олар ажыратылған тізбектерде электрмен жалғанатын, бір-бірінен жеткілікті оқшауланған.

3.1.21 **Термисторлық бергіш PTC:** PTC бөлшегі ретінде, оның бөліктерінде белгілі кедергі сипаттамасы болатын, термистор PTC көмегімен жасалған, термиялық бергіштің дереу сипаттық өзгеруі, оның температурасы берілген мәннен асқан кезде, болмашы сейілу қуатымен оның электр кедергісінде біршама артады.

3.1.22 **Бергіштің А шкаласы:** Нақты сипаттамалары бар термисторлық бергіш ПТК А қосымшасында келтірілген.

3.1.23 **Басқару блогының А шкаласы:** Нақты сипаттамалары бар басқару блогы осы стандартта келтірілген және бергіштің А шкаласымен үйлесімде жұмыс істеуге арналған.

3.1.24 **Термиялық бергіш тізбегінде қысқа тұйықталуды танитын басқару блогы:** Басқару блогы термиялық бергіш тізбегінде қысқа тұйықталуды анықтауға қабілетті.

3.1.25 **Сымның үзілуін динамикалық анықтайтын басқару блогы:** Басқару блогы термиялық бергіш тізбегіндегі үзілуді көрсетуге қабілетті.

**3.2 Символдар мен аббревиатуралар**

*EMY* – электромагниттік үйлесімділік;
$I_e$ – номиналды ток (5.3.3 қараңыз);
$I_{th}$ – қарапайым атмосфералық жылу тогы (5.3.3 қараңыз);
*PTC* – оң температуралық коэффициент;
*Q* – күшею коэффициенті (9.3.3.13.3 қараңыз)$
*TFS* – жұмыс температурасының жүйесі (3.1.18 қараңыз);
*TNF* – бергіштің жұмыс температурасы (3.1.17 қараңыз);
$U_e$ – номиналды жұмыс кернеуі (5.3.2 қараңыз);
$U_i$ – оқшаулаудың номиналды кернеуі (5.3.3 қараңыз);
$U_{imp}$ – номиналды импульстік кернеу (6.1 қараңыз);
$U_r$ – бергіш тізбегінің номиналды кернеуі (6.1 қараңыз);
$U_s$ – басқару қуатының номиналды кернеуі (6.1 қараңыз).

**4 Жіктеу**

Қарау сатысында

**5 Ерекшеліктер**

**5.1 Жалпы ережелер**

Басқару блогының сипаттамалары мұндай терминдер қолданылатын жерлерде, мынадай терминдерде көрсетілуге тиіс:

- жабдық типі (5.2 қараңыз);
- қорғау жүйесінің номиналды электр мәні (5.3 қараңыз);
- термиялық бергіштердің сипаттық өзгеруінің номиналды электр мәні (5.4 қараңыз);
- басқару блогы бергіші тізбегінің номиналды кернеуі (5.5 қараңыз)

**5.2 Жабдық типі**

**5.2.1 Қорғау жүйесінің жұмыс температурасы**

Әр бергіштің немесе басқару блогы бар бергіштің 5.2.2 (TNF) сәйкес белгіленген номиналды жұмыс температурасы немесе 5.2.3 (TFS) сәйкес жұмыс температурасының белгіленген номиналды жұмыс температурасы немесе екеуі де болуға тиіс.

Мысалы:

a) термиялық бергіш типін ауыстырып қосу: TNF белгіленуге тиіс;

b) термиялық бергіштің шұғыл сипаттық өзгеруі: TNF белгіленуге тиіс; TFS қолданылмайды;

c) басқару блогымен термиялық бергіштің шұғыл сипаттық өзгеруі: TFS белгіленуге тиіс. Бұл жағдайда, TFS мәні бергіштің өзі үшін TNF мәнімен сәйкес келеді;

d) басқару блогымен термиялық бергіштің сипаттық өзгеруі: TFS белгіленуге тиіс. Бұл жағдайда TNF анықталатын мәні болмайды.

**5.2.2 Бергіштің номиналды жұмыс температурасы**

Термиялық бергіштің шұғыл сипаттық өзгеруі жағдайында, TNF мәні бергішті өндірушімен белгіленуге тиіс.

TNF қалыпты мәні Цельсий градуспен өрнектелуі және бес еселік болып табылатын сандар қатарынан таңдалуы ұсынылады.

Бергіштің жұмыс температурасын тексеретін, бергішті өндіруші жауапкершілік алуға тиіс.

**5.2.3 Жұмыс температурасының номиналды жүйесі**

Егер бергіштің және басқару блогының қорғау жүйесі бір жеткізуші арқылы жеткізілсе, онда жеткізуші TFS мәнін белгілеуге тиіс.

Барлық басқа жағдайларда басқару блогын өндіруші TFS мәнін белгілеуге тиіс.

Егер өндіруші арасында басқаша келісілмесе, белгіленген TFS мәні бойынша шақтама ± 6 K құрауға тиіс.

ЕСКЕРТПЕ Детектор мен басқару блогы шақтамаларының жиынтық шақтамасы.

Осы мән тексерілетініне кепілдік беру үшін, TFS мәнін белгілейтін өндіруші немесе жеткізуші жауапкершілік алуға тиіс, бірақ сынақ бергішті өндірушімен немесе басқару блогын өндірушімен келісім бойынша өткізіледі.

Жиі сынау 8.2.1 сәйкес қалыпты пайдалану жағдайында жұмыстың дұрыстығын тексеру үшін басқару блогын өндірушімен өткізілуге тиіс.

**5.2.4 Жүйеге арналған ең жоғары рұқсат етілетін номиналды жұмыс температурасы**

Белгілі бергіш немесе белгілі басқару блогы үшін TFS ең жоғары рұқсат етілетін мәнін бергішті өндіруші немесе сәйкесінше басқару блогын өндіруші белгілеуге тиіс.

ЕСКЕРТПЕ Кез келген белгілі құрылғы үшін, TFS ең жоғары мәні сипаттамаларға және бергішті шығарған кезде қолданылатын материалдарға немесе басқару блогын әзірлеген кезде қолжетімді баптау параметрлерінің ауқымымен түрі өзгеретін, бергіш сипаттамасын шектеуге байланысты.

**5.2.5 Температураның түсуі**

Температураның түсу мәні мен шақтамалар бергішті өндірушімен немесе бұл бергіш және басқару блогы үйлесіміне байланысты болған жағдайда, басқару блогын өндірушімен белгіленеді.

Бергішті өндіруші немесе басқару блогын өндіруші, олардың қайсы 9.3.3.8 сәйкес тексерілгеніне кепілдік беру үшін температураның түсуін белгілеуіне байланысты жауапкершілік алады, бірақ сынақ келісім бойынша әр өндірушімен өткізіледі.

ЕСКЕРТПЕ Басқару жүйесін ағытқаннан кейін машинаны артық жүктеу үшін машина мен термиялық бергіш орамасы салқындату үшін қате іске қосылусыз машинаның дұрыс үдеуіне, әсіресе инерцияның үлкен моментімен рұқсат беру үшін маңызды.

Жаңарту үшін температура мәні орнатуға және пайдалану шартына байланысты. Басқару жүйесі әр түрлі температуралық мәндерді таңдауға рұқсат беру үшін әзірленеді.

Жүйені қолмен шамадан тыс жүктеу үшін ең жоғары температураны қарастыру қажет. Жүйені автоматты жүктеу үшін, машинаны өндіруші TNF немесе TFS таңдаудан және шақтаманың белгіленген мәндерімен температураны түсіруден, ең төмен және ең жоғары температура айырмасын ескеруге тиіс. Өте тар дифференциал мәндер қате іске қосылуды қайта қосу үшін жеткілікті суытуға рұқсат бермейді. Аса кең дифференциал температура ұзақ уақытқа машинаның шамадан тыс артуына немесе әкеледі немесе түсіру жоғары температурада болмайды.

**5.2.6 Басқару блогы А шкаласының сипаттамалары**

Басқару блогы пайдаланудың қалыпты жағдайында жұмыс істейді және бергіш тізбегі басқару блогының қысқысына қосылады, мына шарттар сақталуға тиіс, сәйкестік 9.3.3.10 көрсетілген сынақты өткізумен тексерілуге тиіс:

a) бергіш тізбегінің кедергісі 750 Ω немесе кем құраған кезде, басқару блогын қоса немесе түсіре білу қажет;

b) термисторлық бергіш тізбегінің кедергісі 1 650 Ω –ден 4 000 Ω дейін артқан кезде, басқару блогын ағыту қажет;

c) термисторлық бергіш тізбегінің кедергісі 1 650 Ω -ден 750 Ω дейін түскен кезде, басқару блогын қосу немесе түсіру қажет;

d) 4 000 Ω кедергі термисторлық бергіш тізбегінің байланысына арналған әр қысқы жұп арасында байланысса және басқару блогы номиналды кернеуде жұмыс істеген кезде, әр қысқы жұп кернеуі 7,5 В аспауға тиіс (тұрақты немесе ауыспалы шың кернеуі);

е) басқару блогы жұмысында бергіш тізбегінің сыйымдылығы 0,2 μФ артпаған кезде, елеулі өзгерістер болмауғат тиіс.

**5.2.7 Бергіш тізбегіндегі қысқа тұйықталуды анықтау**

Термиялық бергіштердің төмен кедергісі бар, демек арнайы шара қысқа тұйықталудан нөлге дейін кедергіні азайтуды тануға қажет. Қосымша қауіпсіздігін немесе айналатын электр машиналарының қызмет мерзімін арттыруды қамтамасыз ету үшін бергіш тізбегінде анықтау жүйесінің қысқа тұйықталуын жасауға пайдалы болады. Термиялық қорғау қауіпсіздігі, атап айтқанда, қысқа тұйықталған тануды арттырады.

Мұндай қысқа тұйықталуды тану қысқа тұйықталуды ғана анықтайды, бірақ белгілі әрекетті автоматты қамтымайды. Барлық келесі әрекеттер басқару блогының конфигурациясына және өндірушінің қосымшасына байланысты.

**5.3 Қорғау жүйесінің номиналды электр мәні**

**5.3.1 Коммутациялық аппараттардың номиналды электр мәні (мысалы, басқару блогы және термиялық бергіш типтерін ауыстырып қосу)**

Басқару блогының электр коммутациялық аппараттарының номиналды мәнін және термиялық бергіш типін ауыстырып қосуды қажеттілігіне қарай 5.3.2-5.3.4 сәйкес басқару блогын өндіруші белгілеуге тиіс.

**5.3.2 Басқару блогының номиналды кернеуі**

Басқару блогының номиналды кернеуі IEC 60947-14.3.1.2, 4.3.1.1 бойынша оқшаулаудың номиналды кернеуі ($U_i$) және номиналды жұмыс кернеуі ($U_e$) болып табылады.

**5.3.3 Басқару блогының номиналды токтары**

Басқару блогының номиналды тогы қарапайым термиялық еркін ток ($I_{th}$) және IEC 60947-1 4.3. 2.1, 4.3.2.3 бойынша номиналды жұмыс тогы ($I_e$) болып табылады.

ЕСКЕРТПЕ Басқару блогы номиналды жұмыс кернеуі мен номиналды жұмыс тогы үйлесімінің кейбір санына беріледі.

**5.3.4 Басқару блогының номиналды коммутациялық қабілеті**

Басқару блогы мен қолданылу санаты берілетін термиялық бергіш типін қосу үшін, қолданылу санаты IEC 60947-5-1 4.4 сәйкес белгіленуге тиіс және осы мән қолданылу санатына және номиналды кернеу мен токқа байланысты болатын, номиналды коммутациялық қабілетін көрсету қажеттілігі жоқ.

**5.4 Термиялық бергіштердің сипаттық өзгерістерінің номиналды электр мәндері**

**5.4.1 Жалпы ережелер**

Термиялық бергіштердің сипаттық өзгеруінің номиналды электр мәнін өндіруші белгілеуге тиіс.

**5.4.2 Оқшаулаудың номиналды кернеуі**

Кернеу мәніне Диэлектр сынақ жататын, номиналды оқшаулау кернеуі ($U_i$).

**5.4.3 Бергіштің номиналды жұмыс кернеуі**

Жұмысы жұмсалған кернеуге байланысты бергіш үшін, номиналды жұмыс кернеуі ($U_e$) кернеу мәні болып табылады, соның көмегімен бергіш беріледі және бергішке қолданылады.

ЕСКЕРТПЕ Айнымалы токта қолданылатын бергіштер үшін, номиналды жұмыс кернеуінің ең жоғары кернеу мәні $\hat{U}_e$ көрсетілген.

**5.5 Басқару блогы бергіші тізбегінің номиналды кернеуі**

Бергіш тізбегінің номиналды кернеуі ($U_r$) басқару блогын өндіруші белгілейтін, белгілі номиналды жұмыс кернеуі бар, жылу детектермиялық бергіштердің сипаттық өзгеруін қолдануға арналған.

Ең жоғары кернеу мәні төменде көрсетілгендей кедергі анықталған кезде, бергіш тізбегін қосуға арналған әрбір қысқы жұптары арасында байқалатын кернеу $U_r$ осы қысқылармен және басқару блогы жеткізілген кезде оның номиналды кернеуінде жалғасады.

Қолданылатын кедергі басқару блогы ағытулы болғанда сыртқы сипаттамалар мәніне сәйкес келеді және тізбектегі бергіштер санын назарға алады. Бұл сыртқы сипаттамалар пішініне байланысты ең жоғары немесе ең төмен болады.

ЕСКЕРТПЕ Егер тізбек, айнымал ток тізбегі болса, онда номиналды кернеу $\tilde{U}_r$ көрсетілген ең жоғары кернеу мәні болып табылады.

## 6 Техникалық сипаты

### 6.1 Ақпараттар мазмұны

Мынадай ақпаратты өндіруші ұсынуға тиіс:

Белгілену:

a) өндірушінің атауы немесе саудалық маркасы;

b) типінің белгіленуі және сериялық нөмірі;

c) 60947-8.

Басқару блогының A шкаласы «басқару блогының A шкаласымен» қосымша белгіленуге тиіс.

Басқару блогының A шкаласын қосымша таңбалау:

Басқару блогы осы стандарт нөміріне қосымша «A» әрпімен белгіленуге тиіс.

Сипаттамасы, негізгі номиналды мәні және қолданылуы

d) Басқару тізбегі қуатының номиналды кернеуі $U_s$;

e) Басқару тізбегі қуатының номиналды кернеу жиілігі;

f) Басқару блогының номиналды жұмыс кернеуі ($U_e$);

g) Басқару блогының номиналды жұмыс тогы ($I_e$);

h) Қолдану санаттары немесе коммутациялық қабілеті;

i) Бергіштерді, басқару блогын және қуатын таңбалау және қосу қысқысын анықтайтын, тізбек диаграммасы;

j) Басқару тізбегіндегі номиналды оқшаулау кернеуі ($U_i$);

k) Басқару блогы қолданылатын және егер детектор каскадының номиналды кернеуі ($U_r$) қолданылса, термиялық бергіштер типі;

l) Жабық жабдық болған жағдайда IP-коды;

m) EMY шығарындылары деңгейіне сәйкес жабдық кластары және сәйкестікті ұстауға қажетті ерекше талаптар;

n) Кедергіге тұрақтылығының қолжетімді деңгейі және сәйкестікті ұстауға қажетті ерекше талаптар;

o) Нормаланған ұсталатын кернеу $U_{imp}$;

p) Номиналды жұмыс температурасы.

### 6.2 Таңбалау

IEC 60947-1 5.2 сәйкес мынадай толықтырулармен.

d)-дан p) деректерден жоғары жабдықта немесе өндірушінің әдеби баспасында таңбалауы болуға тиіс.

c)-дан l) деректердің жабдықта таңбалауы болуға тиіс.

### 6.3 Орнату, пайдалану және техникалық қызмет көрсету жөніндегі нұсқаулық

IEC 60947-1, 5.3 сәйкес мынадай толықтырулармен.

Пайдаланушыға EMY (электрмагниттік үйлесімділік) талаптарына байланысты,

жабдыққа қатысты қабылданатын шаралару туралы хабарлау үшін, ақпаратты өндіруші ұсынуға тиіс.

## 7 Қалыпты пайдалану шарты, жинақтау және тасымалдау шарты

IEC 60947-1 6-бөліміне сәйкес.

## 8 Құрастырылымдық және пайдалану талаптары

### 8.1 Құрастырылымдық талаптар

IEC 60947-1 7.1 сәйкес мынадай толықтырулармен.

Жалғау құрылғысының (мысалы қысқы) белгіленген күйінде 0,5 мм$^2$ –ден 1,5 мм$^2$ дейін сымдар тінін қабылдау мүмкіндігі болуға тиіс және термиялық бергіш тізбегінің қосылуын рұқсат ету үшін жеткілікті мөлшері болуға тиіс.

Термиялық бергіштің бір тізбегіне қосу үшін қысқылардың Т1 және Т2 таңбалауы болуға тиіс.

Термиялық бергіштің бірнеше тізбегіне қосатын қысқыларды 1Т1 және 1Т2, 2Т1 және 2Т2 және т.с.с. таңбалауы болуға тиіс.

Корпуста немесе жер потенциалында болатын қысқылар IEC 60417 бойынша тиісті символмен белгіленуге тиіс.

