**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҰЛТТЫҚ СТАНДАРТЫ**

# Шаммен басқару аппаратурасы
# 1-бөлім
# ЖАЛПЫ ТАЛАПТАР ЖӘНЕ ҚАУІПСІЗДІК ТАЛАПТАРЫ

# Аппаратура управления ламповая
# Часть 1
# ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ И ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

**ҚР СТ IEC 61347-1-2013**

*IEC 61347-1:2012 Lamp controlgear. Part 1. General and safety requirements (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**

# Шаммен басқару аппаратурасы
# 1-бөлім
# ЖАЛПЫ ТАЛАПТАР ЖӘНЕ ҚАУІПСІЗДІК ТАЛАПТАРЫ

**ҚР СТ IEC 61347-1-2013**

*IEC 61347-1:2012 Lamp controlgear. Part 1. General and safety requirements (IDT)*

***Ресми басылым***

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

**Астана**

## Алғысөз

1 Қазақстан Республикасы Индустрия және жаңа технологиялар министрлігі Техникалық реттеу және метрология комитетінің «Қазақстан метрология институты» республикалық мемлекеттік кәсіпорны және «Технократ Плюс» ЖШС «Машина жасау, металлургия, құрылыс өнімдері мен қызметтерін сертификаттау» № 53 стандарттау жөніндегі техникалық комитеті **ДАЙЫНДАП ЕНГІЗДІ**

2 Қазақстан Республикасы Индустрия және жаңа технологиялар министрлігінің Техникалық реттеу және метрология комитеті төрағасының 2013 жылғы қарашадағы № 529-од бұйрығымен **БЕКІТІЛІП ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛДІ**

3 Осы стандарт IEC 61314-1:2012 Lamp controlgear. Part 1. General and safety requirements (Басқарудың шамды аппаратурасы. 1-бөлім. Жалпы талаптар және қауіпсіздік талаптары) халықаралық стандартына балама.

IEC 61347-1:2012 МЭК 34 «шамдар және онымен байланысты жабдық» техникалық комитетінің 34С «Шамдарға арналған көмекші құрылғылар» қосалқы комитетімен әзірленді.

Ағылшын тілінен аударма (en).

Осы стандарт Д.А. қосымшасымен толықтырылған, онда мемлекетаралық/ұлттық стандарттардың сілтеме халықаралық стандарттарға сәйкестігі туралы мәліметтер келтірілген.

Оның негізінде осы ұлттық стандарт дайындалған (әзірленген) және оларға сілтеме берілген халықаралық стандарттардың ресми даналары Нормативтік техникалық құжаттардың бірыңғай мемлекеттік қорында бар.

«Нормативтік сілтемелер» бөлімі мен стандарт мәтінінде сілтеме стандарттар жаңартылған.

Сәйкестік дәрежесі - балама (IDT).

**4 БІРІНШІ ТЕКСЕРУ МЕРЗІМІ** **2019 жылы**
**ТЕКСЕРУДІҢ КЕЗЕҢДІЛІГІ** **5 жыл**

**5 АЛҒАШ РЕТ ЕНГІЗІЛДІ**

*Осы стандартқа өзгерістер туралы ақпарат «Стандарттау бойынша нормативтік құжаттар» сілтемесінде жарияланады, ал өзгерістер мен түзетулер мәтіні – ай сайын шығарылатын «Мемлекеттік стандарттар» ақпараттық сілтеуішінде жарияланады. Осы стандартты қайта қарау (ауыстыру) немесе жойған жағдайда тиісті хабарлама ай сайын шығарылатын «Мемлекеттік стандарттар» ақпараттық сілтеуішінде жарияланады.*

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

## Мазмұны


| | | |
|---|---|---|
| Кіріспе | | IV |
| 1 | Қолданылу саласы | 1 |
| 2 | Нормативтік сілтемелер | 1 |
| 3 | Терминдер мен анықтамалар | 4 |
| 4 | Жалпы талаптар | 8 |
| 5 | Сынаулар бойынша жалпы мәліметтер | 9 |
| 6 | Жіктеу | 10 |
| 7 | Таңбалау | 10 |
| 8 | Қысқыштар | 12 |
| 9 | Жерге тұйықтау | 12 |
| 10 | Кернеу астында бөлшектермен кездейсоқ байланыстан қорғаныс | 14 |
| 11 | Ылғалға төзімділік пен оқшаулау | 15 |
| 12 | Электр беріктік | 16 |
| 13 | Балласт қарсылық орамдары үшін жылуға төзімділікке арналған сынау | 17 |
| 14 | Келте тұйықталу шарттары | 20 |
| 15 | Құрастырым | 24 |
| 16 | Жылыстау тогы жолының ұзындығы мен саңылаулар | 25 |
| 17 | Бұрандалар, ток жеткізетін бөлшектер мен қосылыстар | 27 |
| 18 | Жылу орнықтылық, отқа төзімділік және трекинг тұрақтылық | 27 |
| 19 | Жегіге қарсылық | 28 |
| 20 | Бос жүрістің шығыс кернеуі | 28 |
| А қосымшасы (міндетті) Ток жеткізетін бөлшек ток соғу тудыра алатын кернеу астындағы бөлшек болып табыла алатындығын белгілеуге арналған сынау | | 29 |
| В қосымшасы (міндетті) жылу қорғалған шамды басқару аппаратурасына арналған жеке талаптар | | 30 |
| С қосымшасы (міндетті) Асыра қызудан қорғау құралдарымен басқарудың электронды шамды аппаратурасына арналған жеке талаптар | | 38 |
| D қосымшасы (міндетті) жылудан қорғалған шамды басқару аппаратурасын қыздырумен сынауды орындауға арналған талаптар | | 41 |
| Е қосымшасы (міндетті) $t_W$ арналған сынауларда 4500 басқа S тұрақтыны пайдалану | | 44 |
| F қосымшасы (міндетті) Еспе желден қорғалған қаптама | | 47 |
| G қосымшасы (міндетті) Импульсті кернеу мәндерін шығаруды түсіндіру | | 48 |
| Н қосымшасы (міндетті) Сынаулар | | 53 |
| I қосымшасы (міндетті) Қосарлы немесе арқауланған оқшаулаумен кірістірілген магнитті балласт қарсылықтарға арналған қосымша талаптар | | 58 |
| J қосымшасы (міндетті) Барынша жүктеулі талаптар жоспары | | 61 |
| К қосымшасы (ақпараттық) Дайындау кезінде сәйкестікке сынау өткізу | | 62 |
| L қосымшасы (міндетті) БСНН қамтамасыз ететін басқару аппаратурасына арналған жеке қосымша талаптар | | 65 |
| М қосымшасы (ақпараттық) III санатты ұсталатын кернеуде пайдалануға арналған басқару аппаратурасы үшін диэлектр беріктікке арналған сынау кернеуі | | 73 |
| N қосымшасы (міндетті) Қосарлы немесе арқауланған оқшаулау үшін пайдаланылатын оқшаулау материалдарына қойылатын талаптар | | 74 |
| О қосымшасы (міндетті) Қосарлы немесе арқауланған оқшаулаумен басқарудың кірістірілген электрондық аппаратурасына арналған қосымша талаптар | | 78 |
| Библиография | | 81 |
| Д.А қосымшасы (ақпараттық) Мемлекетаралық-ұлттық стандарттардың сілтеме халықаралық стандарттарға сәйкестігі туралы мәліметтер | | 83 |

## Кіріспе

Осы стандарт басқарудың шамды аппаратурасының түрлерінің көпшілігіне жалпы жағдайда қолданылады деп санайтын жалпы талаптар мен қауіпсіздік талаптары, сондай-ақ сынаулар серияларын білдіреді. Осы талаптар мен сынауларға қажетіне қарай IEC 61347-2 сериясын құрайтын түрлі бөліктері қолданыла алады. Осы үлгімен осы стандарт басқарудың шамды аппаратурасының түрлерінің қайсысына болсын, өздігінен айрықшалау ретінде қарастырылмауы керек және оның ережелері IEC 61347-2 сериясының тиісті бөлігімен анықталған дәрежеге дейін басқарудың шамды аппаратурасының нақты түрлеріне ғана қолданылады.

Осы бөлімнің тармағының кез келгенін қарау кезінде IEC 61347-2 сериясын құрайтын бөліктер осындай тармақ қолданылатын дәрежені және сынаулар орындалатын тәртібі анықталады, сондай-ақ олар қажет жағдайында қосымша талаптарды қамтиды. Осы бөлік бөлімдері нөмірленген рет ерекше ешбір мәнге ие емес, себебі олардың ережелері қолданылатын тәртіп IEC 61347-2 сериясының тиісті бөлігімен басқарудың шамды аппаратурасының әр түрі үшін анықталған. Барлық осы бөліктер жеке болып табылады және олар бір біріне сілтемеден тұрмайды.

«IEC 61347-1, n-тармағының талаптары қолданылады» сөз тіркесі арқылы IEC 61347-2 сериясын құрайтын түрлі бөліктерде IEC 61347 осы бөлігінің тармақтарының кез келгенінің талаптарына арналған сілтеме берілген жерде, осы тіркес 2-қарастырылатын бөлігімен қамтылған басқарудың шамды аппаратурасының нақты түріне нақты қолданылатын кез келгенінен басқа 1-бөлімнің қарастырылатын бөлімінің барлық талаптары қолданылатынын білдіретін ретінде түсінілетін болады.

Осы стандарттың мәтініне сәйкесетін басқарудың шамды аппаратурасы, егер оны зерттеу және сынаудан кейін онда осы талаптармен қамтылған қауіпсіздіктің деңгейін төмендететін басқа сипаттамалары бар екені анықталса, стандарттың қауіпсіздік қағидаттарына сәйкесетін ретінде қарастырылуы міндетті болмайды.

Осы стандарттың талаптарында сипатталғаннан ерекшеленетін құрастырым түрі немесе материалдар пайдаланылған басқарудың шамды аппаратурасы талаптар мәніне сәйкес зерттеле және сынала алады және егер ол мәні бойынша балама екені анықталса, онда оны осы стандарттың қауіпсіздік қағидаттарына сәйкесетін ретінде бағалауға болады.

Басқарудың шамды аппаратурасы үшін жұмысшы сипаттамаларға қойылатын талаптар басқарудың шамды аппаратурасының түріне қарай қолданымдық шамасы бойынша IEC 60921, IEC 60923, IEC 60925, IEC 60927, IEC 60929, IEC 61047 және IEC 62384 стандарттарының заты болып табылады.

ЕСКЕРТПЕ Қауіпсіздік талаптары осы талаптарға сәйкес жасалған электр жабдығы адамдарды, үй жануарлары немесе мүлікті, ол тиісті үлгімен орнатылмағаны, қызмет көрсетілетіні және ол арналған мақсаттар үшін пайдаланғаны жағдайда қауіп тудырмайтынына кепілдік береді.

Шамдардың басқа түрлері үшін басқарудың электрондық шамды аппаратурасына арналған талаптар тиісті қажеттіктің туындай шамасына қарай жеке стандартты заты болады.

ЕСКЕРТПЕ басқару аппаратурасы баспа бетінен тұра алады және өзіне мына элементтерді қамти алады:

- басқару аппаратурасы;
- шам патроны (патрондары);
- ажыратқыш (ажыратқыштар);
- қоректендіру көзінің қысқыштары.

Басқарудың шамды аппаратурасы осы стандартқа сәйкесуі керек.

Шам патроны (патрондары), ажыратқыш (ажыратқыштар) мен қоректендіру көзінің қысқыштары өнімнің нақты түріне арналған стандарттарға сәйкесуі керек.

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҰЛТТЫҚ СТАНДАРТЫ**

# Шаммен басқару аппаратурасы
# 1-бөлім
# ЖАЛПЫ ТАЛАПТАР ЖӘНЕ ҚАУІПСІЗДІК ТАЛАПТАРЫ

**Енгізілген күні 2014-07-01**

## 1 Қолданылу саласы

Осы стандарт 50 Гц немесе 60 Гц жағдайында 250 В дейінгі тұрақты ток кәздерінде және/немесе 1 000 В дейінгі айнымалы ток кәздерінде пайдаланылатын басқарудың шамды аппаратурасына арналған жалпы талаптар мен қауіпсіздік талаптарын белгілейді.

Осы стандарт стандартталмаған шамдар үшін басқарудың шамды аппаратурасына да таратылады.

Осы стандартта қарастырылатын сынаулар түрлерді сынау болып табылады. Әндіріс кезінде басқарудың шамды аппаратурасының жеке даналарын сынауға арналған талаптар қосылмаған.

Жартылай шамдарға арналған талаптар IEC 60598-1 (1.2.60 анықтамасын қара) берілген.

Қауіпсіз ең төмен кернеуді қамтамасыз ететін басқару аппаратураларына арналған айрықша талаптар (бұдан әрі – ҚТКҚ) L қосымшасында берілген.

ЕСКЕРТПЕ Осы стандартқа сәйкесетін басқарудың шамды аппаратурасы тәуелсіз пайдалану жағдайында және IEC 60598-1 қауіпсіздік талаптары мен IEC 60598-2 бөліктеріне сәйкесетін шамдарда, сондай-ақ шамдарға арналған тиісті стандарттар талаптарын орындайтын шамдармен бірге пайдалану кезінде қоректендірудің оның атаулы кернеуінің 90 % және 110 % арасында қауіпсіздік қаупін білдірмейді. Жұмысшы сипаттамаларға қойылатын талаптар барынша қатаң шектерді талап ете алады.

## 2 Нормативтік сілтемелер

Осы стандартты қолдану үшін мынадай сілтеме құжаттар қажет:

IEC 60065:2001 Audio, video and similar electronic apparatus. Safety requirements (Аудио-, бейне аппаратура және балама электрондық аппаратура. Қауіпсіздік талаптары).

IEC 60081:1997 Double-capped fluorescent lamps. Performance specifications (жалпы жарық беруге арналған екі қатарлы люминесцентті шамдар. Жұмышсы сипаттамаларына қойылатын талаптар).

IEC 60085:1987 Electrical insulation. Thermal classification and designation (Электр оқшаулау. Термиялық қасиеттері бойынша жіктеу).

IEC 60216 (все части) Electrical insulating materials.Properties of thermal endurance (Электр оқшаулау материалдары. Жылуға тқзімділік қасиеттері).

IEC 60317-0-1:2008 Specifications for particular types of windings wires. Part 0-1. General requirements. Enamelled round copper wire (Орау сымдарының нақты түрлеріне арналған техникалық шарттар. 0-1-бәлім. Жалпы талаптар. Мыс сырланған дәңгелек сымдар).

IEC 60384-14:2005 Fixed capacitors for use in electronic equipment. Part 14. Sectional specification. Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains (Электрондық аппаратураға арналған тұрақты сиымдылықты

конденсаторлар. 14-бөлім. Топтық техникалық шарттар: радио бәгеуілдерді басуға және қоректендіруші магистральға қосуға арналған тұрақты сиымдылық конденсаторлары).

IEC 60417 (барлық бөлімдері) Graphical symbols for use on equipment (Аппаратураға арналған графикалық белгілеулер).

IEC 60529:1989 Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)[1]) [Корпустармен қамтамасыз етілетін қорғаныс дәрежелері (IP коды)].

IEC 60598-1:2008 Luminaires. Part 1. General requirements and tests [Шамдар. 1-бөлім: Жалпы талаптар және сынаулар]

IEC 60598-2 (барлық бөлімдері) Luminaires. Part 2. Particular requirements (Шамдар. 2-бөлім: Жеке талаптар).

IEC 60664-1:2007 Insulation coordination for equipment within low-voltage systems. Part 1. Principles, requirements and tests (Төмен вольты жүйелерде жабдыққа арналған оқшаулауды үйлестіру. 1-бөлім. Қағидаттар, талаптар мен сынаулар).

IEC 60664-3:2010 Insulation coordination for equipment within low-voltage systems. Part 3. Use of coating, potting or moulding for protection against pollution (Төмен вольты жүйелерде жабдыққа арналған оқшаулауды үйлестіру. 3-бөлім. Ластанудан қорғау үшін жабын, қымтау немесе құйма пайдалану).