Орнату жол берілетін соққы мен діріл деңгейін және орнату жағдайындағы шектеуді қоса алғанда, өндірушінің нұсқаулықтарына сәйкес жүргізілуге тиіс.

**8.1.1 Жалпы ережелер**

**8.1.2 Материалдар**

**8.1.2.1 Материалдарға қойылатын жалпы талаптар**

IEC 60947-1, 7.1.2.1 сәйкес.

**8.1.2.2 Қыздырылған сыммен сынау**

IEC 60947-1:2007 7.1.2.2 сәйкес мынадай толықтырулармен.

Жабдықта немесе оқшаулау материалдарының бөлшектері қолданылатын жерлерде, жабдықтан алынған бөлікте сынаған кезде 850 °С сынақ температурасы кезінде IEC 60947-1 8.2.1.1.1 қыздырылған сым сынағына сәйкес келетін күйде ток өткізгіш элементтерді сақтау қажет.

**8.1.2.3 Жану санатына негізделген сынақ**

IEC 60947-1,7.1.2.3 сәйкес.

**8.1.3 Ток жүргізетін элементтер және олардың қосылысы**

IEC 60947-1, 7.1.3 сәйкес.

**8.1.4 8 Саңылаулар мен жылыстау жолдарының ұзындығы**

IEC 60947-1 7.1.4 сәйкес.

**8.2 Пайдалану талаптары**

**8.2.1 Қарапайым жұмыс жағдайы**

Басқару блоктары 7-бөлімнің барлық жағдайлары мен сәйкес келетін бергіштерді қолданған кезде мынадай шарттарға сәйкес қанағаттанарлық жұмыс істеуге тиіс:

- қуат кернеуі басқару тізбегінің номиналды қуат тізбегінде 85% және 110% арасында ($U_s$);
- қуат кернеуінің жиілігі (айнымалы ток бірлігі үшін) 50 Гц немесе 60 Гц;
- таза ауа мен ауаның салыстырмалы ылғалдылығы 40 °С ең жоғары температурада 50 % артық емес.

1-ЕСКЕРТПЕ Тұрақты ток бірлігі үшін, пульсация және құрастырылымдық параметр өндіруші мен тұтынушы арасында келісілуге тиіс.

2-ЕСКЕРТПЕ Көрсетілмеген жоғары деңгейде тұратын, жұмыс жағдайында қолдануға арналған

құрылғы өндіруші мен тұтынушы арасындағы келісім заты болуға тиіс.

**8.2.2 Дұрыс емес жұмыс жағдайы**

Басқару блогы номиналды кернеуде жеткен кезде, бұзылусыз өндіріс жағдайын ұстау күйінде болуға тиіс, сондай-ақ:

- қысқа тұйықталған қысқы тұйықтағыш термиялық бергіш тізбегінің әр қысқы жұптарында тұрған кезде;

- термиялық бергіш тізбегінің әр қысқы жұбы тұйықталмаған кезде.

Осы талапты орындау 9.3.3.2 сәйкес сынаумен тексерілуге тиіс.

**8.2.3 Диэлектрлік қасиеттер**

IEC 60947-1, 7.2.3 сәйкес.

Егер өндірушімен басқаша қарастырылмаса, басқару блогының термиялық бергіш тізбегі үшін диэлектрлік сынақ қуаты 690 В номиналды оқшаулау кернеуіне негізделуге тиіс.

**8.2.4 Температураның өсуі**

Қосымша кілттерден тұратын, жабдықтың оперативтік ток тізбегі 9.3.3.3 сәйкес сынаған кезде, IEC 60947-1 2, 3-кестелерінде белгіленген шектерден асатын, температураның өсуінсіз өзінің қарапайым жылу тогын өткізу мүмкіндігін қамтамасыз етуге тиіс.

**8.2.5 Қысқа тұйықталған шартты ток**

Ауыстырып қосу элементі 9.3.4 бойынша көрсетілген шарттарға сәйкес қысқа тұйықталған ток кезінде туындайтын жүктемелерді ұстауға тиіс.

ЕСКЕРТПЕ Талаптар IEC 60947-5-1-ден алынды. Осы стандартқа тікелей сілтеме жеткіліксіз болып тсаналады.

**8.2.6 Басқаратын коммутациялық шарттар мен оперативтік ток тізбектері**

Қолданылу санаттары IEC 60947-1 А қосымшасына сәйкес АС-15 және DC-13 сияқты белгіленуге және 9.3.3.5 сынағымен тексерілуге тиіс.

**8.2.7 Қорғау бөлімі бар жабдыққа қойылатын талаптар**

IEC 60947-1 N қосымшасына сәйкес.

**8.2.8 Жұмыс температурасының өзгеруі**

Егер машина өндірушісі мен бергішті және/немесе басқару блогын өндіруші арасында басқаша келісілмесе, қалыпты және қалыпты емес пайдалану жағдайында құрауышты ауыстырып қосатын номиналды коммутациялық шарттарды тексеру үшін сынақ өткізгенге дейін және кейін термиялық бергіштің жұмыс температурасы (TNF немесе TFS егер қолданылса) 5.2.3 талаптарына сәйкес талаптарды қанағаттандыруға тиіс.

Осы талаптардың орындалуы 9.3.3.6 сәйкес сынаумен тексерілуге тиіс.

**8.2.9 Сыртқы факторлар әсерін сынау**

В.2 сәйкес.

**8.2.10 Соққы және діріл**

**8.2.10.1 Соққы**

Басқару блогы IEC 60068-2-27 сәйкес мынадай параметрлермен тексерілуге тиіс.

Оң және теріс үш соққы қосулы және ағытулы кернеу кезінде құрылғыдағы үш өзара перпендикуляр бойынша әр бағыттарда қолданылуға тиіс.

Импульс түрі: жартылай синусоидалық

Шың үдеуі: 100 м/с$^2$

Импульстің ұзақтығы: 11 мс

**8.2.10.2 Діріл**

Басқару блогы қосулы және ағытулы кернеу кезінде құрылғыдағы 2-кесте параметрлерімен IEC 60068-2-6 сәйкес тексерілуге тиіс.

**2-кесте – Дірілге тұрақтылығын сынау параметрлері**

| Жиілік ауқымы | Ығысу | Үдеу |
|---|---|---|
| $2^{+3}_{-0}$ -ден 13,2 Гц дейін | ± 1 мм | |
| 13,2 Гц -ден 100 Гц дейін | | ± 0,7 г |

**8.2.11 Бергіш тізбегі шектерінде қысқа тұйықталуды анықтайтын талаптар**

Басқару блогы қалыпты жұмыс жағдайында жұмыс істегенде және бергіш тізбегі басқару блогының қысқыларына қосылғанда мынадай шарттар сақталуға тиіс.

Сәйкестігін тексеру 9.3.3.12 көрсетілген сынақ жолымен өтуге тиіс.

a) Бергіш тізбегінің кедергісі X Ω және 750 Ω дейін құраған кезде басқару блогын қосу немесе түсіре білу қажет.

b) Басқару блогын ол 10 Ω жетпестен бұрын, кедергі құлаған кезде қосу қажет.

c) Басқару блогын бергіш тізбегінің кедергісі X Ω жетпестен бұрын, бергіш тізбегінің кедергісін арттырған кезде қосу немесе түсіре білу қажет.

d) Басқару блогының жұмысында егер бергіш тізбегінің сыйымдылығы 0,2 μФ аспаса, ешбір елеулі өзгерістер болмауға тиіс.

X мәні басқару блогын өндіруші қарастыруға тиіс.

ЕСКЕРТПЕ Кедергі шамасы РТС 20 Ω ретінде төмен болады.

**8.3 Электрмагниттік үйлесімділік (ЕМҮ)**

**8.3.1 Жалпы ережелер**

IEC 60947-1, 7.3.1 сәйкес.

**8.3.2 Кедергіге тұрақтылығы**

**8.3.2.1 Электрондық тізбектерден тұрмайтын жабдық**

IEC 60947-1, 7.3.2.1 сәйкес.

**8.3.2.2 Электрондық тізбектерден тұратын жабдық**

IEC 60947-1, 7.3.2.2 сәйкес мынадай толықтырулармен.

Осы талаптарға сәйкестігін тексеру үшін тиісті сынақ өткізу үшін 9.4.2.2 қараңыз.

Сәйкестік критерийлеріне негізделген сапа критерийлері IEC 60947-1 24-кестеде келтірілген және былайша өзгертілген:

A сапасының критерийлері:

«Электр тізбектері мен басқару тізбектерін пайдалану» жолындағы:

«Қажетсіз іске қосылу болмайды» деген сөздер,

«Сынақ уақытында коммутациялық элементтің шығу жағдайы өзгермейді» деген сөздерге ауыстырылсын.

A сапасының критерийлері:

«Электр тізбектері мен басқару тізбектерін пайдалану» жолындағы,

«Өздігінен қалпына келтірілетін, жұмыстың уақытша нашарлауы немесе шығыны» деген сөздер:

«Тұрақты ток құрылғысы үшін немесе айнымалы ток құрылғысы үшін бір жартылай толқынды қуат жиілігісынақ уақытында коммутациялық элемент жағдайының шығуы 1 мс артық өзгермейді» деген сөздермен ауыстырылсын.

C сапасының критерийлері:

«Электр тізбектері мен басқару тізбектерін пайдалану» жолындағы,

«Оператордың араласуын немесе жүйенің шамадан тыс артуын қажет ететін, жұмыстың уақытша нашарлауы және жұмыс шығыны» деген сөздер:

«Өзі қалпына келетін немесе жүйенің шамадан тыс артуын қажет ететін, жұмыстың

уақытша нашарлауы немесе шығыны» деген сөздерге ауыстырылсын.

Жалпы сапа критерийлері мыналарды қоспағанда, А сапасының критерийлері болуға тиіс:

- электрстатикалық электр разряды үшін, жылдам секіріс/импульс үшін, асқын кернеу үшін және қысқа мерзімді кернеуді отырғызу үшін "0,5 цикл ішінде 0 % 1 цикл ішінде 0 % " В сапасының критерийлері орындалуға тиіс;

- "70 % ішінде және 25/30 цикл" ішінде қысқа мерзімді кернеудің отыруы үшін және қысқа уақыт аралығы үшін энергияны үнемдеудің бұзылуы С сапасының критерийлері орындалуға тиіс.

Барлық құрауыштар пассивті болатын, электрондық тізбек қолданылатын жабдық (мысалы, диодтар, резисторлар, варисторлар, конденсаторлар, асқын кернеуді шектеуіштер, индукторлар), тексерілмеуге тиіс.

**8.3.3 Эмиссия**

**8.3.3.1 Электрондық тізбектерден тұрмайтын жабдық**

IEC 60947-1, 7.3.3.1 сәйкес.

**8.3.3.2 Электрондық тізбектерден тұратын жабдық**

**8.3.3.2.1 Жалпы ережелер**

Егер жабдық А ортасы үшін ғана тексерілсе, онда келесі ескерту В ортасында осы жабдықты қолдану радиокедергілерді туғызатынын қарастыратын пайдаланушыға (мысалы, пайдалану жөніндегі нұсқаулықтар) ұсынылуға тиіс, пайдаланушыға қосымша азайту әдістері қажет болуы мүмкін.

| ЕСКЕРТПЕ |
| --- |
| Осы өнім А ортасы үшін әзірленді. В ортасында осы өнімдерді қолдану қажетсіз электрмагниттік кедергіге әкеледі, салдарынан пайдаланушыға азайту бойынша тиісті шараларды қабылдау қажет болады |

**8.3.3.2.2 Жоғары жиілікті эмиссияларға шектеу**

Электрондық тізбектерден тұратын жабдық (қуат көздерінің режимін ауыстырып қосқыш, жоғары жиілікті сағаттармен микропроцессорлардан тұратын тізбектер сияқты) үздіксіз электрмагниттік кедергілерді тудырады.

Эмиссиялар А класы, 1-топ үшін CISPR 11 көрсетілген шектерден бастапуға тиіс.

CISPR 22 анықталғандай, телекоммуникациялық портпен жабдықталған өнім осы белгілі портқа қатысы бойынша А класы үшін CISPR 22 талаптарына сәйкес келуге тиіс.

Осы сынақ бақылау және/немесе 9 кГц асатын ауыстырып қосудың іргелік жиілігімен құрауыштарды қамтитын оперативтік ток тізбегінде ғана қажет.

**8.3.3.2.3 Төмен жиілікті эмиссияларға арналған шектеулер**

IEC 60947-1, 7.3.3.2.2 сәйкес.

## 9 Сынақ

### 9.1 Сынақ типтері

**9.1.1 Жалпы ережелер**

IEC 60947-1, 8.1.1 сәйкес.

**9.1.2 Сынақ типтері**

Сынақ типтері осы стандарт талаптарымен басқару блогы құрастырылымының сәйкестігін тексеруге арналған.

a) диэлектр қасиеттер (9.3.3.4 қараңыз)

b) пайдалану ерекшеліктері (9.3.3.1, 9.3.3.2 қараңыз);

c) коммутациялық қабілеті (9.3.3.5 қараңыз;)
d) температураның өсуін шектеу (9.3.3.3 қараңыз)
e) құрастырылымдық талаптар (9.2 қараңыз);
f) қысқа тұйықталу жағдайы (9.3.4 қараңыз);
g) ЕМҮ (9.4 қараңыз).

**9.1.3 Типтік сынақ**

IEC 60947-1, 8.1.3 сәйкес.

**9.1.4 Үлгілерді сынау**

Басқару блогының үлгілерін сынау Диэлектр сынағын құрайды.

IEC 60947-1 8.1.4 сәйкес мынадай толықтырулармен.

Егер инженерлік және статистикалық талдаулар типтік сынақтың қажет еместігін көрсетсе (әр өнімге), өндіруші өзінің қарауы бойынша типтік сынақ орнына үлгілерді сынауды қолдануға тиіс.

Үлгілерді іріктеу IEC 60410 көрсетілген мынадай талаптарға сәйкес келеді немесе асады (II-А кестесін қараңыз – қалыпты байқауға арналған үлгілерді іріктеудің жеке жоспары):

- үлгілерді іріктеу AQL ≤ 1 негізделген;
- қабылдау саны Ac = 0 (ақаусыз қабылданады);
- жарамсыз сан Re = 1 (егер бір ақау болса, онда барлық топтама тексерілуге тиіс).

Үлгіні іріктеу әрбір нақты топтамалар үшін жиі негізде жүргізілуге тиіс.

Сәйкестікті қамтамасыз ететін балама статистикалық әдістер, мысалы IEC 60410 жоғарыда көрсетілген талаптарымен, үздіксіз өндірісті статистикалық басқару әдістерімен немесе мүмкіндік индексімен бақылау процесімен қолданылады.

**9.2 Құрастырылымдық талаптарға сәйкестігі**

IEC 60947-1, 8.2 сәйкес 8.1 бойынша қосымша талаптармен.

**9.3 Пайдалану талаптарына сәйкестігі**

**9.3.1 Сынау жүйелілігі**

**9.3.1.1 Жалпы ережелер**

Әр сынақтың жүйелілігі таза және жаңа жағдайда бір үлгіде іске асырылады.

Жабдықтың қарқыны жағдайында бір ғана жабдықты тексеру жеткілікті.

Бір сынау жүйелілігінен артық немесе барлық сынау жүйелілігі өндірушінің қалауы бойынша бір үлгіде өткізіледі. Дегенмен, сынақ әр үлгі үшін келтірілген жүйелілікте өткізілуге тиіс.

Қосымша түйіспелері бар басқару блоктары үшін IEC 60947-5-1 және осы стандарттың 9.3.1.3 талаптарына таралады.