IEC 60691:2002 Thermal-links. Requirements and application guide (жылулық балқыма салмалар. Талаптар және қолдану бойынша нұсқаулық).

IEC 60695-2-10:2013 Fire hazard testing. Part 2-10. Glowing/hot-wire based test methods. Glow-wire apparatus and common test procedure (Өрт қаупіне арналған сынаулар. 2-10-бөлім. Қыздырылған/жылытылған сымды қолданумен сынау әдістері. Аппаратура және қыздырылған сыммен сынау әдістемесінің жалпы ережелері).

IEC 60695-11-5:2004 Fire hazard testing. Part 11-5. Test flames. Needle-flame test method. Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance (Өрт қаупіне арналған сынау. 11-5-бөлім. Сынау жалынының түрлері. Инелі жалынмен сынау әдісі. Аппаратура, салыстырып тексеру құрылғысы және нұсқаулық).

IEC 60730-2-3:2006 Automatic electrical controls for household and similar use. Part 2-3. Particular requirements for thermal protectors for ballasts for tubular fluorescent lamps (Электр тұрмыстық және балама арналған автомат басқару құрылғылары. 2-3-бөлім. Түтікті люминесцентті шамдардың стартер дроссельдеріне арналған жылумен қорғау құрылғыларына қойылатын жеке талаптар).

IEC 60884-2-4:2007 Plugs and socket-outlets for household and similar purposes. Part 2-4: Particular requirements for plugs and socket outlets for SELV (Тұрмыстық және балама арналған айырлар мен розеткалар. 2-4-бөлім. Кернеу қауіпсіздігінің шарттары бойынша азға арналған айырлар мен розеткаларға қойылатын жеке талаптар).

IEC 60901:1996 Single-capped fluorescent lamps. Performance specifications (Бір қатарлы люминесцентті шамдар. Жұмысшы сипаттамаларға қойылатын талаптар).

IEC 60906-3:1994 IEC System of plugs and socket-outlets for household and similar purposes. Part 3: SELV plugs and socket-outlets, 16 A 6 V, 12 V, 24 V, 48 V, a.c. and d.c. (Тұрмыстық және балама арналған IEC бойынша айырлар мен айыртетіктік розеткалар. 3-бөлім: Айнымалы және тұрақты токтың 16 А 6 В, 12 В, 24 В, 48 В атаулы мәндеріне арналған әздігінен қалпына келетін айырлар мен айыртетіктік розеткалар).

IEC 60921:2004 Ballasts for tubular fluorescent lamps. Performance requirements (Түтікті люминесцентті шамдарға балласттық қарсылықтар. Жұмысшы сипаттамаларына қойылатын талаптар).

IEC 60923:2005 Auxiliaries for lamps. Ballasts for discharge lamps (excluding tubular fluorescent lamps). Performance requirements (Шамдарға арналған кәмекші құрылғылар. Газ

[1]) Негізгі жарияланым мен оның 1-әзгерісін қамтитын біріктірілген 2.1 (2001) басылымы бар.

разрядты шамдарға арналған балласттық қарсылықтар (түтікті люминесцентті шамдардан басқа). Жұмысшы сипаттамаларына қойылатын талаптар).

IEC 60929:2006 AC-supplied electronic ballasts for tubular fluorescent lamps. Performance requirements (Түтікті люминесцентті шамдарға арналып айнымалы ток көзінен жұмыс істейтін балластты электрондық қарсылықтар. Жұмысшы сипаттамаларға қойылатын талаптар).

IEC 60950-1 Information technology equipment. Safety. Part 1. General requirements (Ақпараттық технологиялар жабдығы. Қауіпсіздік. 1-бөлім. Жалпы талаптар).

IEC 60990:1999 Methods of measurement of touch current and protective conductor current [Жанасу кезіндегі токтар мен қоррғаныс әткізгіш токтарын әлшеу әдістері]

IEC 61189-2:2006 Test methods for electrical materials, printed boards and other interconnection structures and assemblies. Part 2. Test methods for materials for interconnection structures (Электр материалдар, қосылыстар арасындағы құрылымдар мен жинақталған тораптар. Сынау әдістері. 2-бөлім. Қосылыс аралығындағы құрылымдарға арналған материалдарды сынау әдістері).

IEC 61249-2 (барлық бөлімдер) Materials for printed boards and other interconnecting structures (Баспа жаймалары мен қосылыс аралығының басқа құрылымдарына арналған материалдар).

IEC 61347-2 (барлық бөлімдер) Lamp controlgear. Part 2. Particular requirements (Басқаратын шамды аппаратура. 2-бөлім: Жеке талаптар).

IEC 61347-2-8:2000 Lamp controlgear. Part 2-8. Particular requirements for ballasts for fluorescent lamps (Басқаратын шамды аппаратура. 2-8-бөлім. Люминесцентті шамдар үшін электрондық балласт қарсылықтарға қойылатын жеке талаптар).

IEC 61347-2-9:2000 Lamp controlgear. Part 2-9. Particular requirements for ballasts for discharge lamps (excluding fluorescent lamps) (Басқаратын шамды аппаратура. 2-9-бөлім. Разрядты шамдарға (люминесценттіден басқа) арналған электрондық балластты қарсылықтарға қойылатын жеке талаптар).

IEC 61558-1:2005 Safety of power transformers, power supplies, reactors and similar products. Part 1. General requirements and tests (Күш трансформаторлары, қоректендіру блоктары, реакторлар мен балама бұйымдар. Қауіпсіздік. 1-бөлім. Жалпы талаптар және сынаулар).

IEC 61558-2-6:2009 Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V. Part 2-6. Particular requirements and tests for safety isolating transformers and power supply units incorporating safety isolating transformers (Трансформаторлар, реакторлар, қоректендіру блоктары мен 1100В дейінгі қоректендіру кернеуіне арналған балама бұйымдар. Қауіпсіздік. 2-6-бөлім. Қауіпсіздіктің оқшаулаушы трансформаторлары мен оларға кірістірілген қоректендіру блоктарына жеке талаптар мен сынаулар).

IEC 61558-2-16:2009 Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V. Part 2-16. Particular requirements and tests for switch mode power supply units and transformers for switch mode power supply units (Трансформаторлар, реакторлар, қоректендіру блоктары мен 1100В дейінгі қоректендіру кернеуіне арналған балама бұйымдар қауіпсіздігі. 2-16-бөлім. Айырып қосу режимінде қоректендіру блоктары мен оларға түрлендіргіштерге қойылатын жеке талаптар мен сынаулар)

ISO 4046-4:2002 Paper, board, pulp and related terms. Vocabulary. Part 4. Paper and board grades and converted products (қағаз, картон, целлюлоза және оларға қатысты терминдер. Сөздік. 4-бөлім. Қағаз бен картон сұрыптары мен олардың қайта әңделген әнімдері).

ЕСКЕРТПЕ Осы стандартты пайдаланған кезде сілтеме стандарттар ағымдағы жылдағы

жай-күйі бойынша жыл сайын басылып шығарылатын «Стандарттау жөніндегі нормативтік құжаттар» ақпараттық сілтемесі бойынша және ағымдағы жылда жарияланған тиісті ай сайын басылып шығарылатын ақпараттық сілтемелер бойынша тексерген дұрыс. Егер сілтеме құжат ауыстырылса, (өзгертілсе), онда осы стандартты пайдаланған кезде ауыстырылған (өзгертілген) стандартты басшылыққа алу керек. Егер сілтеме құжат ауыстырусыз жойылса, онда оған сілтеме берілген ереже осы сілтемені қозғамайтын бөлікте қолданылады.

## 3 Терминдер мен анықтамалар

Осы стандартта сәйкес анықтамаларымен мына терминдер қолданылады:

3.1 **Басқарылатын шамды аппаратура** (lamp controlgear): Қоректендіру кернеуін түрлендіру, қажетті мәнге дейін шам (шамдар) тогын шектеу, іске қосу кернеуі мен алдын ала қыздыру тогын қамтамасыз ету, салқын іске қосылудың алдын алу, күш коэффициентін түзету немесе радиобәгеуілдерді кеміту үшін қызмет ете алатын бір немесе бірнеше шамдар және қоректендіру арасында бір құрамбірлік немесе бірнеше құрамбірліктер.