**9.3.1.2 Өздік басқару блоктары**

Сынау типі мен жүйелілігі көрсету іріктемелерінде орындалуға тиіс, мыналар сияқты:

a) 1-сынақ жүйелілігі
- № 1 сынақ температураның өсуі (9.3.3.3 қараңыз)
- № 2 сынақ диэлектрлік қасиеттер (9.3.3.4 қараңыз)

b) 2-сынақ жүйелілігі
- № 1 сынақ қалыпты жағдай кезіндегі пайдалану сынағы (9.3.3.1 қараңыз)
- № 2 сынақ қалыпты жағдай кезіндегі коммутациялық құрылғы (9.3.3.5.2 қараңыз)
- № 3 сынақ диэлектрлік қасиеттер (9.3.3.4 қараңыз)
- № 4 сынақ жұмыс температурасының өзгеруін тексеру (9.3.3.6 қараңыз)

1-ЕСКЕРТПЕ 2 және 3 сынау жүйелігі 3 және 4-сынақ нөмірлерінің үйлесімі жағдайында 3-сынақ жүйелілігі соңында бір рет қана іске асырылады.

c) 3 сынау жүйелілігі

- № 1 сынақ қалыпты емес жұмыс жағдайындағы пайдалану сынағы (9.3.3.2 қараңыз)
- № 2 сынақ қалыпты емес жұмыс жағдайындағы коммутациялық қабілетін сынау (9.3.3.5.3 қараңыз)
- № 3 сынақ диэлектрлік қасиеттер (9.3.3.4 қараңыз)
- № 4 сынақ жұмыс температурасының өзгеруін тексеру (9.3.3.6 қараңыз)

1-ЕСКЕРТПЕ 2 және 3 сынау жүйелігі 3 және 4-сынақ нөмірлерінің үйлесімі жағдайында 3-сынақ жүйелілігі соңында бір рет қана іске асырылады.

d) 4 сынақ жүйелілігі
- № 1 сынақ шартты токта қысқа тұйықталуды орындау (9.3.4 қараңыз)
- № 2 сынақ диэлектрлік қасиеттер (9.3.3.4 қараңыз)

e) 5 сынау жүйелілігі
- № 1 сынақ басқару блогының А шкаласын қосуды және ағытуды тексеру (9.3.3.10 қараңыз)
- № 2 сынақ басқару блогы бергіші тізбегінің номиналды кернеуін тексеру (9.3.3.11 қараңыз)
- № 3 сынақ қажетті жағдайда, бергіш тізбегіндегі қысқа тұйықталуды тануды тексеру (9.3.3.12 қараңыз)

f) 6 сынақ жүйелілігі
- № 1 сынақ EMY сынау (9.3.3.12 қараңыз)

9.3.1.3 Басқа құрылғыдағы басқару блоктары

Сынау типтері мен жүйелілігі олардың меншікті стандартына сәйкес, мысалы, баяу іске қосу, артық жүктеу редесі және т.б. және термиялық қорғау функциясын қоса алғанда бұрын тексерілген типіне құрылғының көрсеткіш іріктемесіне орындалуға және мынадай болуға тиіс:

a) 5 сынақ жүйелілігі
- № 1 сынақ басқару блогының А шкаласын қосуды және ағытуды тексеру (9.3.3.10 қараңыз)
- № 2 сынақ басқару блогы бергіші тізбегінің номиналды кернеуін тексеру (9.3.3.11 қараңыз)
- № 3 сынақ қажетті жағдайда, бергіш тізбегіндегі қысқа тұйықталуды тануды тексеру (9.3.3.12 қараңыз)

b) 6 сынақ жүйелілігі
- № 1 сынақ EMY сынау (9.3.3.12 қараңыз)

9.3.2 Жалпы сынау шарттары

IEC 60947-1, 8.3.2 сәйкес.

**9.3.3 Өндірушілігі**

**9.3.3.1 Басқару блогының салыстырмалы қалыпты жағдайында өндірушілігін тексеру**

Басқару блоктары 8.2.1 бөлімінде жазылған талаптарға сәйкес жұмысты тексеру үшін тексерілуге тиіс.

Басқару блоктары 5.2.6 сәйкес бергіштің көрсетілген сипаттамаларын тексеру үшін басқару блогын өндіруші тексеруге тиіс.

**9.3.3.3 Температураның өсуі**

IEC 60947-1, 8.3.3.3 сәйкес мынадай толықтырулармен.

Басқару блогының барлық коммутациялық элементтері тексерілуге тиіс. Бір уақытта жабылатын барлық коммутациялық элементтер сынаққа бірге түсуге тиіс. Дегенмен, элементер жабық күйде қала алмайтындай, жетек жүйесінің ажырамас бөлігін құрайтын элеметтерді қосу, осы сынақтан босатылады.

ЕСКЕРТПЕ Егер бірнеше позиция болатын басқару тізбегінің құрылғысы ауыстырып қосу элементтері жабық күйде қалса, температураның өсуін бірнеше сынау қажет болады.

Әрбір уақытша қосылыстың ең төменгі ұзындығы қысқыдан қысқыға дейін 1 метр болуға тиіс.

**9.3.3.4 Диэлектрлік қасиеттерінің өзгеруі**

IEC 60947-1, 8.3.3.4 сәйкес 8.2.3 бойынша қосымша талаптармен.

**9.3.3.5 Номиналды коммутациялық қабілетін тексеру**

**9.3.3.5.1 Жалпы ережелер**

Коммутациялық қабілетті тексеруге арналған сынақ термиялық қорғау жүйесінде ауыстырып қосу функцияларын, яғни басқару блоктарын қамтамасыз ететін құрылғыларда іске асырылады.

Коммутациялық қабілетін сынау басқару блогы қолданылу санатында көрсетілген қалыпты және қалыпты емес қолдану жағдайында осы жұмыс кернеуінде коммутациялық қабілетке бейімділігін тексеруге арналған. Жұмыс температурасы (TNF немесе TFS) 8.2.8 талаптарына сәйкестігін тексеру үшін, осы сынаққа дейін және кейін тексеріледі.

**9.3.3.5.2 Қалыпты жағдайдағы коммутациялық элементтердің коммутациялық қабілеті**

IEC 60947-5-1, 8.3.3.5.2 сәйкес.

**9.3.3.5.3 Қалыпты емес жағдайдағы коммутациялық элементтердің коммутациялық қабілеті**

IEC 60947-5-1, 8.3.3.5.3 сәйкес.

**9.3.3.6 Жұмыс температурасының өзгеруін тексеру**

Осы сынақ бергішке байланысты бергіш немесе басқару блогы 9.3.3.4 сәйкес диэлектрлік беріктік сынағымен қоса жүретін, 9.3.3.5 сәйкес қалыпты және қалыпты емес қолдану жағдайында коммутациялық қабілет сынағына қарсы тұруға қабілетін тексеруді өткізгеннен кейін өткізіледі.

Егер құрауыштар осы сынақты қанағаттанарлық аяқтаса, жұмыс температурасы пайдалану ауыстырып қосуды сынау алдында тексеретіндей, не болмаса IEC 60738-1 бойынша TNF немесе 9.3.3.7 бойынша TFS тексерілуге тиіс.

Соңғы жұмыс температурасы бастапқы мәндермен салыстырылатында өлшенуге тиіс және айырмашылық 9.3.3.8 көрсетілген шектерден аспауға тиіс.

**9.3.3.7 Жұмыс температурасының номиналды жүйесін тексеру (TFS)**

Жұмыс температурасын тексеру сынағы 5.2.3 бойынша, жұмыс температурасы жүйесінің мәлімделген мәнімен басқарылатын жүйе бойынша іске асырылады. Сынақ екі өндіруші арасындағы келісім бойынша бергішті өндірушімен немесе басқару блогын өндірушімен өткізілуге тиіс. Сынауға арналған жүйе егер қажет болса, бергіштен немесе бұрын белгіленген, басқару блогына байланысты бергіштерден тұрады. Тексерілетін басқару жүйесі қызмет көрсету үшін жеткізілетін жүйе үшін ұсынылуға тиіс.

Басқару блогы қалыпты белгілі жағдайда ұсынылуға тиіс және шығыс сигналының тізбегі басқару блогының коммутациялық құрылғысы арқылы өтетін ток номиналды жұмыс тогына тең болатындай бақылануға тиіс.

Бергіш IEC 60738-1 көрсетілген тәсілдерден тексерілуге тиіс және температура басқару блогында сигнал тізьегі жұмыс істегенге шейін артуға тиіс. Термопарамен өлшенген температура, TFS мәні ретінде қабылдануға тиіс және 5.2.3 талаптарына сәйкес келуге тиіс.

**9.3.3.8 Температураның түсіруін тексеру**

Температураның белгіленген түсуін тексеру сынағы өндірушілер арасындағы келісім бойынша бергішті өндірушімен немесе басқару блогын өндірушімен іске асырылады.

TNF белгіленген мәні бар бергіш үшін температураның өсуін сынау IEC 60738-1 сәйкес іске асырылуға тиіс, бұдан басқа температура бергіш өзінің жұмыс нүктесіне

жеткенге шейін 0,5 К/мин аспайтын жылдамдықпен түсуге тиіс.

TFS белгіленген мәні бар басқару жүйесі үшін, температураның түсуін сынау 9.3.3.7 бойынша іске асырылады, бұдан басқа температура басқару блогында сигнал тізбегі жұмыс істегенге шейін, 0,5 К/мин артық емес жылдамдықпен түсуге тиіс.

Температураны түсіру мәні мәнге, соның ішінде 5.2.5 сәйкес белгіленген шақтамаға сәйкес келуге тиіс.

**9.3.3.9 Қорғаныс бөлігі бар жабдықты сынау**

IEC 60947-1 N қосымшасына сәйкес.

**9.3.3.10 Басқару блогының А шкаласын қосуды және ағытуды тексеру**

Басқару блогының 5.2.6 көрсетілген кедергі мәндері үшін қосу және ағыту әсері былайша тексерілуге тиіс.

Басқару блогы 8.2.1 көрсетілген қызметтік қалыпты жағдайында ең қолайсыз үйлесімдегі кернеуде болуға тиіс.

Ауыспалы кедергі термисторлық детекторды қосуға арналған әр қысқы жұбы арасына қойылса, мына шарттар сақталуға тиіс:

a) мәні 750 Ω немесе кем кез келген кедергі үшін басқару блогын қосу немесе түсіре білу қажет. Осы шарттың сақталуы осы мәндерде белгіленген, айнымалы кедергіні сынау көмегімен тексерілуге тиіс. Күмәнді болған жағдайда осы тексеру кедергінің аса төмен мәнінде өткізілуге тиіс;

b) кедергі артқан кезде (шамамен 250 Ω/с біркелкі жылдамдықпен), басқару блогын кедергі мәні 1 650 Ω бастап 4 000 Ωдейін ауқымда тұрса, басқару блогын ағыту қажет;

c) басқару блогын 1 мин бойы ағытулы күйде қалдыру қажет, сосын кедергі 250 Ω/с артық емес тұрақты жылдамдықпен азайтылуға тиіс; кедергі мәні 1 650 Ω -ден 750 Ω дейін ауқымда тұрса, басқару блогын ағыта немесе түсіре білу қажет.

b) және c) тармақтарында көрсетілген сынақты бергіштерді қосуға арналған қысқы арқылы байланысқан, 0,2 μФ мәні бар конденсатордан кейін қайталау қажет; басқару блогы ағытылатын кездегі кедергі мәні алдыңғы сынақ барысында қол жеткізілген мәненен 5 % артық ерекшеленбеуге тиіс.

**9.3.3.11 Номиналды кернеуді, басқару блогы бергішінің тізбектерін тексеру**

Басқару блоктары 5.5 бойынша бергіш тізбегінің белгіленген номиналды кернеуін тексеру үшін басқару блогын өндірушімен тексерілуге тиіс.

**9.3.3.12 Бергіш тізбегіндегі қысқа тұйықталуды тануға тексеру**

Басқару блогының қосу және ағыту әсері 8.2.11 көрсетілген кедергі мәндері үшін былайша тексерілуге тиіс.

Басқару блогы 8.2.1 бойынша қалыпты пайдалану жағдайында ең қолайсыз үйлесімдегі кернеуде болуға тиіс.

Айнымалы кедергі термисторлық бергішті қосуға арналған қысқы жұбы арасына қойылған кезде, мына шарттар сақталуға тиіс:

a) айнымалы кедергі басқару блогы қосылатын немесе түсетін мәнге дейін артуға тиіс. Осы мән X Ω тең немесе кем болуға тиіс;

b) айнымалы кедергі 10 Ω жетпестен бұрын азайған кезде, басқару блогын ағыту қажет;

c) басқару блогын 1 мин бойы ағытулы күйде қалдыру қажет, сосын кедергі мәні 10 Ω –нан X Ω дейін ауқымда тұрған кезде, басқару блогын қосу немесе түсіру қажет;

d) b) және c) и тармақтарында көрсетілген сынақты бергіштерді қосуға арналған қысқы арқылы байланысқан, ,2 μФ мәні болатын конденсатордан кейін қайталау қажет; Басқару блогы ағытылатын кедергі мәні алдыңғы сынақ барысында қол жеткізген мәндерден 10% артық айырмасы болмауға тиіс.

X мәні басқару блогын өндірушімен қарастырылуға тиіс.

**9.3.3.13 Соққыға және дірілге қойылатын талаптарды тексеру**

**9.3.3.13.1 Жалпы ережелер**

Басқару блогы 8.2.10 талаптарына сәйкес тексерілуге тиіс.

**9.3.3.13.2 Соққы**

Соққыға тұрақтылығын сынағаннан кейін, өнім стандартына сәйкес пайдалану сипаттамалары өзгермеуге тиіс. Механикалық бұзылу болмауға тиіс.

**9.3.3.13.3 Діріл**

Басқару блогы IEC 60068-2-6 сәйкес мынадай сынақ параметрлерімен тексерілуге тиіс:

- резонанс жағдайы болмаған жағдайдағы ұзақтығы: 30 Гц кезінде 90 мин;
- әрбір резонанстық жиілік ұзақтығы, мұндағы Q (күшею коэффициенті) ≥ 2 жазылады: 90 мин;
- дірілген тұрақтылығын сынау уақытында, пайдалану шарттары расталуға тиіс (9.3.3.1 қараңыз);
- сынақ үш өзара перпендикуляр осьтерде өткізілуге тиіс;
-бірнеше резонанстық жиілік бір біріне жақын анықталған жағдайда, егер бұрау сынағы таңдалса, сынау ұзақтығы 120 мин құрайды.

Нәтижелер алынуға тиіс: түйіспелердің кездейсоқ ашылу немесе жабылуынжа дірілге тұрақтылығын 3 мс артық сынау уақытында, егер өндірушінің белгіленген мәні құжаттағы немесе каталогтағы мәннен артық болса қабылданбайды.

Егер қандайда болмасын себеп бойынша ашу немесе жабу уақыты 3 мс асса, онда өндіруші нұсқаулық жөніндегі өзінің құжаттарындағы басқа мәндерді көрсетуге тиіс.

ЕСКЕРТПЕ 3 мс артық кездейсоқ ашу және жабу уақыты (секіре отырып) кейбір қосымшаларға проблема туғызады (мысалы, PLC-ірістің жоғары жылдамдығымен бақылау), сол себепті сәйкес келетін шаралар қажет болуы мүмкін.

**9.3.4 Қысқа тұйықталған шартты ток кезіндегі өндірушілігі**

**9.3.4.1 Қысқа тұйықталуды сынайтын жалпы шарттар**

IEC 60947-5-1, 8.3.4.1 сәйкес.

**9.3.4.2 Сынау процедурасы**

IEC 60947-5-1, 8.3.4.2 сәйкес.

**9.3.4.3 Сынау тізбегі мен сынақ мөлшері**

IEC 60947-5-1, 8.3.4.3 сәйкес.

**9.3.4.4 Сынақтан кейін коммутацияланатын элемент жағдайы**

IEC 60947-5-1, 8.3.4.4 сәйкес.

**9.4 ЕМҮ сынау**

**9.4.1 Жалпы ережелер**

Кедергіге тұрақтылық эмиссиялары мен сынақ типтік сынақ болып табылады және қондырғы өндірушісінің нұсқаулығы бойынша жұмыс және қоршаған орта сипаттық жағдайларына сәйкес іске асырылады.

Сынақ ЕМҮ стандартына сәйкес өткізілуге тиіс.

**9.4.Кедергіге тұрақтылығы**

**9.4.2.1 Электрондық тізбектерден тұрмайтын жабдық**

сынақтын қажеті жоқ.

**9.4.2.2 Электрондық тізбектерден тұратын жабдық**

Сынақ 1-кестеде келтірілген шамаға сәйкес өткізілуге тиіс.

**1 –кесте – ЕМҮ – кедергі тұрақтылығын сынау**

| Сынау типі | Сынақтың қажетті деңгейі |
|---|---|
| Электрстатикалық разрядтың кедергіге тұрақтылығын сынау<br>IEC 61000-4-2 | 8 кВ/ауа разряды<br>немесе<br>4 кВ/түйіспелі разряд |
| 80 МГц –нен 1 ГГц дейін сәуле шығаратын радиожиілікті электрмагниттік өріс кедергісіне тұрақтылығын сынау<br>IEC 61000-4-3 | 10 В/м[d] |
| 1 ГГц –тен 2 ГГц дейін сәуле шығаратын радиожиілікті электрмагниттік өріс кедергісіне тұрақтылығын сынау<br>IEC 61000-4-3 | 3 В/м |
| 2 ГГц -ден 2,7 ГГц дейін сәуле шығаратын радиожиілікті электрмагниттік өріс кедергісіне тұрақтылығын сынау<br>IEC 61000-4-3 | 1 В/м |
| Электрлік жылдам секірістердің/импульстердің кедергіге тұрақтылығын сынау<br>IEC 61000-4-4 | 2 кВ порт қуатына[a]<br>1 кВ порт сигналына[b] |
| 1,2 / 50 мкс - 8/20 μс асқын кернеудің кедергіге тұрақтылығын сынау<br>IEC 61000-4-5[c] | 2 кВ (бір фазалы)<br>1 кВ (фаза арасында) |
| Өткізілген радиожиіліктің кедергіге тұрақтылығын сынау (150 кГц -ден 80 МГц дейін)<br>IEC 61000-4-6[f] | 30 А/м |
| Кернеуді қысқа мерзімді отырғызуда кедергіге тұрақтылығын сынау<br>IEC 61000-4-11 | Класс 2[g,h]<br>0 % 0,5 цикл ішінде<br>және<br>0 % 1 цикл ішінде<br>70 % 25/30 цикл ішінде |
| Кернеудің үзілуінің кедергіге тұрақтылығын сынау<br>IEC 61000-4-11 | 2[g,h] класс<br>0 % 250/300 цикл ішінде |
| Қуаттағы гармоникаға кедергі тұрақтылығы<br>IEC 61000-4-13 | Талаптар жоқ [e] |

[a] Порт қуаты: жабдық жұмысына қажетті немесе қосымша жабдыққа байланысты бірінші электр энергияны өткізетін сым немесе кабель нүктесі.