3.1.1 **Басқарудың кірістірілген шамды аппаратурасы** (built-in lamp controlgear): Басқарудың, жалпы жағдайда шамда, қорапқа, қаптамаға және т.с.с. енгізуге арналған және шамнан тыс орнатуға және т.б. сақтықтың арнайы шараларынсыз орнатуға арналмаған шамды аппаратурасы.

ЕСКЕРТПЕ Жолға жарық беру бағанасының түбінде басқару аппаратурасына арналған бөлік қаптама деп аталады.

3.1.2 **Басқарудың тәуелсіз шамды аппаратурасы** (independent lamp controlgear): бір жеке элементтер немесе бірнеше жеке элементтерден тұратын, оларды шамнан бюөлік орнатуға, басқарусыз және қандай да бір қосымша қаптамасыз басқарудың шамды аппаратурасын таңбалауға сәйкес қорғауға арналып әзірленген бір жеке элементтен немесе бірнеше жеке элементтерден тұратын басқарудың шамды аппаратурасы

ЕСКЕРТПЕ Ол оның таңбалануына сәйкес барлық қажетті қорғанысты қамтамасыз ететін тиісті қаптамаға салынған басқарудың кірістірілген шамды аппаратурасынан тұруы керек.

3.1.3 **Басқарудың біріктірілген шамды аппаратурасы** (integral lamp controlgear): шамның алмастырылмайтын бөлігі болып табылады және оны шамнан бөлек сынауға болмайтын басқарудың шамды аппаратурасы.

3.2 **Балласттық қарсылық** (ballast): Қоректендіру мен бір немесе бірнеше разрядты шамдар арасына қойылатын, индуктивтілік, сиымдылық немесе индуктивтілік пен сиымдылық жинағы арқылы басты үлгіде қажетті мәнге дейін шам (шамдар) тогын шектеу үшін қызмет ететін блок.

ЕСКЕРТПЕ Ол сондай-ақ іске қосу кернеуі мен алдын ала қыздыру тогын қамтамасыз етуге көмектесетін қоректендіру кернеуін түрлендіру мен орнатуға арналған құралдарды қамти алады.

3.2.1 **Тұрақты токпен қоректендірілетін электрондық балласт қарсылық** (d.c. supplied electronic ballast): Бір немесе бірнеше люминесцентті шамдарға қорек беруге арналған тұрақтандырушы элементтерді қамти алатын жартылай әткізгіш құрылғыларын пайдаланатын айнымалы токқа тұрақты токты түрлендіргіш

3.2.2 **Эталон балласт қарсылық** (reference ballast): балласттық қарсылықты сынау кезінде және эталон шамдарды таңдау үшін пайдаланатын салыстырмалы стандарттар үшін әзірленген арнайы индуктивті балласт қарсылық. Бұл қарсылық токқа кернеудің орнықты қатынасымен сипатталады және ток, температура мен магнитті орта ауытқуына

байланысты болмайды (сондай-ақ IEC 60921, С қосымшасы мен IEC 60923, а қосымшасын қара).

3.2.3 **Басқарылатын балласттық қарсылық** (controllable ballast): Шамының жұмысшы сипаттамалары белгі арқылы желі немесе қосымша басқару енуі арқылы әзгертуге болатын электрондық балласт қарсылық.

3.3 **Эталон шам** (reference lamp): балласттық қарсылықты сынауға таңдалған, эталон балласт қарсылықпен қосылып шамдарға арналған тиісті стандартта мәлімделген атаулы мәндерге жуық электр сипаттамаларына ие шам.

3.4 **Эталон балласттық қарсылықтың калибрлеу тогы** (calibration current of a reference ballast): Оған калибрлеу негізделген және эталон балласт қарсылықты бақылау негізделген ток мәні.

ЕСКЕРТПЕ осындай ток ол үшін осы эталон балласт қарсылық сәйкесетін шамдардың атаулы жұмысшы тогына болжалды тең болуы ұсынылады.

3.5 **Қорек кернеуі** (supply voltage): шамның (шамдардың) тұйықталған контурына және шамды басқару аппаратурасына берілген кернеу.

3.6 **Жұмысшы кернеу** (working voltage): Ашылған тізбек жағдайында немесе қалыпты жұмыс істеу кезінде айнымалы процестерді елемей қоретқендірудің атаулы кернеуі жағдайында кез келген оқшаулау шеттерінде туындай алатын кернеудің ең жоғары биік орташа квадрат мәні.

3.7 **Есептелген кернеу** (design voltage): Басқарудың шамды аппатурасының барлық сипаттамалары байланысты болатын дайындаушы мәлімдеген кернеу. Бұл мән атаулы кернеу ауқымының ең жоғары мәнінен 85 % кем емес.

3.8 **Кернеу ауқымы** (voltage range): Онда жұмыс істеу үшін балласттық қарсылық арналған қоректендіру кернеуінің ауқымы

3.9 **Бос жүрудің атаулы шығыс кернеуі** (rated no-load output voltage): балласт қарсылық атаулы жиілік жағдайында айнымалы процес пен бастапқы фазаны елемей шығыста жүктеусіз атаулы қоректендіру кернеуіне қосылатын шығыс кернеуі.

3.10 **Қоректендіру тогы (**supply current): шамның (шамдардың) тұйықталған контурына және басқарудың шамды аппатурасына берілетін ток

3.11 **Кернеу астындағы бөлшек** (live part): қалыпты пайдалану жағдайында ток соғуын тудыра алатын ток әткізетін бәлшек. Бейтарап әткізуші әдетте кернеу астындағы бәлшек ретінде қарастырылады.

ЕСКЕРТПЕ Ток әткізуші бәлшек кернеу астында болып табылатынын анықтауға арналған сынақ ток соғуын тудары алатын жағдай А қосымшасында берілген.

3.12 **Түрін сынау** (type test): осы бұйым құрастырымының тиісті стандарт талаптарына сәйкестігін тексеру мақсатында түрді сынауға арналған үлгіде орындалатын сынау немесе сынаулар сериясы.

3.13 **Түрді сынауға арналған үлгі** (type-test sample): Дайындаушы немесе түрлі сынауға арналған жауапты сатушы берген бір немесе бірнеше ұқсас бірліктерден тұратын үлгі.

3.14 **Пішін күшінің коэффициенті λ** (circuit power factor): Басқарудың шамды аппатурасының немесе шамның немесе олар үшін басқарудың шамды аппаратурасы әзірленген шамдар жиынтығының күш коэффициенті.

3.15 Күштің жоғары коэффициентімен балласт қарсылық (high power factor ballast): Тізбек күшінде кемі 0,85 коэффициентке ие балласт қарсылық (алға озған немесе қалқыңқы).

ЕСКЕРТПЕ 1 0,85 мәні ток нысанының әзгеруін ескереді.

ЕСКЕРТПЕ 2 Солтүстік Америка үшін күш коэффициенті кемі 0,9 күш коэффициенті ретінде анықталады.

3.16 **Атаулы ең жоғары температура $t_c$** (rated maximum temperature): Қалыпты кернеу жағдайында немесе атаулы кернеу ауқымының жоғары жоғары мәні жағдайында сыртқы бетте туындай алатын ең жоғары рұқсат етілетін температура (егер ондай таңбаланған болса, кәрсетілген орында).

3.17 **Басқарудың шамды аппаратурасы орауының атаулы ең жоғары жұмыс температурасы $t_W$** (rated maximum operating temperature of a lamp controlgear winding): ол жағдайында 50 Гц/60 Гц арналған басқарудың шамды аппаратурасы күтуге болатындай кем дегенде үздіксіз 10 жыл әрекет ететін қызмет ету мерзіміне ие болатын ең жоғары температура ретінде дайындаушы кәрсеткен орау температурасы.

3.18 **Тіктеуші әсер** (rectifying effect): бір катод сынған не жүйелі жартылай кезеңде тұрақты бірдей емес доғалық разряд тогына келтіретін жеткіліксіз электрондық эмиссияға ие болатын шамның қызмет ету мерзімінің соңында туындай алатын әсер.