[b] Порт сигналы: деректерді және сигналдарды қосу үшін ақпараттар өткізетін сым немесе кабель жабдыққа қосылатын нүкте.

[c] Тұрақты токтың 24 В немесе кем номиналды кернеуі бар порттар үшін қолданылады.

[d] 87 МГц -ден 108 МГц дейін, 174 МГц -тен 230 МГц дейін және 470 МГц -тен 790 МГц дейін жиілік ауқымдарын ITU тасымалдауды қоспағанда, мұнда деңгей 3 В / м құрайды.

[e] Болашақ қажеттіліктер сәуле шығару сатысында тұр.

[f] Магниттік өрістің өнеркәсіп жиілігіне сезгіш құрылғыдан тұратын, жабдыққа ғана қолданылады.

[g] Осы пайыз номиналды жұмыс кернеуінің пайызын білдіреді, мысалы 0% 0 В білдіреді.

[h] 50 Гц үшін қиғаш сызық алдындағы мән (/) және 60 Гц сынақ үшін артындағы мән.

**9.4.3 Эмиссия**

**9.4.3.1 Электрондық тізбектерден тұрмайтын жабдық**

Қажетті сынақ жоқ.

**9.4.3.2 Электрондық тізбектерден тұратын жабдық**

Осы сынақ А класы және 8.3.3.2, 1-топ, CISPR 11 сәйкес жүргізілуге тиіс.

**9.5 Жиі және іріктеме сынау**

**9.5.1 Жалпы ережелер**

Жиі сынау бұл олардың белгіленген талаптарға сәйкестігіне көз жеткізу үшін, өндіру уақытында немесе кейін әрбір жеке басқару блогына ұшырайтын сынақ.

Жиі сынау және іріктеме сынау типтік сынақ үшін көрсетілген сол немесе балама жағдайларда іске асырылады. Дегенмен, жұмыст шектеу қоршаған ауаның асқан температурасы бойынша тексеріледі, бірақ түзету қалыпты сыртқы жағдай жасау үшін қажет болады.

**9.5.2 Басқару блогындағы пайдалану сынағы**

Сынақты бергіш тізбегінен кіріс сигналының белгілі шектерінде басқару блогының дұрыс жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін басқару блогын өндіруші жүргізуге тиіс. Кіріс сигналының осы шектеулері жұмыс бергішін, сондай-ақ 9.3.3.6 көрсетілген жұмыс температуралық ауқымы шектеріндегі басқару блогын қамтамасыз ететіндей болуға тиіс; кіріс сигналының осы шектеулері басқару блогын өндіруші мен бергішті өндіруші арасында келісілуге тиіс.

Сынақ кез келген қолайлы кернеуде өткізіледі.

**9.5.3 Диэлектрлік сынақ**

Металл фольга қолданылмайды. Сынақ құрғақ және таза басқару блогында өткізіледі.

Диэлектрлік беріктігін тексеру құрылғыны соңына дейін құрағанға дейін орындалуға тиіс (яғни, сүзгі конденсаторы сияқты, сезгіш құрылғыларды қоспастан бұрын).

1) Импульстік ұсталатын кернеу

IEC 60947-1, 1) тармақ, 8.3.3.4.2 сәйкес.

2) Ұсталатын кернеудің өнеркәсіп жиілігі

IEC 60947-1, 2-тармақ, 8.3.3.4.2 сәйкес.

3) Аралас мпульстік кернеу және ұсталатын кернеу жиілігі

Жоғарыда 1) және 2) тармақтарды сынау синусоидалық толқынның шың мәні жоғарыда көрсетілген 1) және 2) тармақ мәніне сәйкес келетін өнеркәсіп жиілігіндегі бір сынақпен ауысады.

ЕСКЕРТПЕ Мұндай құрылғы сынау уақытында бұзылмауын қамтамасыз ету үшін жартылай өткізгіш аспаптардан тұратын басқару блогында диэлектр сынақты өткізген кезде сақтық таныту аса маңызды.

**9.5.4 Басқару блогының А шкаласын қосуды және ағытуды жиі тексеру**

Басқару блогының А шкаласы үшін мынадай қосымша сынақтар басқару блогын өндірушімен іске асырылады.

Сынақ 9.5.1 бойынша өткізілуге тиіс, бұдан басқа басқару блогы бөлме температурасында болуға тиіс және басқару қуатының номиналды кернеуіндені кернеуде болуға тиіс. Сынақ 750 Ω және 4 000 Ω кедергінің екі шектік мәндерінде, яғни кедергінің үздіксіз өзгеруісіз өткізіледі.

## А қосымшасы
*(міндетті)*

## Термиялық қорғау жүйесінде қолданылатын термиялық бергіштер

### А.1 Бергіштердің А шкаласы қосылыстарының ерекшеліктері

Олардың басқару блоктарына байланысты, жұмыс температурасы (TFS және түсіру) осы стандартқа сәйкестігіне көз жеткізу үшін бергіштер мынадай талаптарға сәйкес келуге тиіс.

Бергіштердің А шкаласы кедергісінің температуралық сипаттамасы

Бөлек алынған әр бергішт кедергісі TNF номиналды жұмыс температурасына қатысы бойынша көрсетілген температура үшін мынадай шарттарға сәйкес келуге тиіс. Сәйкестігін тексеру А.2 (А.1 суретін қараңыз) көрсетілген сынақ көмегімен өтуге тиіс.

a) 2,5 В кем немесе тең өлшеу кернеуінің барлық мәндері үшін TNF - 5 K температура кезінде ≤ 550 Ω (тұрақты кернеу);

b) 2,5 В кем немесе тең өлшеу кернеуінің барлық мәндері үшін TNF + 5 K температурада ≥ 1 330 Ω (тұрақты кернеу);

c) 7,5 В артық немесе тең өлшеу кернеуінің барлық мәндері үшін TNF + 15 K температура кезінде ≥ 4 000 Ω (тұрақты кернеу);

d) 2,5 В кем немесе тең өлшеу кернеуінің барлық мәндері үшін (тұрақты кернеу) -20 °C и TNF - 20 K арасында жатқан кез келген температурада ≤ 250 Ω.

Жүйелі қосылған үш бергіштің дұрыс орнатылуы. Үшеуден көп бергішті қосу қарастырылған кезде, әр бергіштің ең жоғары кедергі мәні жүйелі қосылған бергіш тібегінің жалпы кедергісі -20 ° C және TNF - 20 K арасында жатқан кез келген температурада 750 Ω аспайтындай болуға тиіс.

1-ЕСКЕРТПЕ -20 °C -тан TNF - 20 K дейін ауқымда кедергінің нақты мәні маңызды емес, бірақ жарамды жұмыс жағдайында бергіш кедергісінің төмен мәні, дұрысы, 20 Ω артық екенін ескеру қажет.

2-ЕСКЕРТПЕ -20 °C төмен температура болған жағдайда, кедергі мәні 250 Ω артық болады.

3-ЕСКЕРТПЕ Кедергі мәні жоғары, демек жұмыс шақтамалары TNF + 15 K нүктелерінен басқа, 2,5 В кем немесе тең қолданылатын кернеу мәндерінде жарамды, бұл үшін қолданылатын кернеу 7,5 В жетуі мүмкін. Егер қолданылатын кернеудің осы мәндері басқару блогымен бірге бергіш тиімділігіне қарағанда жоғары артса, онда жұмыс шақтамалары сәйкес келмеуі мүмкін.

### А.2 Өзара орын ауыстыру ерекшеліктерін тексеру

#### А.2.1 Бергіштердің А шкаласын типтік сынау

Тиісті сынақ мынадай сынақпен бірге бергішті өндірушімен өткізіледі.

Кедергі сипаттамаларының температурасын тексеру

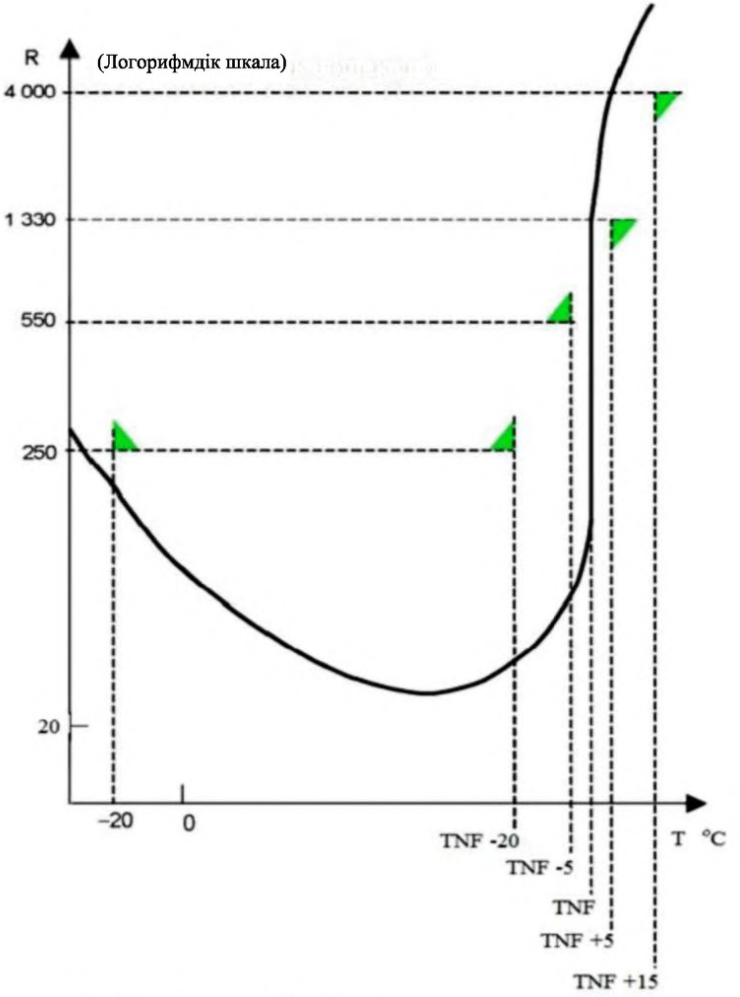
Бергіш температурасының кедергі сипаттамалары, А.1 тармағында анықталған (-20 °C, TNF - 20 K, TNF - 5 K, TNF + 5 K, TNF + 15 K) температураның бес нүктесінде оның кедергісін өлшеу жолымен, қолайлы жағдайда тексерілуге тиіс.

Бергішке берілетін кернеу, TNF + 15 K нүктелерін қоспағанда, 2,5 В тұрақты кернеуде болуға тиіс, мұнда қолданылатын кернеу 7,5 В болуға тиіс.

Өлшенетін кедергі А.1 талаптарына сәйкес болуға тиіс.

#### А.2.2 Бергіштердің А шкаласын жиі сынау

Жиі сынау 9.5 бойынша өткізіледі.




**А.1 суреті – Бергіштің қарапайым А шкаласының сыртқы сипаттамасы**

## В қосымшасы
*(міндетті)*

## Арнайы сынақ

### В.1 Сымның үзілуін динамикалық анықтау
Қарауда

### В.2 Арнайы сынақ – Ылғалды жылу, тұзды тұман, діріл және соққы
Мұндай арнайы сынақ үшін, IEC 60947-1 Q қосымшасы мынадай толықтырулармен қолданылады.

IEC 60947-1 Q.1 кестесі «Басқару блогының A шкаласын қосу және ағытуды тексеруді» өткізу жолымен жасайтын, пайдалану қабілетін тексеруді қажет етеді.

Сынақ кедергі термисторлық бергіштерді қосуға арналған әр қысқы жұптары арасына қойылған кезде өткізіледі. Мына шарттар a) - c) сақталуға тиіс:

a) 750 Ω немесе кем кез келген кедергі мәні үшін басқару блогын қосу немесе түсіре білу қажет. Осы шарттарды сақтау мәндерде белгіленген айнымалы кедергіні сынау көмегімен тексерілуге тиіс. Күмәнді жағдайда, осы тексеріс аса төмен кедергі мәндерінде өткізілуге тиіс;

b) кедергі мәні артқан кезде (шамамен 250 Ω/с біркелкі жылдамдықпен), 1650 Ω -ден 4000 Ω дейін ауқымда кедергі мәні тұрғанда басқару блогын ағыту қажет;

c) басқару блогын 1 минут бойы ағытулы күйде қалдыру қажет; бұдан кейін кедергі мәні 250 Ω/с артық емес жылдамдықпен төмендеуге тиіс; кедергі мәні 1650 Ω -ден 750 Ω дейін ауқымда тұрған кезде, басқару блогын қосу немесе түсіре білу қажет.

Дірілге төзімділігін сынау ON" және "OFF" позициясындағы жабдықта өткізілуге тиіс.

Басқару блогын сынау уақытында ағытпау қажет. Қосымша түйіспелерді тексерген кезде, сынақты токтың/кернеудің кез келген мәндерінде жасауға болады.

Жабдықтың соққыға тұрақтылығын сынауды "OFF" позициясында өткізу қажет.

Bd Құрғақ жылумен сынау, ылғалды ортада қыздырып сынау және қажеттілігіне қарай IEC 60068-2-1 сәйкес Ab немесе Ad төмен температурада сынау үшін, жабдықты ұтсау ұзақтығы уақытында ағытпау қажет. Атқарылымдық сынақ a) - c) өткізілуге тиіс.

Құрғақ жылумен сынау және төмен температурада сынау үшін атқарылымдық сынақ сынақ температурасы кезінде соңғы сағат ішінде өткізілуге тиіс.

Төмен температурада сынау үшін жабдық белгілі күйді ұстау және атқарылымдық сынақты қоспағанда тексеру уақытында кернеуде болмауға тиіс.

Құрғақ жылумен сынау үшін жабдық белгілі күйді ұстау және атқарылымдық сынақты тексеру уақытында кернеуде болуға тиіс.

Өндірушінің келісімімен, қалыпына келтіру кезеңінің ұзақтығы қысқартылады.

Тұзды тұманда сынағаннан кейін өнімді өндірушінің келісуімен жууға болады.

## С қосымшасы

*(алып тасталды)*

**Д.А қосымшасы**
*(ақпараттық)*

**Ұлттық стандарттардың сілтемелік халықаралық стандарттарға (халықаралық құжаттарға) сәйкестігі туралы мәліметтер**

| Сілтемелік халықаралық стандарттың белгіленуі | Сәйкестік дәрежесі | Сәйкес келетін ұлттық стандарттың белгіленуі және атауы |
|---|---|---|
| IEC 60034-11:2004 Rotating electrical machines. Part 11: Thermal protection (Айналатын электр машиналары. 11-бөлім: Жылуды қорғау) | **IDT** | ҚР СТ МЭК 60034-11-20__* «Айналатын электр машиналары. 11-бөлім: Жылуды қорғау» |
| IEC 60947-1:2007 Low-voltage switchgear and controlgear. Part 1: General rules (Коммутациялық аппаратура және төмен вольтті жиынтық басқару механизмдері. 1-бөлім. Жалпы ережелер) | **IDT** | ҚР СТ МЭК 60947-1-20__* «Коммутациялық аппаратура және төмен вольтті жиынтық басқару механизмдері. 1-бөлім. Жалпы ережелер» |

* Басылымға жатады

**ӘОЖ 621.316.3.027.2:006.354** **МСЖ 29.130.20**

**Түйінді сөздер:** коммутациялық аппаратура, төмен вольтті жиынтық басқару механизмдері, басқару блогы, айналатын электр машиналар, басқару блогы, термисторлық бергіш, термиялық қорғау, резистор, кернеу, кедергі, қысқы, номиналды мән

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

# АППАРАТУРА КОММУТАЦИОННАЯ И МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ

**Часть 8**

**Блоки управления для встроенной термической защиты для вращающихся электрических машин**

**СТ РК IEC 60947-8-2012**

*(IEC 60947-8-2011 «Lov-voltage switchgear and controlgear. Part 8: Control units for built-in thermal protection (PRT) for rotating electrical machines», IDT)*

**Издание официальное**

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

**Астана**

## Предисловие

**1 ПОДГОТОВЛЕН И ВНЕСЕН** Республиканским государственным предприятием «Казахстанский институт стандартизации и сертификации», Техническим комитетом по стандартизации № 70 «Стандартизация ресурсосбережения»

**2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Приказом Председателя Комитета технического регулирования и метрологии Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан от 19 ноября 2012 года № 547-од.

3 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 60947-8-2011 «Lov-voltage switchgear and controlgear. Part 8: Control units for built-in thermal protection (PRT) for rotating electrical machines» (Аппаратура коммутационная и механизмы управления низковольтные комплектные. Часть 8. Блоки управления для встроенной термической защиты для вращающихся электрических машин).

Международный стандарт разработан Подкомитетом 17B «Аппаратура коммутационная и механизмы управления низковольтные комплектные» Технического комитета IEC №17 «Аппаратура коммутационная и механизмы управления».

Перевод с английского языка (en).

Официальный экземпляр международного стандарта, на основе которого подготовлен настоящий национальный стандарт и на которые даны ссылки, имеется в Едином государственном фонде нормативных технических документов

Официальной версией является текст на государственном и русском языках.

Степень соответствия – идентичная (IDT).

**4 СРОК ПЕРВОЙ ПРОВЕРКИ** **2017 год**
**ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРКИ** **5 лет**

**5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Нормативные документы по стандартизации», а текст изменений и поправок – в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Государственные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Государственные стандарты»*

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без решения Комитета технического регулирования и метрологии Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан

## Содержание


| | | |
|---|---|---|
| 1 | Область применения | 1 |
| 2 | Нормативные ссылки | 1 |
| 3 | Термины, определения, символы и аббревиатуры | 3 |
| 4 | Классификация | 6 |
| 5 | Особенности | 6 |
| 6 | Техническое описание | 9 |
| 7 | Нормальное условие эксплуатации, монтаж и условия перевозки | 10 |
| 8 | Конструктивные и эксплуатационные требования | 10 |
| 9 | Испытания | 14 |
| Приложение А (обязательное) Термодатчики, используемые в системах термической защиты | | 22 |
| Приложение В (обязательное) Специальные испытания | | 24 |
| Приложение С | | 25 |
| Приложение Д.А (информационное) Сведения о соответствии национальных стандартов ссылочным международным стандартам (международным документам) | | 26 |

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

# АППАРАТУРА КОММУТАЦИОННАЯ И МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ
## Часть 8
## Блоки управления для встроенной термической защиты для вращающихся электрических машин

**Дата введения 2014-01-01**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт определяет правила для блоков управления, которые выполняют функции переключения в соответствии с термодатчиком, включенным во вращающиеся электрические машины в соответствии с IEC 60034-11 и промышленным применением.

Настоящий стандарт определяет правила для данного вида системы включающий положительный температурный коэффициент (ПТК) термисторного датчика с особенностями и связанным блоком управления.

IEC 60751 охватывает датчики PT100, где значения резисторов приведены в соответствии с температурой датчика.

Настоящий стандарт устанавливает характеристики соединения настоящего положительного температурного коэффициента термисторного датчика и связанного блока управления (обозначенный "Шкала А датчика" и "Шкала А блока управления"), когда они используются в системах термической защиты.

ПРИМЕЧАНИЕ Невозможно указать все требования рабочей характеристики блока управления, так как они зависят от некоторых аспектов термодатчиков. Некоторые аспекты требований системы термической защиты могут быть определены только при учете характеристик вращающихся машин и метода установки датчика в машине, которые должны быть защищены.

По этому, при каждой характеристике необходимо указать, кто несет ответственность за установление настоящих требуемых значений, и кто несет ответственность за соблюдение требований и за проведение любого подтверждающего испытания.

## 2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные нормативные документы. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного документа, для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного документа (включая все его изменения).

IEC 60034-11:2004* Rotating electrical machines. Part 11: Thermal protection (Машины электрические вращающиеся. Часть 11: Тепловая защита).

IEC 60068-2-1* Environmental testing. Part 2-1: Tests. Test A: Cold (Испытания на воздействия внешних факторов. Часть 2-1. Испытания. Испытания А: Холод).

IEC 60068-2-6:1995* Environmental testing. Part 2: Tests. Test Fc: Vibration (sinusoidal) (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2: Испытания. Испытание Fc: Вибрация (синусоидальная)).

IEC 60068-2-27:1987* Environmental testing. Part 2: Tests. Test Ea and guidance: Shock (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Часть 2: Испытания. Испытание Ea и руководство: Удар).

IEC 60410:1973* Sampling plans and procedures for inspection by attributes (Правила и планы выборочного контроля по качественным признакам).

IEC 60417:2002* Graphical symbols for use on equipment (Графические обозначения, применяемые на оборудовании).

* Применяется в соответствии с СТ РК 1.9

IEC 60738-1:1998* Thermistors. Directly heated positive step-function temperature coefficient. Part 1: Generic specification (Терморезисторы прямого подогрева с положительным температурным коэффициентом сопротивления с единичной ступенчатой функцией. Часть 1. Общие технические условия).

IEC 60751:1983* Industrial platinum resistance thermometer sensors Amendment 1 (1986) Amendment 2 (1995) (Термометры сопротивления промышленные платиновые. Изменение 1 (1986) Изменение 2 (1995)).

IEC 60947-1:2007* Low-voltage switchgear and controlgear. Part 1: General rules (Аппаратура коммутационная и механизмы управления низковольтные комплектные. Часть 1. Общие правила).

IEC 60947-5-1:2003* Low-voltage switchgear and controlgear. Part 5-1: Control circuit devices and switching elements – Electromechanical control circuit devices (Аппаратура коммутационная и механизмы управления низковольтные комплектные. Часть 5-1. Устройства и коммутационные элементы цепей управления. Электромеханические устройства цепей управления).

IEC 61000-4-2:2008* Electromagnetic compatibility (EMC). Part 4-2: Testing and measurement techniques. Electrostatic discharge immunity test (Электромагнитная совместимость. Часть 4-2. Методики испытаний и измерений. Испытание на невосприимчивость к электростатическому разряду).

IEC 61000-4-3:2006* Electromagnetic compatibility (EMC). Part 4-3: Testing and measurement techniques. Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test Amendment 1 (2007) Amendment 2 (2010) (Электромагнитная совместимость. Часть 4-3. Методики испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к воздействию электромагнитного поля с излучением на радиочастотах. Изменение 1 (2007). Изменение 2 (2010)).

IEC 61000-4-4:2004* Electromagnetic compatibility (EMC). Part 4-4: Testing and measurement techniques. Electrical fast transient/burst immunity test Amendment 1 (2010) (Электромагнитная совместимость. Часть 4-4. Методы испытаний и измерений. Испытание на невосприимчивость к быстрым переходным процессам и всплескам. Изменение 1).

IEC 61000-4-5:2005* Electromagnetic compatibility (EMC). Part 4-5: Testing and measurement techniques. Surge immunity test Corrigendum 1 (2009) (Электромагнитная совместимость. Часть 4-5. Методики испытаний и измерений. Испытание на невосприимчивость к выбросу напряжения. Поправка).

IEC 61000-4-6:2008* Electromagnetic compatibility (EMC). Part 4-6: Testing and measurement techniques. Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields (Электромагнитная совместимость. Часть 4-6. Методики испытаний и измерений. Защищенность от помех по цепи питания, наведенных радиочастотными полями).

IEC 61000-4-8:2009* Electromagnetic compatibility (EMC). Part 4-8: Testing and measurement techniques. Power frequency magnetic field immunity test (Электромагнитная совместимость. Часть 4-6. Методики испытаний и измерений. Защищенность от помех по цепи питания, наведенных радиочастотными полями).

IEC 61000-4-11:2004* Electromagnetic compatibility (EMC). Part 4-11: Testing and measurement techniques. Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests (Электромагнитная совместимость. Часть 4-11. Методики испытаний и измерений. Кратковременные понижения напряжения, короткие отключения).

IEC 61000-4-13:2002* Electromagnetic compatibility (EMC). Part 4-13: Testing and measurement techniques. Harmonics and interharmonics including mains signalling at a.c. power port, low-frequency immunity tests Amendment 1 (2009) (Электромагнитная

* Применяется в соответствии с СТ РК 1.9

совместимость. Часть 4-13. Методики испытаний и измерений. Испытания низкочастотной помехозащитности от воздействия гармоник и промежуточных гармоник, включая сетевые сигналы, передаваемые в сеть переменного тока. Изменение 1).

CISPR 11:2009* Industrial, scientific and medical equipment. Radio-frequency disturbance characteristics. Limits and methods of measurement Amendment 1 (2010) (Оборудование радиочастотное промышленное, научно-исследовательское, медицинское. Характеристики электромагнитных помех. Предельные значения и методы измерения. Изменение 1).

CISPR 22:2008* Information technology equipment. Radio disturbance characteristics. Limits and methods of measurement (Оборудование информационной техники. Характеристики радиопомех. Предельные значения и методы измерения).

ПРИМЕЧАНИЕ При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов по ежегодно издаваемому информационному указателю «Указатель нормативных документов по стандартизации» по состоянию на текущий год и соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

## 3 Термины, определения, символы и аббревиатуры

В настоящем стандарте применяются термины по IEC 60947-1, а также следующие термины с соответствующими определениями:

### 3.1 Термины и определения

| | Ссылка |
|---|---|
| A | |
| Резкое характерное изменение термодатчика | 3.1.14 |
| B | |
| Встроенная термическая защита | 3.1.1 |
| C | |
| Категория термической защиты | 3.1.12 |
| Характерное изменение термической защиты | 3.1.13 |
| Цепь управления | 3.1.16 |
| Система управления | 3.1.5 |
| Блок управления | 3.1.15 |
| Блок управления с динамичным обнаружением обрыва провода | 3.1.25 |
| Блок управления с распознаванием короткого замыкания в цепи термодатчика | 3.1.24 |
| D | |
| Рабочая температура датчика | 3.1.17 |
| E | |
| Электрически изолированные контактные элементы | 3.1.20 |
| M | |
| Шкала А блока управления | 3.1.23 |
| Шкала А датчика | 3.1.22 |
| Максимальная температура после отключения | 3.1.11 |
| P | |
| Защищаемая часть | 3.1.6 |
| Положительный температурный коэффициент термисторного датчика | 3.1.21 |
| R | |
| Сброс температуры | 3.1.19 |

* Применяется в соответствии с СТ РК 1.9

S

Переключение типа термодатчика 3.1.4
Рабочая температура система 3.1.18

T

Термодатчик 3.1.3
Термическая перегрузка с быстрым изменением 3.1.8
Термическая перегрузка с медленным изменением 3.1.7
Система термической защиты 3.1.2
Термическая защита с датчиком 3.1.10
Термически критический узел машины 3.1.9

3.1.1 **Встроенная термическая защита:** Защита некоторых частей (называемые защищенные части) вращающихся электрических машин от перегрева в результате определенных условий термической перегрузки, достигнутые, посредством системы термической защиты, целого или часть, которого является термически чувствительным устройством, включенным в пределах машины.

3.1.2 **Система термической защиты:** Система предназначена для обеспечения термической защиты вращающихся электрических машин с помощью встроенного термодатчика вместе с блоком управления.

3.1.3 **Термодатчик:** Изолированные электрические устройства (компоненты), чувствительны к температуре, которая будет инициировать переключение функции в системе управления, когда ее температура достигает заданного уровня.

3.1.4 **Переключение типа термодатчика:** Термодатчик, который вызывает прямое действие переключающего элемента.

ПРИМЕЧАНИЕ Сочетание термодатчика и переключающего элемента оценивается как единое целое и устанавливается во вращающихся электрических машинах.

3.1.5 **Система управления:** Система переводит определенные точки характеристики термодатчика к переключающейся функции на поставку для вращающихся электрических машин.

ПРИМЕЧАНИЕ Система способна сбрасываться (вручную или автоматически), когда температура опускается до параметра отпускания реле.

3.1.6 **Защищенная часть:** Часть вращающихся электрических машин температура которых ограничена до определенного значения действия системы термической защиты.

3.1.7 **Термическая перегрузка с медленным изменением:** Медленное повышение температуры выше нормальной рабочей температуры.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Изменение температуры в защищенной части достаточно медленное для температуры термодатчика, чтобы следовать без заметной задержки.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Термическая перегрузка с медленным изменением может быть вызвана, например:

- дефектом в вентиляции или в системах вентиляции, например, частичное блокирование вентиляционных каналов, чрезмерная пыль, грязь на обмотках или на охлаждающихся ребрах структуры;
- чрезмерным повышением температуры окружающей среды или в температуре охлаждающей среды;
- постепенным увеличением механической перегрузки;
- длительным падением напряжения или перенапряжением в машине питания;
- чрезмерной службой машины.

3.1.8 **Термическая перегрузка с быстрым изменением:** Быстрое повышение температуры выше нормальной рабочей температуры.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Изменение температуры в защищенной части может быть слишком быстрым для температуры термодатчика, чтобы следовать без задержки, что может привести к значительным температурным различиям между термодатчиком и защищенной частью.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Термическая перегрузка с быстрым изменением может быть вызвана, например, остановкой машины или, при определенных обстоятельствах, отказом фазы или запуском при неправильных условиях (слишком высокая инерция, слишком низкое напряжение, чрезмерно высокий момент нагрузки).

3.1.9 **Термически критический узел машины:** Часть машины, в которой температура наиболее быстро достигает своего опасного значения.

ПРИМЕЧАНИЕ Часть машины, которая является термически важным, в случае термической защиты с медленным изменением, не может быть таким для термической защиты с быстрым изменением.

3.1.10 **Термическая защита с датчиком:** Форма защиты, где часть машины, в которой (ых) термодатчик (и) является (являются) включенной термически критической частью.

3.1.11 **Максимальная температура после отключения:** Максимальное значение температуры, которая достигнута за счет защищенной части машины в течение периода, которая следует отключению системой термической защиты для термической перегрузки с быстрым изменением.

3.1.12 **Категория термической защиты:** Указание допустимых уровней температуры на обмотках машины при воздействии термической защиты.

3.1.13 **Характерное изменение термодатчика:** Термодатчик с характерным изменением, которое связано с температурой способной инициировать переключение функции в системе управления для одной температуры, установленной заранее во время производства или по первоначальной настройке блока управления.

ПРИМЕЧАНИЕ Например, датчик резистора, датчик термопара, отрицательный температурный коэффициент термисторного датчика, положительный температурный коэффициент термисторного датчика.

3.1.14 **Резкое характерное изменение термодатчика:** Термодатчик с характерным резким изменением, которое фиксируется для одной температуры, установленной заранее, во время производства способна инициировать коммутационную операцию в системе управления.

3.1.15 **Блок управления:** Устройство, которое преобразовывает в функции переключения изменение характеристики термодатчика.

ПРИМЕЧАНИЕ Блок управления может быть частью других устройств или систем.

3.1.16 **Цепь управления:** Цепь управления, переключающее устройство, которое делает и нарушает питание.

3.1.17 **Рабочая температура датчика:** Температура датчика, при котором происходит переключение датчика во время повышения температуры или при котором изменения, связанные с характерной температурой, такие, что вызывают действия связанные с блоком управления.

3.1.18 **Система рабочей температуры:** Датчик температуры, при которой, во время повышения температуры, датчик и блок управление вместе вызывают действие блока управления.

3.1.19 **Сброс температуры:** Датчик температуры, при которой, во время повышения температуры происходит переключение датчика или при которой изменения, связанные с характерной температурой таковы, что в сочетании с блоком управления она позволяет сбросить блок управление.

3.1.20 **Контактные элементы разъединенные электричеством:** Контактные элементы принадлежат к одному блоку управления, но достаточно изолированы друг от друга, так, что они могут соединяться в электрически разъединенных цепях.

3.1.21 **PTC термисторного датчика:** Резкое характерное изменение термодатчика, сделанное с помощью PTC термистора, имея на его части температурную характеристику сопротивления известную, как часть PTC, значительно увеличивается в его электрическом сопротивлении с незначительной рассеиваемой мощностью, как только его температура превышает заданное значение.

3.1.22 **Шкала А датчика:** ПТК термисторного датчика с конкретными

характеристиками, приведены в Приложении А.

3.1.23 **Шкала А блока управления:** Блок управления с конкретными характеристиками приведены в настоящем стандарте и предназначены для работы в сочетании со Шкалой А датчика.

3.1.24 **Блок управление с распознаванием короткого замыкания в цепи термодатчика:** Блок управления способен обнаруживать короткое замыкание цепи термодатчика.

3.1.25 **Блок управление с динамичным обнаружением обрыва провода:** Блок управления способен указывать обрыв в цепях термодатчика.

**3.2 Символы и аббревиатуры**

*EMC* – электромагнитная совместимость;

$I_e$ - номинальный ток (см. 5.3.3);

$I_{th}$ – обычный атмосферный тепловой ток (см. 5.3.3);

*PTC* – положительный температурный коэффициент;

*Q* - коэффициент усиления (см. 9.3.3.13.3)$

*TFS* - система рабочей температуры (см. 3.1.18);

*TNF* - рабочая температура датчика (см. 3.1.17);

$U_e$ - номинальное рабочее напряжение (см. 5.3.2);

$U_i$ - номинальное напряжение изоляции (см. 5.3.3);

$U_{imp}$ - номинальное импульсное напряжение (см. 6.1);

$U_r$ - номинальное напряжение цепи датчика (см. 6.1);

$U_s$ - номинальное напряжение питания управления (см. 6.1).

**4 Классификация**

На стадии рассмотрения

**5 Особенности**

**5.1 Общие положения**

Характеристики блока управления должны быть указаны в следующих терминах, где такие термины применимы:

- тип оборудования (см. 5.2);
- номинальные электрические значения систем защиты (см.5.3);
- номинальные электрические значения характерных изменений термодатчиков (см. 5.4);
- номинальное напряжение цепи датчика блока управления (см. 5.5)

**5.2 Тип оборудования**

**5.2.1 Рабочие температуры системы защиты**

Каждый датчик или датчик с блоком управления должны иметь либо установленную номинальную рабочую температуру в соответствии с 5.2.2 (TNF) или установленную номинальную систему рабочей температуры в соответствии с 5.2.3 (TFS) или обе.