3.19 **Ұзақ мерзімдікке сынау ұзақтығы D** (test duration of endurance test): оған сынаудың температуралық шарттары негізделген ұзақ мерзімдікке арналған ерікті сынақ ұзақтығы

3.20 **Ораудың балласт қарсылығы оқшаулауының жағдайының нашарлауы S** (degradation of insulation of a ballast winding): Балласт қарсылық оқшаулауының жағдайының нашарлауын анықтайтын тұрақты.

3.21 **Тұтатушы** (ignitor): разрядты шамдарді іске қосу үшін кернеу импульстерін генерациялауға арналған және электродтардың алдын ала қызуын қарастырмайтын құрылғы.

ЕСКЕРТПЕ Іске қосу кернеуінің импульсін шығаратын элемент триггермен жарақталған немесе жарақталмаған бола алады.

3.22 **Қорғаныс жерге тұйықтау** (protective earth (ground)): Қауіпсіздік тұрғысынан дермен қосылатын бәлшектер біріктірілетін қысқыш



(IEC 60417-5019 (2002-10).

3.23 **Жұмысшы жерге тұйықтау** (functional earth (ground)): қауіпсіздіктен басқа әзге себептермен жерге қосу керек болатын бәлшектер қосылатын қысқыш



(IEC 60417-5017 (2002-10).

ЕСКЕРТПЕ 1 Кейбір жағдайларда жұмысшы жерге тұйықтау іске қосуды жеңілдету және/немесе радиобәгеуілдерді болдырмау үшін қажет болады.

3.24 **Қаңқа (шасси)** (frame (chassis)): Әлеуеті тірек ретінде алынатын қысқыш



(IEC 60417-5020 (2002-10).

**3.25 Басқарушы қысқыштар** (control terminals): Электр қоректендіру қысқыштарынан басқа электрондық балласт қарсылықпен қосылыстар балласт қарсылықпен ақпарат алмасу үшін пайдаланылады.

ЕСКЕРТПЕ Электр қоректендіру қысқыштары сондай-ақ балласт қарсылықпен ақпарат алмасу үшін пайдаланыла алады.

3.26 **Басқарушы белгі** (control signal): айнымалы немесе тұрақты кернеу бола

алатын және балласт қарсылықпен ақпарат алмасу үшін балама, сандық немесе басқа құралдармен үлгілене алатын белгі.

3.27 **Ең төменгі кернеу;** СНН (extra-low voltage; ELV): әткізгіштер арасында пульсталусыз немесе кез келген әткізгіш және жер арасында 50 В айнымалы токтан немесе 120 В тұрақты токтан аспайтын кернеу (кернеулер ақымы 1 IEC 60449:1973)

ЕСКЕРТПЕ 1 «пульсталусыз» дәстүрлі 10 % артық емес орташа квадрат мән пульсталуына ие болатын ретінде синусоидалды пульсталатын кернеу үшін анықталады. Ең жоғары амплитудалық мән пульсталусыз жүйелердің 120 В тұрақты тогының атаулы мәні үшін 140 В аспайды.

3.28 **Қауіпсіз ең төменгі кернеу;** БСНН (safety extra low voltage; SELV): Оқшаулаумен қоректендіретін желіден оқшауланған, IEC 61558-2-6 сәйкес қауіпсіздіктің оқшаулаушы трансформаторының бірінші және екінші контурлары арасында оқшаулаудан кем емес контурдағы СНН.

ЕСКЕРТПЕ 1 Айнымалы токтың орташа квадрат мәнінің 50 В төмен немесе пульсталусыз 120 В тұрақты токтың ең жоғары кернеуін әсіресе ток әткізетін бөлшектермен тіке байланыс рұқсат етілетін жеке талаптарда беруге болады.

ЕСКЕРТПЕ 2 Кәзі оқшаулауды қауіпсіздік трансорфматор болып табылатын толық жүктеу мен бос жүріс арасында қандай да бір жүктемеге арналған кернеу шегінен аспауы керек.

ЕСКЕРТПЕ 3 «Пульсталусыз» дәстүрлі 10 %-нан артық емес орташа квадрат мәннің пульсталуынан тұратын ретінде синусоидалды пульсталатын кернеу үшін анықталады: ең жоғары амплитудалық мән пульсталусыз жүйелердің 120 В тұрақты токтың атауты мәні үшін 140 В аспайды.

3.29 **Корпус** (body): осы стандартта барлық қол жеткізімді металл бөлшектер, біліктер, тұтқалар, батырма, қысқыштарды және т.с.с, қол жеткізімді металл бекіту бұрандалары мен оқшаулау материалының қол жеткізімді беттеріне салынған металл жұқалтырды қамтитын және қол жеткізімді болмайтын металл бөлшектерді қамтымайтын жалпы термин ретінде пайдаланылатын термин.

3.30 **Ұсталатын импульсті кернеу санаты** (impulse withstand category): Асқын кернелудің айнымалы жағдайын анықтайтын, санның асыра кернелу санаты.

ҰСЫНЫЛМАЙТЫН [ТЕРМИН]:

ЕСКЕРТПЕ 1 I, II, III және IV ұсталатын импульсті кернеу санаттары пайдаланылады. Қосымша ақпарат үшін IEC 60664-1 және IEC 60598-1 қараңыз.

3.31 **I-класты басқарудың шамды аппаратурасы** (class I lamp controlgear): онда ток соғуынан қорғаныс нет негізгі оқшаулауға түсірілмейтін, оның салдарынан қол жеткізімді ток әткізетін бөлшектер тек негізгі оқшаулаудың бұзылуы жағдайында кернеу астындағы бөлшектер бола алмайтындай үлгіде қондырғының бекітілген сымында қорғаныс (жерге тұйықтайтын) әткізгіштермен қол жеткізімді әткізетін бөлшектерді қосу үшін құралдар қамтамасыз етілетін қауіпсіздіктің қосымша шараларын қамтитын басқарудың тәуелсіз аппаратурасы.

ЕСКЕРТПЕ 1 сөздік мақаласына: I класты басқарудың тәуелсіз шамды аппаратурасы қосарлы немесе арқауланған оқшаулаулы бөлшектерге ие бола алады.

ЕСКЕРТПЕ 2 сөздік мақаласына: I класты басқарудың тәуелсіз шамдық аппаратурасы бөлшектерге ие бола алады, онда ток түсуінен қорғаныс кернеудің қауіпсіз ең төменгі жағдайында жұмысқа арнала алады (БСНН)

3.32 **II класты басқарудың шамды аппаратурасы** (class II lamp controlgear): Онда ток соғуынан қорғаныс негізгі оқшаулауға негізделмейтін, текс қосарлы оқшаулау немесе

арқауланған оқшаулау сияқты қосымша қауіпсіздік шараларын қарастыратын тәуелсіз басқару аппаратурасы, ол жағдайында қорғаныс жерге тұйықталу қарастырылмайды және қондыру шарттарына негізделмейді.

3.33 **III-класты басқарудың шамды аппаратурасы** (class III lamp controlgear): Онда ток соғуы қауіпсіз ең төменгі кернеу жағдайында (БСНН)болжанатын және онда БСНН мәнінен жоғары кернеу жинақталмайтын тәуелсіз басқару аппаратурасы.

3.34 **Қорғаныс импеданс құрылғы** (protective impedance device): импедансы мен құрастырымы орнықты жанасу тогы мен разряды қауіпсіз емес деңгеймен шектеулі болуына кепілдік беретін құрамбірлік немесе құрамбірліктер торабы.

3.35 **Ең жоғары жұмысшы кернеу;** $U_{out}$ (maximum working voltage): қалыпты немесе қалыпты емес жұмысшы жағдайлар кезінде шығыс қысқыштар арасында немесе шығыс қысқыштар мен жер арасында барынша туындайтын жұмысшы кернеу (орташа квадрат мән).

ЕСКЕРТПЕ 1 Айнымалы процестер және тұтату кернеулерін қабылдамауға болады.

3.36 **Негізгі оқшаулау** (basic insulation): Келте тұйықталусыз жағдайда электр тогына түсуден қорғанысты қамтамасыз ететін бәлшектер оқшаулауы.

3.37 **Қосарлы оқшаулау** (double insulation): бір реттік келте тұйықталу жағдайында электр тогына түсуден қорғанысты қамтамасыз ететін оқшаулаудың екі қабатымен бәлшектерді оқшаулау.

3.38 **Арқауланған оқшаулау** (reinforce insulation): Қосарлы оқшаулауға ұқсас қорғаныстың дәл сондай дәрежесін қамтамасыз ететін бәлшектерді оқшаулау

## 4 Жалпы талаптар

Басқарудың шамды аппаратурасы қалыпты пайдалану жағдайында ол пайдаланушы немесе қоршаған заттар үшін қауіпсіз жұмыс істейтіндей әзірленіп құрастырылуы керек.

Сәйкестік барлық берілген сынауларды орындаумен тексеріледі.

Басқару аппаратурасының қосарлы немесе арқауланған оқшаулауы үшін пайдаланылатын оқшаулау материалдарына арналған талаптар осы стандарттың N қосымшасында анықталған.

Бұдан басқа тәуелсіз басқарудың шамды аппаратурасы жіктеу талаптары мен IP класс,  таңбалау және т.б. сияқты сол стандарттың таңбалау талаптарын қоса IEC 60598-1 талаптарына сәйкесуі керек. Кәірістірілген қосарлы немесе арқауланған оқшаулаумен балласт қарсылықтар қосымша I қосымшасының талаптарына сәйкесуі керек.

Қосарлы немесе арқауланған оқшаулаулы басқарудың кірістірілген электрондық аппаратурасы қосымша О қосымшасының талаптарына сәйкесуі керек.

Кейбір кірістірілген басқарудың шамды аппаратурасы әзінің меншікті қаптамасына ие болмайды, ол баспа жаймалары мен ондағы электр бәлшектерінен тұрады, ол шамға кірістірілген кезде IEC 60598-1 талаптарына сәйкесуі керек. Әзінің қаптамасы болмайтын басқарудың біріктірілген шамды аппаратурасын IEC К 60598-1 стандартының 0.5 бәлімінде анықталған шамдардың біріктірілген құрамбірліктері ретінде қарастыру керек, оны шамға кірістірілген кезде сынау керек.

ЕСКЕРТПЕ Қажет жағдайда шам дайындаушыға басқару аппаратурасының дайындаушысымен тиісті сынақ талаптарына қатысты консультация алу ұсынылады.

Шамдар қауіпсіздігі бойынша стандарттарда шамдардың қауіпсіз жұмысы үшін

«Балласттық қарсылықты есептеу бойынша ақпарат» берілген. Балласттық қарсылықты сынау кезінде оны міндетті ретінде бағалау керек.

БСНН қамтамасыз ететін басқару аппаратурасы L қосымшасында келтірілген қосымша талаптарға сәйкесуі керек. Олар басты үлгімен оқшаулау қарсылығын, электр беріктігін, жылыстау тоғының жол ұзындығы мен бірінші және екінші контур арасында саңылауларды қамтиды.

## 5 Сынаулар бойынша жалпы мәліметтер

5.1 Осы стандартқа сәйкес сынаулар – бұл түрлі сынау.

ЕСКЕРТПЕ осы стандартпен рұқсат етілген талаптар мен рұқсат етулер түрді сынауға арналған үлгіні сынаумен байланысты, осы мақсатпен дайындаушы берген. Түрлі сынау үлгісінің сәйкестігі дайындаушының барлық өнімдерінің осы қауіпсіздік талаптарына сәйкестігіне кепілдік бермейді.

Өнімнің сәйкестігіне дайындаушы жауап береді; сәйкестікті тексеру стандартты сынауларды және түрді сынауға толықтыру ретінде сапаны тексеруді қамти алады.

5.2 Егер әзгесі анықталмаса, онда сынаулар 10 С - 30 °С дейінгі қоршаған орта температурасы жағдайында орындалады.

5.3 Егер әзгесі анықталмаса, онда түрді сынау түрді сынау үшін берілген бір немесе бірнеше заттардан тұратын бір үлгіде орындалады.

Жалпы жағдайда барлық сынаулар басқарудың шамды аппаратурасының әр түрінде орындалады немесе егер басқарудың ұқсас шамды аппаратурасының ауқымы іске қосылған болса, әр ауқымда тұтынылатын күш үшін немесе ауқымнан алынған таныстыру іріктемесінен дайындаушымен келісім бойынша орындалады.

Егер шамды аппаратураның үш үлгісін сынау кезінде екі үлгі сынақтан әте алмаса, онда түр қабылданбайды. Егер сынаудан тек бір үлгі әте алмаса, онда басқа үш үлгі пайдаланумен қайталанады және олардың барлығы сынақ талаптарына сәйкесуі керек.

Егер IEC 61558-1:2005, 14.3 немесе 15.5 сынауларын орындау керек болса, онда үш қосымша үлгі керек болады. осы үлгілер сәйкес IEC 61558-1:2005, 14.3 немесе 15.5-т сынаулары үшін пайдаланылады.

5.4 Сынаулар, егер IEC 61347-2 әзгесі анықталмаса, осы стандартта кәрсетілген тәртіпте орындалуы керек.

5.5 Жылумен сынау үшін басқарудың тәуелсіз шамды аппаратурасын үш, қара күңгірт бояумен бояулған, қалыңдығы 15 мм-ден 20 мм-ге дейінгі ағаш/ағаш талшықты плиталардан тұратын және олар бәлменің екі қабырғасы мен тәбесін білдіретіндей орналастырылған сынақ бұрышында кірістіру керек. басқарудың шамды аппаратурасы қабырғаға барынша жақын тәбеге қатты бекітіледі, бұл жағдайда тәбе кем дегенде басқарудың шамды аппаратурасының қарама-қайшы жағының шегінен 250 мм-ге таралуы керек.

5.6 Тұрақты токпен қоректендірілетін, батареядан қоректенуге арналған балласттық қарсылықтар үшін, кәз импедансы батарея кәзінің импедансына балама жағдайында батереядан ерекше энергия тозінің тұрақты тогын алмастыру рұқсат етіледі.

ЕСКЕРТПЕ Тиісті атаулы кернеулі және сиымдылықты индуктивті емес конденсатор кем дегенде сыналатын блоктың әоректендіроу кәзінің қысқыштарына қосылған 50 мкФ, батарея әдетте кәзінің импедансын ұқсататын кәз импедансын қамтамасыз етеді.

5.7 Осы стандарт талаптары бойынша басқарудың шамды аппаратурасына сынақ жүргізу кезінде сынаудың барынша ерте хаттамаларын алдындағы сынақ есебімен бірге сынау үшін жаңа үлгі беріп жаңа басылымға сәйкес жаңартуға болады.

Түрге толық сынаулар әткізу, жалпы жағдайда талап етіле алмайды, бұйым мен

алдындағы сынақ нәтижелерін «Барынша қиын талаптар жоспары» J міндетті қосымшасында көрсетілгендей «R» таңбаланған өзгертілген бөлімге қатысты талдана ғана алады.

## 6 Жіктеу

Басқарудың шамды аппаратурасы орнату әдісі бойынша жіктеледі, атап айтқанда:
- кірістірілген;
- тәуелсіз;
- біріктірілген.

## 7 Таңбалау

7.1 Табалануы керек элементтер:

IEC 61347-2-да келесі элементтердің қайсысына міндетті немесе ақпарат үшін берілетін, басқарудың шамды аппаратурасында көрсетілетін немесе дайындаушы каталогы немесе ұқсас құжатта берілетін қандай таңбалау салынуы керектігі көрсетілген.

Қаптамасыз басқару, сонымен бірге кірістірілген ретінде жіктелген аппаратура үшін (мысалы ашық баспа торабы) a) және b)-тармақтары ғана басқару аппаратурасында таңбалау үшін міндетті болып саналуы керек. IEC 61347-2 талап етілетін басқа міндетті таңбалаулар басқару аппаратурасында көрсету немесе дайындаушы каталогы не ұқсас құжатта көрсетілуі керек ақпарат ретінде берілуі керек.

Өндірістік марка (сауда маркасы, дайындаушы атауы немесе жауапты сатушы/жеткізуші аты).