Например:

a) переключение типа термодатчика: TNF должен устанавливаться;

b) резкое характерное изменение термодатчика: TNF должен устанавливаться; TFS не применяется;

c) резкое характерное изменение термодатчика с блоком управления: TFS должен устанавливаться. В данном случае, значение TFS может совпадать со значением TNF для самого датчика;

d) характерные изменения термодатчика с блоком управления: TFS должен устанавливаться. В данном случае датчик не может иметь определяемое значение TNF.

**5.2.2 Номинальная рабочая температура датчика**

В случае резкого характерного изменения термодатчика, значение TNF должен устанавливаться производителем датчика.

Рекомендуется, чтобы нормальное значение TNF, выражалась в градусах Цельсия и выбиралась из ряда чисел, которые являются пятикратными.

Ответственность должен нести производитель датчика, проверяющий рабочую температуру датчика.

**5.2.3 Номинальная система рабочей температуры**

Если система защиты датчика и блока управления поставляются через одного поставщика, то поставщик должен установить значение TFS.

Во всех остальных случаях производитель блока управления должен устанавливать значение TFS.

Допуск по установленному значению TFS должен составлять ± 6 K, если иное не согласовано между производителями.

ПРИМЕЧАНИЕ Допуск сумма допусков детектора и блока управления.

Ответственность должен нести производитель или поставщик, который устанавливает значение TFS, чтобы гарантировать, что данное значение проверяется, но испытание может быть проведено производителем датчика или производителем блока управления по соглашению.

Регулярные испытания должны проводиться производителем блока управления, чтобы проверить правильность работы при нормальных условиях эксплуатации в соответствии с 8.2.1.

**5.2.4 Максимально допустимая номинальная рабочая температура для системы**

Максимально допустимое значение TFS для определенного датчика или определенного блока управления должны быть установлены производителем датчика или производителем блока управления соответственно.

ПРИМЕЧАНИЕ Для любого определенного устройства, максимальное значение TFS будет зависеть от характеристики и используемых материалов при производстве датчика или ограничением характеристики датчика, которые могут быть видоизменены диапазоном параметров настройки доступных при разработке блока управления.

**5.2.5 Сброс температуры**

Значение сброс температуры и допуски могут устанавливаться производителем датчика или в случаях, когда это зависит от комбинации датчика и блока управления, производителем блока управления.

Ответственность должен нести производитель датчика или производитель блока управления в зависимости, кто из них устанавливал сброс температуры, чтобы гарантировать, что проверено в соответствии с 9.3.3.8, но испытание может проводиться каждым производителем по соглашению.

ПРИМЕЧАНИЕ Чтобы перезагрузить машину после отключения системы управления важно, чтобы обмотка машины и термодатчика для охлаждения были достаточными, чтобы разрешить нормальное ускорение машины без ложных срабатываний, особенно с большим моментом инерции.

Значение температуры для возобновления зависит от установки и условий эксплуатации. Система управления может быть разработана, чтобы разрешить выбор различных температурных значений.

Для ручной перезагрузки системы следует рассматривать максимальную температуру. Для автоматической перезагрузки системы, производитель машины должен учитывать минимальные и максимальные разности температур, которые следуют из выбора TNF или TFS и сброса температуры с установленными значениями допуска.

Дифференциальные значения, которые являются слишком узкими, не могут разрешить достаточное охлаждение для перезапуска без ложных срабатываний. Дифференциальные температуры, которые слишком широкие, могут привести к чрезмерному охлаждению машины на длительное время или сброс может быть предотвращен при высоких температурах.

**5.2.6 Характеристики Шкалы А блока управления**

Когда блок управления работает в нормальных условиях эксплуатации и цепи датчика подключены к клеммам блока управления, следующие условия должны быть соблюдены, соответствие должно проверяться проведением испытаний, указанных в 9.3.3.10:

a) блок управления следует включить или уметь сбросить, когда сопротивление цепи датчика составляет 750 Ω или меньше;

b) блок управления следует выключить, когда сопротивление цепи термисторного датчика увеличивается от 1 650 Ω до 4 000 Ω;

c) блок управления следует включить или уметь сбросить, когда сопротивление цепи термисторного датчика падает от 1 650 Ω до 750 Ω;

d) когда сопротивление 4 000 Ω связано между каждой парой клемм, предназначенных для связи цепи термисторного датчика, и когда блок управления работает на номинальном напряжении, напряжение каждой пары клемм не должны превышать 7,5 В (постоянное или переменное пиковое напряжение);

e) в работе блока управления не должно быть значительных изменений, когда емкость цепи датчика не превышает 0,2 μФ.

**5.2.7 Обнаружение короткого замыкания в цепи датчика**

Термодатчики имеют низкое сопротивление и следовательно, специальная мера необходима, чтобы признать снижение сопротивления почти до нуля из-за короткого замыкания. Для обеспечения безопасности приложений или увеличения срока службы вращающихся электрических машин было бы полезно создать короткое замыкание системы обнаружения в цепи датчика. Безопасность термической защиты, в частности, увеличивается таким распознаванием короткого замыкания.

Такое распознавание короткого замыкания определяет только короткое замыкание, но автоматически не охватывает определенное действие. Все последующие действия зависят от конфигурации блока управления и приложений производителей.

**5.3 Номинальные электрические значения системы защиты**

**5.3.1 Номинальные электрические значения коммутационных аппаратов (например, блоки управления и переключения типов термодатчиков)**

Номинальные значения электрических коммутационных аппаратов блоков управления и переключение типа термодатчиков должны устанавливаться производителем блока управления в соответствии с 5.3.2-5.3.4 по мере необходимости.

**5.3.2 Номинальное напряжение блока управления**

Номинальные напряжения блока управления является номинальным напряжением изоляции ($U_i$) и номинальное рабочее напряжение ($U_e$), согласно 4.3.1.2, 4.3.1.1 IEC 60947-1.

**5.3.3 Номинальные токи блока управления**

Номинальными токами блока управления являются обычный термический свободный ток ($I_{th}$) и номинальный рабочий ток ($I_e$), согласно 4.3. 2.1, 4.3.2.3 IEC 60947-1.

ПРИМЕЧАНИЕ Блок управления может присваиваться к некоторым числам комбинации номинального рабочего напряжения и номинального рабочего тока.

**5.3.4 Номинальная коммутационная способность блока управления**

Для блока управления и переключения типа термодатчика, к которым присваивается категория применения, категория применения должна устанавливаться в соответствии с

4.4 IEC 60947-5-1 и нет необходимости указывать номинальную коммутационную способность, поскольку данные значения напрямую зависят от категории применения и от номинального напряжения и тока.

**5.4 Номинальные электрические значения характерных изменений термодатчиков**

**5.4.1 Общие положения**

Номинальные электрические значения характерных изменений термодатчиков должны устанавливаться производителем.

**5.4.2 Номинальное напряжение изоляции**

Номинальное напряжение изоляции ($U_i$) значение напряжения, к которым относятся диэлектрические испытания.

**5.4.3 Номинальное рабочее напряжение датчика**

Для датчика, работа которого зависит от приложенного напряжения, номинальное рабочее напряжение ($U_e$) является значением напряжения, с помощью которого датчик предназначен и которая может быть применена к датчику.

ПРИМЕЧАНИЕ Для датчиков, используемых на переменном токе номинальное рабочее напряжение максимальное значение напряжения указанный $\hat{U}_e$.

**5.5 Номинальное напряжение цепи датчика блока управления**

Номинальное напряжение цепи датчика ($U_r$) предназначено для использования с характерными изменениями тепловых детекттермодачиков, имеющих определенное номинальное рабочее напряжение, которое должно устанавливаться производителем блока управления.

Напряжение $U_r$ максимальное значение напряжения, которая появляется между каждой парой клемм, предназначенных для подключения цепи датчика, когда сопротивление определено, как показано ниже, связана между этими клеммами и, когда блок управления поставляется в его номинальном напряжении.

Сопротивления, которые будут использоваться, соответствуют значению внешней характеристики, когда блок управления отключен и принимает во внимание количество датчиков в цепи. Это может быть максимальным или минимальным значением, в зависимости от формы внешней характеристики.

ПРИМЕЧАНИЕ Если цепь, цепь переменного тока, то номинальное напряжение является максимальным значением напряжения, указанный $\hat{U}_r$.

**6 Техническое описание**

**6.1 Содержание информации**

Следующая информация должна быть предоставлена производителем:

Обозначение:

a) название производителя или торговая марка;

b) обозначение типа и серийный номер;

c) 60947-8.

Шкала А блока управления должна быть дополнительно отмечена “Шкалой А блока управления”.

Дополнительная маркировка Шкалы А блока управления:

Блок управления должен обозначаться буквой “А” дополнительно к номеру настоящего стандарта.

Характеристика, основные номинальные значения и применение

d) Номинальное напряжение питания цепи управления $U_s$;

e) Номинальная частота напряжения питания цепи управления;

f) Номинальное рабочее напряжение ($U_e$) блока управления;

g) Номинальный рабочий ток ($I_e$) блока управления;

h) Категории применения или коммутационные способности;

i) Диаграмма цепи, которая определяет клемму маркировки и соединения датчиков, блок управления и питания;

j) Номинальное напряжение изоляции ($U_i$) цепи управления;

k) Типы термодатчиков, с которым блок управление будет использоваться и если применимо, номинальное напряжение ($U_r$) детекторного каскада;

l) IP-код в случае закрытого оборудования;

m) Классы оборудований в соответствии с уровнями выбросов EMC и особые требования, необходимые для поддержания соответствия;

n) Достигнутый уровень помехоустойчивости и особые требования, необходимые для поддержания соответствия;

o) Нормированное выдерживаемое напряжение $U_{imp}$;

p) Номинальная рабочая температура.

**6.2 Маркировка**

В соответствии с 5.2 IEC 60947-1со следующими дополнениями.

Данные под d) к p) выше должны иметь маркировку на оборудовании или в печатной литературе производителя.

Данные под c) к l) выше должны иметь маркировку на оборудовании.

**6.3 Инструкция по установке, эксплуатации и техническому обслуживанию**

В соответствии с 5.3 IEC 60947-1 со следующим дополнением.

Информация должна быть предоставлена производителем, чтобы сообщить пользователю о мерах, которые должны быть приняты по отношению к оборудованию, в связи с требованиями к EMC (электромагнитной совместимости).

**7 Нормальное условие эксплуатации, монтаж и условия перевозки**

В соответствии с Разделом 6 IEC 60947-1.

**8 Конструктивные и эксплуатационные требования**

**8.1 Конструктивные требования**

В соответствии с 7.1 IEC 60947-1 со следующими дополнениями.

Соединительные устройства (например, клеммы), в установленном состоянии должны иметь возможность принимать один нить проводов от 0,5 мм$^2$ до 1,5 мм$^2$ и должны быть достаточным количеством, чтобы разрешить подключение цепи (ей) термодатчика.

Клеммы для подключения к одной цепи термодатчика должны иметь маркировку T1 и T2.

Клеммы для подключения к нескольким цепям термодатчика должны иметь маркировку 1T1 и 1T2, 2T1 и 2T2 и т.д.

Клеммы предназначенные быть при корпусе или потенциале земли должны быть обозначены соответствующим символом, согласно IEC 60417.

Установка должна производиться в соответствии с инструкциями производителя включая допустимый шок и уровни вибрации и ограничения при положении установки.

**8.1.1 Общие положения**

**8.1.2 Материалы**

**8.1.2.1 Общие требования к материалам**

В соответствии с 7.1.2.1 IEC 60947-1.

**8.1.2.2 Испытание раскаленной проволокой**

В соответствии с 7.1.2.2 IEC 60947-1:2007 со следующим дополнением.

При испытаниях на оборудование или на участках, взятых из оборудования, где используются части изоляционных материалов, необходимо сохранить токоведущие элементы в положении, которые должны соответствовать испытанию раскаленной проволоки 8.2.1.1.1 IEC 60947-1 при температуре испытаний 850 °C.

**8.1.2.3 Испытание, основанное на воспламеняемость категории**

В соответствии с 7.1.2.3 IEC 60947-1.

**8.1.3 Токоведущие элементы и их соединения**

В соответствии с 7.1.3 IEC 60947-1.

**8.1.4 8 зазоров и длина пути утечек**

В соответствии с 7.1.4 IEC 60947-1.

**8.2 Эксплуатационные требования**

**8.2.1 Обычные условия работы**

Блоки управления должны работать удовлетворительно в соответствии со всеми условиями Раздела 7 и следующими условиями при использовании соответствующих датчиков:

- напряжение питания между 85% и 110% номинального напряжения питания цепи управления ($U_s$);
- частота напряжения питания (для единиц переменного тока) 50 Гц или 60 Гц;
- чистый воздух и относительная влажность воздуха не более 50 % при максимальной температуре 40 °C.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Для единиц постоянного тока, пульсации и конструктивный параметр должны быть согласованы между производителем и потребителем.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Устройства, предназначенные для использования в условиях работы, которые находятся в неуказанных выше уровнях, должны быть предметом соглашения между производителем и потребителем.

**8.2.2 Неправильные условия работы**

Блок управления должен быть в состоянии выдержать условия производства без повреждений, когда поставляется при номинальном напряжении, а также:

- когда клеммная перемычка короткого замыкания находится между каждой парой клемм цепи термодатчиков;
- когда каждая пара клемм цепи термодатчиков незамкнута.

Выполнение данного требования должна проверяться испытанием, в соответствии с 9.3.3.2.

**8.2.3 Диэлектрические свойства**

В соответствии с 7.2.3 IEC 60947-1.

Если не предусмотрено иное производителем, мощность диэлектрических испытаний для цепи термодатчика блока управления должны основываться на номинальном напряжении изоляции 690 В.

**8.2.4 Рост температуры**

Цепи оперативного тока оборудования, включающие вспомогательные ключи должны обеспечивать возможность проведения своего обычного теплового тока без роста температуры, превышающие пределы, установленные в Таблицах 2, 3 IEC 60947-1, при испытании в соответствии с 9.3.3.3.

**8.2.5 Условный ток короткого замыкания**

Переключающий элемент должен выдерживать нагрузки, возникающие при токах короткого замыкания в соответствии с указанными условиями по 9.3.4.

ПРИМЕЧАНИЕ Требования получены из IEC 60947-5-1. Прямая ссылка на настоящий стандарт считается недостаточной.

**8.2.6 Коммутационные условия для управления и цепи оперативного тока**

Категории применения должны быть установлены, как AC-15 и DC-13 в соответствии с Приложением А к IEC 60947-1 и проверены испытаниями 9.3.3.5.

**8.2.7 Требования к оборудованию с защитным отделением**

В соответствии с Приложением N IEC 60947-1.

**8.2.8 Изменения рабочей температуры**

Рабочая температура термодатчика (TNF или TFS если применимы) до и после проведения испытаний для проверки номинальной коммутационной условии переключения компонента при нормальных и ненормальных условиях эксплуатации, должны удовлетворять требования в соответствии с требованиями 5.2.3, если иное не согласовано между производителем машины и производителем датчика и/или блока управления.

Выполнение настоящего требования должна проверяться испытанием, в соответствии с 9.3.3.6.

**8.2.9 Испытание на воздействие внешних факторов**

В соответствии с B.2.

**8.2.10 Удар и вибрация**

**8.2.10.1 Удар**

Блок управления должен проверяться в соответствии с IEC 60068-2-27 со следующими параметрами.

Три положительных и отрицательных ударов должны применяться в каждом направлении по трем взаимно перпендикулярным осям с устройством при включенном и выключенном напряжении.

Форма импульса: полусинусоидальный

Пиковое ускорение: 100 м/с$^2$

Длительность импульса: 11 мс

**8.2.10.2 Вибрации**

Блок управления должен проверяться в соответствии с IEC 60068-2-6 с параметрами Таблицы 2, с устройством при включенном и выключенном напряжении.

**Таблица 2 - Параметры испытания на виброустойчивость**

| Частотный диапазон | Смещение | Ускорение |
|---|---|---|
| $2^{+3}_{-0}$ до 13,2 Гц | ± 1 мм | |
| 13,2 Гц до 100 Гц | | ± 0,7 г |

**8.2.11 Требования для обнаружения короткого замыкания в пределах цепи датчика**

Когда блок управления работает в нормальных условиях и цепи датчика подключены к клеммам блока управления, следующие условия должны быть соблюдены.

Проверка на соответствие должно пройти путем испытаний, указанных в 9.3.3.12.

a) Блок управления следует включить, или уметь сбросить, когда сопротивление цепи датчика составляет от X Ω и 750 Ω.

b) Блок управления следует выключить, при падении сопротивления, прежде чем он достигнет 10 Ω.

c) Блок управления следует включить или уметь сбросить, при увеличении сопротивления цепи датчика, прежде чем он достигнет X Ω.

d) В работе блока управления не должно быть никаких существенных изменений, если емкость цепи датчика не превышает 0,2 μФ.

Значение X должен предусматривать производитель блока управления.

ПРИМЕЧАНИЕ Величина сопротивления PTC может быть столь же низким, как 20 Ω.

**8.3 Электромагнитная совместимость (EMC)**

**8.3.1 Общие положения**

В соответствии с 7.3.1 IEC 60947-1.

**8.3.2 Помехоустойчивость**

**8.3.2.1 Оборудования, не включающие электронные цепи**

В соответствии с 7.3.2.1 IEC 60947-1.

**8.3.2.2 Оборудования, включающие электронные цепи**

В соответствии с 7.3.2.2 IEC 60947-1 со следующим дополнением.