Үлгі нөмірі немесе дайындаушы түріне арналған сілтеме.

Басқарудың тәуелсіз шамды аппаратура белгісі, егер қолданылса .

Алмастырылатын және тығындар, басқарудың шамды аппаратурасын қоса өзара алмасатын бөлшектер арасында үйлестіру басқарудың шамды аппаратурасында анызбен таңбалануы немесе балқыма сақтандырғыштарынан басқасы дайындаушы каталогында көрсетілуі керек.

Қоректендірудің атаулы кернеуі (немесе олар бірнешеу болса, кернеулер), кернеу ауқымы, қоректендіру тогының (токтарының) жиілігі, қоректендіру тогы дайындаушы әдебиетінде көрсетіле алады.

Жерге тұйықтау қысқыштары (егер олар болса)  немесе 

немесе  белгісімен сәйкестіндірілуі керек.

Бұл белгілер бұрандаларға немесе басқа жеңіл алып тасталатын бөлшектерге салынбауы керек.

Егер басқарудың шамды аппаратурасы жерге тұйықтау белгісімен таңбаланса, онда дайындаушы нұсқаулығы осы басқару аппаратурасын жерге тұйықтамай пайдалану болатындығы туралы ақпараттан тұруы керек.

ЕСКЕРТПЕ Белгілер пайдалану туралы IEC 60417 қара.

g) $t_W$ белгісінен кейін келетін ораудың атаулы ең жоғары жұмысшы температурасының мәлімделген мәні 5 °C еселігі ретінде ұлғаяды;

h) басқарудың шамды аппаратурасы кернеу астындағы бөлшектермен кездейсоқ

байланыстан қорғау үшін шам қаптамасына сүйенбейтінін көрсету.

i) егер олар болса қысқыштар тиісті болып табылатын әткізгіштердің кәлденең қимасының белгіленуі.

Белгі: квадрат миллиметрде (мм$^2$) тиісті мән (мәндер), олардан кейін шағын квадрат келеді.

j) шам түрі мен оның атаулы тұтынатын күші немесе олар үшін басқарудың шамды аппаратурасы келетін тұтынылатын күш немесе олар үшін басқарудың шамды аппаратурасы әзірленген шамның (шамдардың) түріне (түрлеріне) шамдарға арналған айрықшалауда көрсетілген белгі. Егер басқарудың шамды аппаратурасы бір шамнан артық пайдалану үшін арналған болса, онда әр шамның тұтынылатын күшінің саны мен атаулы мәндерін көрсету керек.

ЕСКЕРТПЕ 1 IEC 61347-2-2 анықталған басқарудың шамды аппаратурасы үшін тұтыналытн күштің таңбаланған ауқымы, егер дайындаушы әдебиетінде әзгесі көрсетілмесе, ауқым шектерінде барлық атаулы мәндерді қамтиды деп болжанады.

k) оған қысқыштар орналасуы мен арналуы көрсетілген құрастыру схемасы. Егер басқарудың шамды аппаратурасында қысқыштар болмаса, онда құрастыру схемасында сымдарды қосу үшін пайдаланылатын код мәні нақты көрсетілуі керек. нақты пішіндерде ғана жұмыс істейтін басқарудың шамды аппаратурасы тиісті үлгімен белгіленуі керек, мысалы таңбалау немесе құрастыру схемасының кәмегімен белгіленуі керек.

l) $t_c$ мәні

Егер ол басқарудың шамды аппаратурасында нақты орынға қатысты болса, онда бұл орын дайындаушы каталогында белгіленуі немесе анықталуы керек.

m) Әтінілген температура үшін белгі, жылу қорғаумен басқару аппаратурасына арналған  (В қосымшасын қара). Үш бұрыштағы нүктелер дайындаушы белгілеген Цельсий градустарында корпустың атаулы ең жоғары температурасы мәндерімен алмастыру керек, мәндері 10 еселік ретінде ұлғаяды.

n) басқарудың шамды аппаратурасына қосымша талап етілетін жылу бұрғыш (жыл бұрғыштар).

o) Басқару аппаратурасы шамға кірістірілген кезде сақталуы керек қалыпсыз жағдайда ораудың шекті температурасы шамды жобалау үшін ақпарат ретінде беріледі.

ЕСКЕРТПЕ 2 Егер басқарудың шамды аппаратурасы қалыпты емес жағдайлар құрмайтын пішіндерге арналған немесе IEC 60598-1 стандартының C қосымшасының қалыпты емес шарттарынан басқарудың шамды аппаратурасын босататын іске қосу құрылғыларымен ғана пайдалану үшін арналған болса, онда қалыпты жағдайда емес орау температурасы белгіленбейді.

p) дайындаушы таңдауы бойынша 30 күннен астам кезең ішінде сыналуы керек басқарудың шамды аппаратурасы үшін ұзақ мерзімділікке арналған сынаулар ұзақтығы D белгісімен белгілене алады, одан кейін тиісті күндер саны келеді, 10-күндік кезеңнен кейін 60, 90 немесе 120 күндер, барлығы $t_W$ көрсеткеннен кейін бірден жақшалар арасына салынады. Мысалы 60 күн ішінде сынау керек басқару аппаратурасы үшін (D6).

ЕСКЕРТПЕ 3 30 күнді құрайтын ұзақ мерзімділікке арналған сынаудың стандартты кезеңін көрсету қажеттігі болмайды.

q) ол үшін дайындаушы 4 500-ден ерекшеленетін тұрақты S мәлімдеген басқарудың шамды аппаратурасы үшін S белгісі оның мыңда тиісті мәнімен бірге беріледі, мысалы егер S 6 000 мәніне ие болса, "S6".

ЕСКЕРТПЕ 4 Болжалды мән S: 4500, 5000, 6000, 8000, 11000, 16000.

r) Ол қоректендіру кернеуінен жоғары болатын кезде бос жүрудің атаулы шығыс кернеуі.

s) БСНН қамтамасыз ететін басқару аппаратурасының түрін кәрсететін белгі.

t) шам бәліктерін (егер болса) қосу үшін пайдаланылатын басқарудың тәуелсіз аппаратурасын жерге тұйықтау қысқыштары мына белгімен таңбалануы керек: .

Бұл белгі бұранда немесе басқа жеңіл алмастырылатын бәлшектерге салынбауы керек. шамдар бәліктерін біріктіру үшін пайдаланылатын басқарудың тәуелсіз аппаратурасын жерге тұйықтау қысқыштарының белгілерінің кәлемі кем дегенде 5 мм (әріптерді қоса барлығын) құрауы керек.

u) мыналар арасында ең жоғары жұмыс кернеуі кәрсету $U_{out}$ (орташа квадрат мән)

- шығыс қысқыштары немесе
- кез келген шығыс қысқышы мен жер (егер қолданылса)

5-кестеде сипатталғандай сатылы.

**5-кесте – Жұмысшы кернеу және $U_{out}$ дәрежелері**

| Жұмысшы кернеу | < 50 В | < 500 В | > 500 В |
|---|---|---|---|
| сатылар бойынша $U_{out}$ | 1 В | 10 В | 50 В |

Кернеудің берілген мәндерінен ең жоғарғысы басқару аппаратурасында мына үлгімен таңбалануы керек: «Шығыс жұмысшы кернеу = … В», немесе «U-OUT = … V», немесе «$U_{out}$ = … V».

ЕСКЕРТПЕ 5 u)-тармағы IEC 61558-1 анықталған БСНН-пішінді қысқыштарға қолданылмайды.

7.2 Таңбалаудың ұзақ мерзімдігі мен анықтығы

Таңбалау ұзақ мерзімді және анық болуы керек.

Сәйкестік қарап шығумен және біреуіне су, екіншісі уайт-спирит сіңдірілген матаның екі кесіндісімен әр ретте 15 с бойына жеңіл сүртумен таңдалауды кетіру ниетімен тексеріледі.

Таңбалау сынаудан кейін анық болуы керек.