Для проведения соответствующих испытаний для проверки соответствия с настоящими требованиями, см. 9.4.2.2.

Критерии качества, основанные на критерии соответствия, приведены в Таблице 24 IEC 60947-1 и изменены следующим образом:

Критерий качества A:

В строке «Эксплуатация электрических цепей и цепей управления»,

заменить:

«Нет нежелательного срабатывания»,

на:

«Во время испытаний состояние выхода коммутационного элемента не меняется».

Критерий качества B:

В строке «Эксплуатация электрических цепей и цепей управления»,

заменить:

«Временное ухудшение или потеря работы, которые само собой восстанавливается»

на:

«Во время испытаний, выход состояния коммутационного элемента не изменяется более чем на 1 мс для устройств постоянного тока или одной полуволновой частоты питания для устройств переменного тока»

Критерий качества C:

В строке «Эксплуатация электрических цепей и цепей управления»,

заменить:

«Временное ухудшение или потеря работы, которые требуют вмешательства оператора или перезагрузки системы»

на:

«Временное ухудшение или потеря работы, которое само восстанавливается или требует перезагрузки системы».

Критерий качества в целом должна быть критерий качества A, за исключением следующих:

- для разряда электростатического электричества, для быстрого скачка/импульса, для перенапряжения и для кратковременной посадки напряжения “0 % в течение 0,5 цикла 0 % в течение 1 цикла” должны быть выполнены критерии качества B;
- для кратковременной посадки напряжения “70 % в течение 25/30 циклов” и для короткого промежутка времени нарушения энергосбережения должны быть выполнены критерии качества C.

Оборудование, использующее электронные цепи, в которой все компоненты пассивные (например, диоды, резисторы, варисторы, конденсаторы, ограничители перенапряжений, индукторы), не должны проверяться.

**8.3.3 Эмиссия**

**8.3.3.1 Оборудования, не включающие электронные цепи**

В соответствии с 7.3.3.1 IEC 60947-1.

**8.3.3.2 Оборудования, включающие электронные цепи**

**8.3.3.2.1 Общие положения**

Если оборудование проверяется только для среды А, то следующее предупреждение должна предоставляться пользователю (например, в инструкции по эксплуатации) предусматривающего, что использование данного оборудования в среде В может вызвать радиопомехи, в случае чего пользователю могут потребоваться дополнительные методы уменьшения.

| ПРИМЕЧАНИЕ |
| --- |
| Данная продукция была разработана для среды А. Использование данной продукции в среде В, может привести к нежелательным электромагнитным помехам в случае чего пользователю может потребоваться принятие соответствующих мер по уменьшению |

**8.3.3.2.2 Ограничения для высокочастотной эмиссии**

Оборудование включающие электронные цепи (такие как, переключатель режима источника питания, цепи включающие микропроцессоры с высокочастотными часами) может вызвать непрерывные электромагнитные помехи.

Эмиссии не должны превышать пределы, указанные в CISPR 11 для группы 1, класса А.

Продукции оснащены телекоммуникационным портом, как определено в CISPR 22, должны соответствовать требованиям CISPR 22 для класса А по отношению к данному определенному порту.

Данные испытания необходимы только при контроле и/ или цепи оперативного тока, содержащие компоненты с фундаментальной частотой переключения, превышающей 9 кГц.

**8.3.3.2.3 Ограничения для низкочастотной эмиссии**

В соответствии с 7.3.3.2.2 IEC 60947-1.

## 9 Испытания

### 9.1 Типы испытаний

**9.1.1 Общие положения**

В соответствии с 8.1.1 IEC 60947-1.

**9.1.2 Типы испытаний**

Типы испытаний предназначены для проверки соответствия конструкции блока управления с требованиями настоящего стандарта.

a) диэлектрические свойства (см. 9.3.3.4)

b) эксплуатационные особенности (см. 9.3.3.1, 9.3.3.2);

c) коммутационные способности (см. 9.3.3.5;)

d) ограничения роста температуры (см. 9.3.3.3)

e) конструктивные требования (см. 9.2);

f) поведение короткого замыкания (см. 9.3.4);

g) EMC (см. 9.4).

**9.1.3 Типовые испытания**

В соответствии с 8.1.3 IEC 60947-1.

**9.1.4 Испытания образцов**

Испытания образцов блоков управления составляют диэлектрические испытания.

В соответствии с 8.1.4 IEC 60947-1 со следующими дополнениями.

Производитель должен использовать испытания образцов вместо типовых

испытаний по собственному усмотрению, если инженерные и статистические анализы показывают, что типовые испытания (на каждую продукцию) не требуются.

Отбор образцов соответствует или превышает следующие требования, указанные в IEC 60410 (см. Таблицу II-A - единственные планы отбора образцов для нормального осмотра):

- отбор образцов основан на AQL ≤ 1;
- приемочное число Ac = 0 (принимаются без дефектов);
- браковочное число Re = 1 (если есть один дефект, то вся партия должна проверяться).

Отбор образца производится на регулярной основе для каждой конкретной партии.

Альтернативные статистические методы, которые обеспечивают соответствия, могут быть использованы с вышеуказанными требованиями IEC 60410, например, статистическими методами управления непрерывного производства или процессом контроля с индексом возможности.

**9.2 Соответствия с конструктивными требованиями**

В соответствии с 8.2 IEC 60947-1 с дополнительными требованиями по 8.1.

**9.3 Соответствия с эксплуатационными требованиями**

**9.3.1 Последовательность испытаний**

**9.3.1.1 Общие положения**

Последовательность каждого испытания осуществляется на одном образце в чистых и новых условиях.

Достаточно проверить только одно оборудование в случае размаха оборудования.

Более чем одной последовательности испытаний или все последовательности испытаний могут проводиться на одном образце по просьбе производителя. Тем не менее, испытания должны проводиться в последовательности приведенного для каждого образца.

Для блоков управления со вспомогательными контактами распространяются требования IEC 60947-5-1 и 9.3.1.3 настоящего стандарта.

**9.3.1.2 Самостоятельные блоки управления**

Тип и последовательность испытаний должны быть выполнены на показательных выборках, как следующие:

a) Последовательность испытаний 1

- испытание № 1 рост температуры (см. 9.3.3.3)
- испытание № 2 диэлектрические свойства (см. 9.3.3.4)

b) Последовательность испытаний 2

- испытание № 1 эксплуатационные испытания при нормальных условиях (см. 9.3.3.1)
- испытание № 2 коммутационные устройства при нормальных условиях (см. 9.3.3.5.2)
- испытание № 3 диэлектрические свойства (см. 9.3.3.4)
- испытание № 4 проверка на изменение рабочей температуры (см. 9.3.3.6)

ПРИМЕЧАНИЕ 1 В случае сочетании последовательностей испытаний 2 и 3 номера испытаний 3 и 4 могут осуществляться только один раз в конце последовательности 3.

c) Последовательность испытаний 3

- испытание № 1 эксплуатационные испытания при неправильных условиях (см. 9.3.3.2)
- испытание № 2 коммутационные способности при неправильных условиях (см. 9.3.3.5.3)
- испытание № 3 диэлектрические свойства (см. 9.3.3.4)
- испытание № 4 проверка на изменение рабочей температуры (см. 9.3.3.6)

ПРИМЕЧАНИЕ 2 В случае сочетании последовательностей испытаний 2 и 3 номера испытаний 3 и 4 могут осуществляться только один раз в конце последовательности 3.

d) Последовательность испытаний 4

- испытание № 1 выполнение при условном токе короткого замыкания (см. 9.3.4)
- испытание № 2 диэлектрические свойства (см. 9.3.3.4)

e) Последовательность испытаний 5

- испытание № 1 проверка на включение и выключение Шкалы А блока управления (см. 9.3.3.10)
- испытание № 2 проверка номинального напряжения цепи датчика блока управления (см. 9.3.3.11)
- испытание № 3 проверка распознавания короткого замыкания в цепи датчика, в случае необходимости (см. 9.3.3.12)

f) Последовательность испытаний 6

- испытание № 1 испытание на ЕМС (см. 9.3.3.12)

9.3.1.3 Блоки управления в других устройствах

Типы и последовательности испытаний должны быть выполнены на показательных выборках устройств уже проверенного на тип в соответствии с их собственным стандартом, например, плавного пуска, реле перегрузки и т.д. и включая функцию термической защиты должны быть следующими:

a) Последовательность испытаний 5

- испытание № 1 испытание №1 проверка на включение и выключение Шкалы А блока управления (см. 9.3.3.10)
- испытание № 2 проверка номинального напряжения цепи датчика блока управления (см. 9.3.3.11)
- испытание № 3 проверка распознавания короткого замыкания в цепи датчика, в случае необходимости (см. 9.3.3.12)

b) Последовательность испытаний 6

- испытание № 1 испытание на ЕМС (см. 9.3.3.12)

9.3.2 Общие условия испытаний

В соответствии с 8.3.2 IEC 60947-1.

**9.3.3 Производительность**

**9.3.3.1 Проверка производительности при относительно нормальных условиях работы блока управления**

Блоки управления должны проверяться, чтобы проверять работу в соответствии с требованиями, изложенные в Разделе 8.2.1.

Блоки управления должны проверяться производителем блока управления для проверки указанных характеристик датчика, в соответствии с 5.2.6.

**9.3.3.3 Рост температуры**

В соответствии с 8.3.3.3 IEC 60947-1 со следующим дополнением.

Все коммутационные элементы блока управления должны проверяться. Все коммутационные элементы, которые могут быть одновременно закрыты, должны подвергаться испытанию вместе. Тем не менее, включение элементов, составляющих неотъемлемую часть системы привода, таким образом, что элементы не могут оставаться в закрытом положении, освобождаются от данного испытания.

ПРИМЕЧАНИЕ Могут потребоваться несколько испытаний роста температуры, если устройство цепи управления, где есть несколько позиций, в которых элементы переключения находятся в закрытом положении.

Минимальная длина каждого временного соединения от клеммы до клеммы должна быть 1 метр.

**9.3.3.4 Изменения диэлектрических свойств**

В соответствии с 8.3.3.4 IEC 60947-1 с дополнительными требованиями по 8.2.3.

**9.3.3.5 Проверка номинальной коммутационной способности**

**9.3.3.5.1 Общие положения**

Испытания для проверки коммутационной способности осуществляется на устройствах, которые обеспечивают функции переключения в системе термической защиты, то есть блоки управления.

Испытание коммутационной способности предназначены для проверки, что блок управления способны коммутационной способности рабочей температуры в данном рабочем напряжении в нормальных и неправильных условиях использования, указанных для категории применения. Рабочая температура (TNF или TFS) проверяется до и после данных испытаний, чтобы проверить соответствие с требованиями 8.2.8.

**9.3.3.5.2 Коммутационные способности коммутационных элементов в нормальных условиях**

В соответствии с 8.3.3.5.2 IEC 60947-5-1.

**9.3.3.5.3 Коммутационные способности коммутационных элементов в неправильных условиях**

В соответствии с 8.3.3.5.3 IEC 60947-5-1.

**9.3.3.6 Проверка на изменение рабочей температуры**

Данное испытание проводится после того, как датчик или блок управления связанный с датчиком, проходит проверку на способность, чтобы противостоять испытанию коммутационной способности при нормальных и неправильных условиях использования в соответствии с 9.3.3.5, сопровождаемый испытанием диэлектрической прочности в соответствии с 9.3.3.4.

Если компоненты удовлетворительно завершат данные испытания, рабочая температура должна быть проверена таким же образом для проверки перед испытанием эксплуатационного переключения, т.е. либо TNF по IEC 60738-1 или TFS по 9.3.3.7.

Окончательная рабочая температура измеряется так, что должна сравниваться с начальными значениями и разница не должна превышать пределы, указанные в 9.3.3.8.

**9.3.3.7 Проверка номинальной системы рабочей температуры (TFS)**

Испытание для проверки систем рабочих температур осуществляется по системам управления с объявленным значением системы рабочей температуры, согласно 5.2.3. Испытания должны проводиться либо производителем датчика или производителем блока управления по соглашению между двумя производителями. Система для испытания состоит из датчика или датчиков, связанных с блоком управления, которые ранее были установлены, если необходимо. Система управления, которая проверяется, должна быть представительной для системы, поставляемой для обслуживания.

Блок управления должен представляться при нормальных определенных условиях и цепь выходного сигнала должна контролироваться, таким образом, что ток, протекающий через коммутационное устройство блока управления равен номинальному рабочему току.

Датчик должен проверяться одним из способов, указанных в IEC 60738-1 и температура должна быть повышена, пока у блока управления работает цепь сигнала. Температура, измеренная термопарой, должны быть принята в качестве значения TFS и должна соответствовать требованиям 5.2.3.

**9.3.3.8 Проверка на сброс температуры**

Испытание для проверки установленного сброса температуры осуществляется либо производителем датчика или производителем блока управления по соглашению между двумя производителями.

Для датчика с установленным значением TNF испытание на рост температуры осуществляется, в соответствии с IEC 60738-1, кроме того, что температура должна падать

со скоростью, не превышающей 0,5 К/мин пока датчик достигнет своей рабочей точки.

Для системы управления с установленным значением TFS, испытания на сброс температуры осуществляется согласно 9.3.3.7, кроме того, что температура должна падать со скоростью, не более 0,5 К/мин, пока у блока управления работает цепь сигнала.

Значение сброса температуры должно соответствовать значению, в том числе допуску, установленной в соответствии с 5.2.5.

**9.3.3.9 Испытание для оборудования с защитным отделением**

В соответствии с Приложением N IEC 60947-1.

**9.3.3.10 Проверка на включение и выключение Шкалы А блока управления**

Действие блока управления включить и выключить для значений сопротивления, указанных в 5.2.6, должны проверяться следующим образом.

Блок управления должен быть под напряжением при самых неблагоприятных сочетаниях нормальных условий службы, указанных в 8.2.1.

Когда переменное сопротивление вставляется между каждой парой клемм, предназначенное для подключения термисторного детектора, следующие условия должны быть соблюдены:

a) для любого сопротивления значение, которого 750 Ω или меньше, блок управления следует включить, или уметь сбросить. Соблюдение данного условия должно быть проверено с помощью испытания переменного сопротивления, установленного в данном значении. В случае сомнений данная проверка должна быть проведена при более низком значении сопротивления;

b) когда сопротивление увеличивается (с равномерной скоростью около 250 Ω/с), блок управления следует выключить, когда значение сопротивления находится в диапазоне от 1 650 Ω до 4 000 Ω;

c) блок управления следует оставить в отключенном состоянии в течение 1 мин, после чего сопротивление должно быть снижено с постоянной скоростью не более чем на 250 Ω/с; блок управления следует включить или уметь сбросить, когда значение сопротивления находится в диапазоне от 1 650 Ω до 750 Ω.

Испытания, указанные в пунктах b) и c) следует повторить после конденсатора имеющее значение 0,2 μФ, связанные через клеммы предназначенные для подключения датчиков; значение сопротивления при котором блок управления выключается, не должно отличаться более чем на 5 % от значения, достигнутых в ходе предыдущего испытания.

**9.3.3.11 Проверка номинального напряжения, цепи датчика блока управления**

Блоки управления должны проверяться производителем блока управления для проверки установленного номинального напряжения цепи датчика, согласно 5.5.

**9.3.3.12 Проверка на распознавание короткого замыкания в цепи датчика**

Действие блока управления включить и выключить для значений сопротивления, указанное в 8.2.11 должно быть проверено следующим образом.

Блок управления должен быть под напряжением при самых неблагоприятных сочетаниях нормальных условий эксплуатации, согласно 8.2.1.

Когда переменное сопротивление вставляется между каждой парой клемм предназначенное для подключения термисторного детектора, следующие условия должны быть соблюдены:

a) переменное сопротивление должно увеличиться до значения, где блок управление может включиться или сбросить. Данное значение должно быть равно или меньше, чем X Ω;

b) блок управления следует выключить, когда переменное сопротивление уменьшается, прежде чем он достигнет 10 Ω;

c) блок управления следует оставить в отключенном положении в течение 1 мин, после чего блок управления следует включить или уметь сбросить, когда значение

сопротивления находится в диапазоне от 10 Ω до X Ω;

d) испытания, указанные в пунктах b) и c) следует повторить после конденсатора имеющее значение 0,2 μФ; связанные через клеммы предназначены для подключения датчиков; значение сопротивления при котором блок управления выключается, не должен отличаться более чем на 10% от значений, достигнутых в ходе предыдущего испытания.

Значение X должно быть предусмотрено производителем блока управления.

**9.3.3.13 Проверка требований к ударам и вибрации**

**9.3.3.13.1 Общие положения**

Блок управления должен проверяться в соответствии с требованиями 8.2.10.

**9.3.3.13.2 Удар**

После испытания на стойкость к удару, эксплуатационные характеристики, в соответствии со стандартом продукции, не должны меняться. Не должно быть механических повреждений.

**9.3.3.13.3 Вибрации**

Блоки управления должны проверяться в соответствии с IEC 60068-2-6 со следующими параметрами испытания:

- длительность в случае отсутствия условия резонанса: 90 мин при 30 Гц;
- продолжительность каждой резонансной частоты, где Q (коэффициент усиления) в ≥ 2 записывается: 90 мин;
- во время испытания на виброустойчивость, условия эксплуатации должны быть подтверждены (см. 9.3.3.1);
- испытания должны проводиться в трех взаимно перпендикулярных осях;
- если выбрано испытание развертки в случае, когда несколько резонансных частот обнаружены близко друг к другу, то продолжительность испытания составляет 120 мин.

Результаты должны быть получены: во время испытания на виброустойчивость случайного открытия или закрытия контактов более чем на 3 мс, не принято, если установленные значения производителя больше, чем значения в документах или каталоге. Если по какой-либо причине время открытия или закрытия превышает 3 мс, то производитель должен указать другие значения в своих документах по инструкции.

ПРИМЕЧАНИЕ Случайное время открытия и закрытия более чем на 3 мс (подпрыгивая) может вызвать проблемы в некоторых приложениях (например, PLC-контроль с высокой скоростью входа), поэтому соответствующие меры могут быть необходимы.

**9.3.4 Производительность при условном токе короткого замыкания**

**9.3.4.1 Общие условия для испытаний короткого замыкания**

В соответствии с 8.3.4.1 IEC 60947-5-1.

**9.3.4.2 Процедура испытаний**

В соответствии с 8.3.4.2 IEC 60947-5-1.

**9.3.4.3 Испытательная цепь и испытательные количества**

В соответствии с 8.3.4.3 IEC 60947-5-1.

**9.3.4.4 Состояние коммутирующего элемента после испытаний**

В соответствии с 8.3.4.4 IEC 60947-5-1.

**9.4 Испытания на EMC**

**9.4.1 Общие положения**

Эмиссии и испытания на помехоустойчивость являются типовыми испытаниями и осуществляются в соответствии с характерными условиями, как рабочей, так и окружающей среды согласно инструкции производителя для установки.

Испытания должны проводиться в соответствии со стандартом EMC.

**9.4.2 Помехоустойчивость**

**9.4.2.1 Оборудование, не включающее электронные цепи**

Нет необходимых испытаний.

**9.4.2.2 Оборудование, включающее электронные цепи**

Испытания должны проводиться в соответствии с величинами, приведенные в Таблице 1.

**Таблица 1 - Испытание на ЕМС – помехоустойчивость**

| Тип испытания | Необходимый уровень испытания |
|---|---|
| Испытание на помехоустойчивость электростатического разряда, IEC 61000-4-2 | 8 кВ/воздушный разряд<br>или 4 кВ/контактный разряд |
| Испытание на помехоустойчивость излучаемого радиочастотного электромагнитного поля 80 МГц до 1 ГГц, IEC 61000-4-3 | 10 В/м[d] |
| Испытание на помехоустойчивость излучаемого радиочастотного электромагнитного поля 1 ГГц до 2 ГГц IEC 61000-4-3 | 3 В/м |
| Испытание на помехоустойчивость излучаемого радиочастотного электромагнитного поля 2 ГГц до 2,7 ГГц IEC 61000-4-3 | 1 В/м |
| Испытание на помехоустойчивость Электрических быстрых скачков / импульсов, IEC 61000-4-4 | 2 кВ на мощность портов[a]<br>1 кВ на сигнал портов[b] |
| Испытание на помехоустойчивость перенапряжения 1,2 / 50 мкс - 8/20 μс, IEC 61000-4-5[c] | 2 кВ (однофазное)<br>1 кВ (междуфазный) |
| Испытание на помехоустойчивость проведенной радиочастоты (от 150 кГц до 80 МГц), IEC 61000-4-6[f)] | 30 А/м |
| Испытание на помехоустойчивость кратковременной посадки напряжения<br>IEC 61000-4-11 | Класс 2[g,h]<br>0 % в течении 0,5 цикла<br>и 0 % в течении 1 цикла<br>70 % в течении 25/30 циклов |
| Испытание на помехоустойчивость прерывания напряжения<br>IEC 61000-4-11 | Класс 2[g,h]<br>0 % в течении 250/300 циклов |
| Помехоустойчивость к гармоникам в питании<br>IEC 61000-4-13 | Нет требований [e] |

[a] Мощность порта: точка, в которой провод или кабель проведения первичной электроэнергии необходимые для работы оборудования или связанного сопутствующего оборудования.

[b] Сигнал порта: точка, в которой провод или кабель проведения информации для передачи данных и сигналов подключен к оборудованию.

[c] Не применяется для портов с номинальным напряжением 24 В постоянного тока или меньше.

[d] За исключением ITU транслировать частотные диапазоны 87 МГц до 108 МГц, 174 МГц до 230 МГц и 470 МГц до 790 МГц, где уровень составляет 3 В / м.

[e] Будущие потребности находятся в стадии изучения.

[f] Применяется только для оборудования, содержащие устройства чувствительные к промышленным частотам магнитного поля.

[g] Данный процент означает, проценты номинального рабочего напряжения, например 0% означает 0 В.

[h] Значение перед косой чертой (/) для 50 Гц и значение позади для испытаний 60 Гц.

**9.4.3 Эмиссия**

**9.4.3.1 Оборудование, не включающее электронные цепи**

Нет необходимых испытаний.

**9.4.3.2 Оборудование, включающее электронные цепи**

Данное испытание должно проводиться в соответствии с CISPR 11, группа 1, класс А, и 8.3.3.2.

**9.5 Регулярные и выборочные испытания**

**9.5.1 Общие положения**

Регулярные испытания это испытания, которой подвергается каждый отдельный блок управления во время или после производства, чтобы убедиться, что оно соответствует установленным требованиям.

Регулярные испытания и выборочные испытания осуществляются в тех же или эквивалентных условиях, которые указаны для типовых испытаний. Тем не менее, ограничения работы может проверяться по преобладающей температуре окружающего воздуха, но коррекция может быть необходима, чтобы позволить нормальные внешние условия.

**9.5.2 Эксплуатационные испытания на блоках управления**

Испытания должны проводиться производителем блока управления для обеспечения правильной работы блока управления в определенных пределах входного сигнала от цепи датчика. Данные ограничения входного сигнала должны быть такими, чтобы обеспечить работу датчика, а также блока управления в пределах рабочего температурного диапазона, указанного в 9.3.3.6; данные ограничения входного сигнала должны быть согласованы между производителем блока управления и производителем датчика.

Испытания могут проводиться при любом удобном напряжении.

**9.5.3 Диэлектрические испытания**

Металлическая фольга не применяется. Испытания проводятся на сухом и чистом блоке управления.

Проверка диэлектрической прочности может быть выполнено до окончательной сборки устройства (то есть, прежде чем подключать чувствительные устройства, такие как конденсаторы фильтра).

1) Импульсное выдерживаемое напряжение

В соответствии с 8.3.3.4.2, пункт 1), в IEC 60947-1.

2) Промышленная частота выдерживаемое напряжение

В соответствии с 8.3.3.4.2, пункт 2), IEC 60947-1.

3) Комбинированное импульсное напряжение и частота выдерживаемое напряжение

Испытания пунктов 1) и 2) выше, могут быть заменены одним испытанием промышленной частотой, где пиковое значение синусоидальной волны соответствует значению, в вышеуказанных пунктах 1) и 2).

ПРИМЕЧАНИЕ Важно, что следует проявлять осторожность при проведении диэлектрических испытаний на блоки управления, содержащие полупроводниковые приборы для обеспечения, чтобы такие устройства не были повреждены во время испытаний.

**9.5.4 Регулярная проверка включения и выключения Шкалы А блоков управления**

Для Шкалы А блоков управления следующие дополнительные испытания осуществляется производителем блока управления.

Испытание должно проводиться при условиях по 9.5.1, кроме того, что блок управления должен быть при комнатной температуре и должен быть под напряжением с номинальным напряжением питания управления. Испытания могут проводиться в двух предельных значениях сопротивления 750 Ω и 4 000 Ω, т.е. без непрерывного изменения сопротивления.

## Приложение А
*(обязательное)*

## Термодатчики, используемые в системах термической защиты

### А.1 Особенности соединении Шкалы А датчиков

Для того, чтобы убедиться, что рабочая температура (TFS и сброс) датчиков, связанных с их блоками управления в соответствии с данным стандартом, датчики должны соответствовать следующим требованиям.

Температурная характеристика сопротивления Шкалы А датчиков

Сопротивление каждого датчика, отдельно взятого, должны соответствовать следующим условиям для указанной температуры по отношению к номинальной рабочей температуре TNF. Проверка на соответствие должна пройти с помощью испытаний, указанных в А.2 (см. рисунок А.1).

a) ≤ 550 Ω при температуре TNF - 5 K для всех значений измерительного напряжения меньше или равно 2,5 В (постоянное напряжение);

b) ≥ 1 330 Ω при температуре TNF + 5 K для всех значений измерительного напряжения меньше или равно 2,5 В (постоянное напряжение);

c) ≥ 4 000 Ω при температуре TNF + 15 K для всех значений измерительного напряжения больше или равно 7,5 В (постоянное напряжение);

d) ≤ 250 Ω при любой температуре, лежащей между -20 °C и TNF - 20 K для всех значений измерительного напряжения меньше или равно 2,5 В (постоянное напряжение).

Предпочтительная установка трех датчиков соединенных последовательно. Когда предусмотрено подключение более трех датчиков, максимальное значение сопротивления каждого датчика должно быть таким, чтобы общее сопротивление цепи датчиков, соединенных последовательно, не превышало 750 Ω при любой температуре, лежащей между -20 ° C и TNF - 20 K.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Точные значения сопротивления в диапазоне от -20 °C до TNF - 20 K не важны, но следует отметить, что низкие значения сопротивления датчиков в исправном рабочем состоянии, как правило, больше чем на 20 Ω.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 В случае, температуры ниже -20 °C, значение сопротивления может быть больше, чем 250 Ω.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Значения сопротивления выше и, следовательно, рабочих допусков действительны при значениях применяемого напряжения меньше или равно 2,5 В, кроме точки TNF + 15 K, для которой применяемое напряжение может достигать 7,5 В. Если данные значения применяемого напряжения превышены, чем эффективность датчика вместе с блоком управления, то могут не соответствовать рабочие допуски.

### А.2 Проверка особенности взаимозаменяемости

#### А.2.1 Типовые испытания Шкалы А датчиков

Соответствующие испытания проводятся производителем датчика вместе со следующим испытанием.

Проверка температуры характеристики сопротивления

Датчик температуры характеристики сопротивления должен быть проверен при подходящих условиях, путем измерения его сопротивления для пяти точек температуры, определенные в пункте А.1 (-20 °C, TNF - 20 K, TNF - 5 K, TNF + 5 K, TNF + 15 K).

Напряжение, подаваемое на датчик должно быть постоянным напряжением 2,5 В, за исключением точки TNF + 15 K, где применяемое напряжение должно быть 7,5 В.

Измеряемое сопротивление должно быть в соответствии с требованиями А.1.

#### А.2.2 Регулярные испытания Шкалы А датчиков

Регулярные испытания проводятся согласно 9.5.

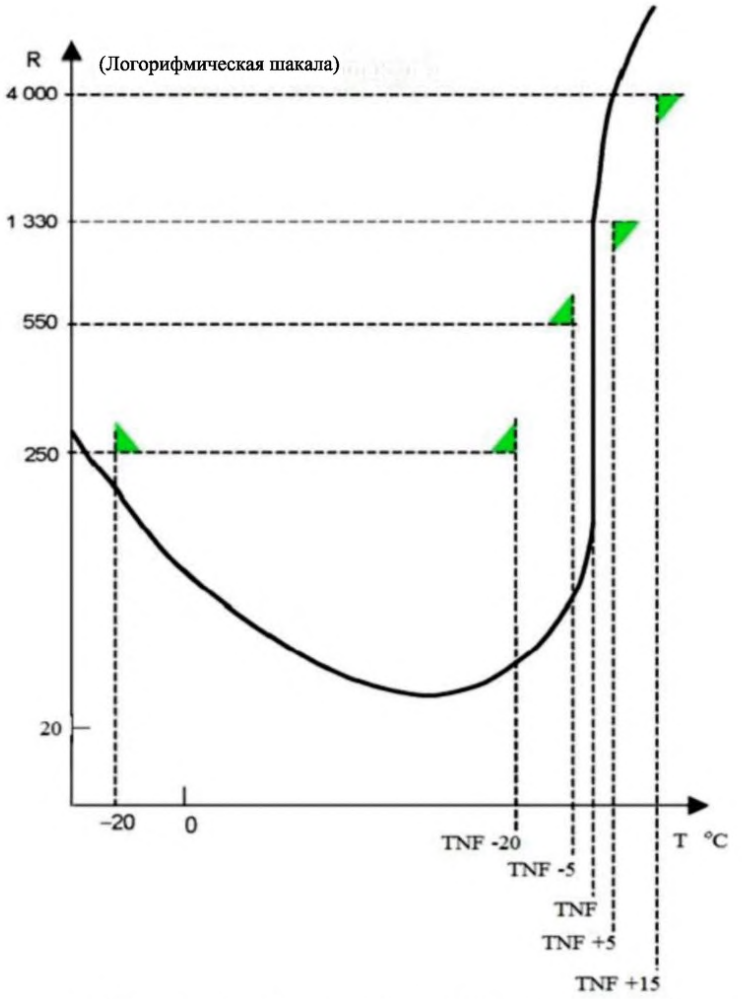



**Рисунок А.1 – Внешняя характеристика обычной Шкалы А датчика**

## Приложение В
*(обязательное)*

## Специальные испытания

### В.1 Динамическое обнаружение обрыва провода
На рассмотрении

### В.2 Специальные испытания - Влажное тепло, солевой туман, вибрация и удар
Для таких специальных испытаний, Приложение Q IEC 60947-1 применяется со следующими дополнениями.

Таблица Q.1 IEC 60947-1 требует проверку эксплуатационной способности, которую следует сделать путем проведения "Проверки включения и выключения Шкалы А блоков управления".

Испытание проводится в то время, как сопротивление вставляется между каждой парой клемм, предназначенной для подключения термисторных датчиков. Следующие условия а) - с) должны быть соблюдены:

а) для любого значение сопротивления 750 Ω или меньше блок управления следует включить или уметь сбросить. Соблюдение данных условии должны быть проверены с помощью испытаний, с переменным сопротивлением, установленной в значении. В случае сомнений, данная проверка должна быть проведена на более низком значении сопротивления;

b) когда значение сопротивления увеличивается (с равномерной скоростью около 250 Ω/с), блок управления следует выключить, когда значение сопротивления находится в диапазоне от 1650 Ω до 4000 Ω;

с) блок управления следует оставить в выключенном состоянии в течение 1 мин; после чего значение сопротивления должно быть снижено с равномерной скоростью не более чем 250 Ω/с; блок управления следует включить или уметь сбросить, когда значение сопротивления находится в диапазоне от 1650 Ω до 750 Ω.

Испытания на виброустойчивость должны проводиться на оборудовании в "ON" и "OFF" позиции.

Блок управления не следует отключать во время испытаний. При проверке вспомогательных контактов, испытание можно сделать при любом значении тока/напряжения.

Испытание на стойкость к удару оборудования следует проводить в "OFF" позиции.

Для испытания сухим теплом Bd, испытания нагревом во влажной среде и испытания при низкой температуре Ab или Ad по мере необходимости в соответствии с IEC 60068-2-1, оборудование не следует отключать во время продолжительности выдерживания. Функциональные испытания а) - с) должны проводиться.

Функциональное испытание для испытания сухим теплом и испытания при низкой температуре должны проводиться в течение последнего часа при температуре испытания.

Для испытаний при низкой температуре оборудование не должно быть под напряжением во время поддерживания определенного состояния и проверки за исключением функциональных испытаний.

Для испытаний сухим теплом оборудование должно быть под напряжением во время поддерживания определенного состояния и проверки для функциональных испытаний.

С согласия производителя, продолжительность периода восстановления может быть сокращена.

После испытания в солевом тумане продукцию можно вымыть с согласия производителя.

**Приложение С**
*(удалено)*

**Приложение Д.А**
*(информационное)*

**Сведения о соответствии национальных стандартов ссылочным международным стандартам (международным документам)**

| Обозначение ссылочного международного стандарта | Степень соответствия | Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта |
|---|---|---|
| IEC 60034-11:2004 Rotating electrical machines. Part 11: Thermal protection (Машины электрические вращающиеся. Часть 11: Тепловая защита) | **IDT** | СТ РК МЭК 60034-11-20__* «Машины электрические вращающиеся. Часть 11. Тепловая защита» |
| IEC 60947-1:2007 Low-voltage switchgear and controlgear. Part 1: General rules (Аппаратура коммутационная и механизмы управления низковольтные комплектные. Часть 1. Общие правила) | **IDT** | СТ РК МЭК 60947-1-20__* «Аппаратура коммутационная и механизмы управления низковольтные комплектные. Часть 1. Общие правила» |

* Подлежит публикации

**УДК 621.316.3.027.2:006.354** **МКС 29.130.20**

**Ключевые слова:** аппаратура коммутационная, механизмы управления низковольтные комплектные, блок управления, вращающиеся электрические машины, блок управления, термисторный датчик, термическая защита, резистор, напряжение, сопротивление, клеммы, номинальное значение

Басуға _____ж. қол қойылды. Пішімі 60х84 1/16 Қағазы офсеттік.
Қаріп түрі «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) 240074, 793324

gost.e-ecolog.ru