ЕСКЕРТПЕ пайдаланылатын уайт-спирит пайызда ең жоғары 0,1 % кәлемдік мінмен хош иісті заттектер болуымен гексан ерітіндісінен тұруы ұсынылады, каури-бутанол санының мәні 29, қайнаудың бастапқы нүктесі шамамен 65 °С, аудау шетінің температурасы шамамен 69 °С, ал тығыздық шамамен 0,68 г/см $^3$ құрауы ұсынылады.

## 8 Қысқыштар

Бұрандалы қысқыштар IEC 60598-1, 14-бәліміне сәйкесуі керек.

Бұрандасыз қысқыштар IEC 60598-1, 15-бәліміне сәйкесуі керек.

## 9 Жерге тұйықтау

9.1 Қорғаныс жерге тұйықтау бойынша ереже (белгі: IEC 60417-5019 (2006-08))

Жерге тұйықтау қысқыштары 8-бәлім талаптарына сәйкесуі керек. Электр қосылыс/қысу тетіктері босаңсудан тиісті үлгімен бұғатталуы және аспапты қолданбай электр қосылысты /қысу тетіктерін босату мүмкіндігі болмауы керек. Бұрандасыз

қысқыштар үшін қасақана емес қысу тетіктерін/электр қосылыстарын босату мүмкіндігі болмауы керек.

Жерге тұйықтау қысқыштарының барлық бөліктері жерге тұйықтау сымымен немесе онымен байланыста болатын кез келген басқа металлмен байланыс нәтижесі болып табылатын электролиттік жегі қаупін азайтатындай болуы керек.

Бұранда мен жерге тұйықтау қысқышының барлық бөліктері жезден немесе жегіге тұрақтылығы кем емес басқа металдан немесе таттанбайтын бетті материалдан жасалуы және кем дегенде байланыс беттерінің біреуі ашық металдан болуы керек.

Сәйкестікті IEC 60598-1:2008, 7.2.3-т сәйкес тексеріледі.

9.2 Атқарымдық дерге тұйықтау бойынша қағида (белгі: IEC 60417-5018 (2011-07))

Атиқарымдық жерге тұйықтау қысқыштары 8-бөлім және 9.1-т талаптарына сәйкесуі керек.

Басқарудың шамды аппаратурасының атқарымдық жерге тұйықталу байланысы (әлеуеті) кернеу астындағы бөлшектерден қосарлы немесе арқауланған оқшаулаумен оқшауланууы керек.

9.3 Баспа алаңдарында жолдар арқылы қорғаныс жерге тұйықтауға арналған әткізгіштермен басқарудың шамды аппаратурасы

Егер баспа алаң жолы басқарудың тәуелсіз, кірістірілген немесе біріктірілген шамды аппаратурасына ішкі тәсілмен жерге тұйықтау үшін пайдаланылса, онда ол мына сынауға тәтеп беруі керек.

1 минут ішінде 25 А айнымалы ток кәзінен алынатын ток жерге тұйықтау қысқыштары немесе жерге тұйықтау байланысы арасында баспа алаңында жол арқылы және кезегі бойынша қол жеткізімді металл бөлшектерінің әрбіріне әтеді.

Басқару аппаратурасын сынаудан кейін және қоршаған орта температурасына дейін салқындатқаннан кейін IEC 60598-1:2008, 7.2.3-т талаптарын қолдану керек.

9.4 Кірістірілген басқарудың шамды аппаратурасын жерге тұйықтау

Шамның жерге тұйықталған металына басқару аппаратурасын бекітумен басқарудың кірістірілген шамды аппаратурасын жерге тұйықтау рұқсат етіледі.

IEC 60598-1:2008, 7.2-т қара.

Егер басқарудың шамды аппаратурасы жерге тұйықтау қысқышына ие болса, онда осы қысқыш басқарудың кірістірілген шамды аппаратурасын жерге тұйықтау үшін ғана пайдалануы керек.

Шамды немесе басқа жабдықты басқарудың кірістірілген шамды аппаратурасы арқылы жерге тұйықтау рұқсат етілмейді.

9.5 Басқарудың тәуелсіз аппаратурасы арқылы жерге тұйықтау

9.5.1 Басқа жабдықта жерге тұйықтау

Басқарудың тәуелсіз шамды аппаратурасы жерге тұйықтау қысқыштарына ие бола алады, олар қондырғыда басқа жабдыққа кейіннен жүйелі жерге тұйықтау жасауға мүмкіндік береді. Тұйықталған пішіндер немесе әтпе қосылыстар үшін әткізгіш кемі 1,5 мм$^2$ кәлденең қимаға ие болуы және мыстан немесе балама әткізгіш материалдан жасалған болуы керек.

Шамда жерге тұйықтаудың қорғаныс сымдары IEC 60598-1, 5.3.1.1-т және 7-бөлімге сәйкесуі керек. Тұйықталған немесе әтпе пішіндер үшін кемі 1,5 мм$^2$ кәледенең қима талап етіледі.

Сәйкестік қарап шығумен және әлшеумен тексеріледі.

9.5.2 Тәуелсіз шамды басқару аппаратурасы арқылы қоректенетін шамдар бәліктерін дерге тұйықтау

Басқарудың тәуелсіз шамды аппаратурасы осы басқару аппаратурасынан қоректенетін шамдар бәліктерінің жерге тұйықталуын мүмкін ететін жерге тұйықтау қысқыштарына ие бола алады. Бұл жағдайда басқару аппаратурасын жерге тұйықтаудың

кіру мен шығу қысқыштары арасында жерге тұйықтау жолы мына сынаққа тәтеп беруі керек.

25 А айнымалы ток кәзінен ток 1 минут ішінде жерге тұйықтау қысқышы немесе жерге тұйықтау байланысы арасында әтеді (егер қорғаныс жерге тұйықтау үшін пайдаланылса, баспа бетінде жол арқылы) және кезекпен әр қол жеткізімді металл бәлшектерден әтеді.

Сынаудан және қоршаған орта температурасы жағдайында бақылау тетігін салқындатқаннан кейін 12 В артық емес бос жүріс кернеуімен кәзден алынған кемі 10 А шамалы токты жерге тұйықтау қысқышы немесе жерге тұйықтау байланысы арасында әткізу және кезекпен қол жеткізімді металл бәлшектердің әрбірінен әткізу керек. Жерге тұйықтау қысқышы немесе жерге тұйықтау байланысы мен қол жеткізімді металл бәлшек арасында кернеу құлауын әлшеу және ток пен кернеу құлауынан қарсылықты есептеу керек. Қарсылықтың есептелген мәні ешбір жағдайда 0,5 Ом-нан аспауы керек.

Шам бәлігіне жеткізетін жерге тұйықтаудың шығыс қысқыштары 7.1 t)-т сипатталғандай таңбалануы керек.

## 10 Кернеу астында бөлшектермен кездейсоқ байланыстан қорғаныс

10.1 Ток соғуынан қорғау үшін шам қаптамасына орнатылмайтын басқарудың шамды аппаратурасы қалыпты пайдалану кезінде орнатылғандай кернеу астында бәлшектермен кездейсоқ байланыстан жеткілікті қорғалған болуы керек (А қосымшасын қара).

Қорғау үшін шам қаптамасына орнатылатын басқарудың біріктірілген шамды аппаратурасы оның арналуына сәйкес сыналуы керек.

Лак немесе эмаль осы талап үшін тиісті қорғалған немесе оқшаулаумен деп саналмайды.

Кездейсоқ байланыстан қорғауды қамтамасыз ететін бәлшектер тиісті механикалық беріктікке ие болуы және қалыпты пайдалану кезінде ырғатылмауы керек. Оларды аспап пайдаланбай алып тастау мүмкіндігі болмауы керек.

Сәйкестік қарап шығумен және қол сынауымен, сондай-ақ IEC 60529, 1-суретінде кәрсетілгендей сынау бармағы арқылы байланысты кәрсету үшін электр индикатор пайдаланып кездейсоқ байланыстан қорғауға қатысты тексеріледі. Бұл бармақ қажет жағдайда 10 Н күшімен барлық мүмкін қалыптарда салынады.

Байланысты индикациялау үшін шамды пайдалану ұсынылады, ал кернеуді 40 В-тан кем алмау керек.

10.2 0,5 мкФ асатын жалпы сиымдылықты конденсаторларды қамтитын басқарудың шамды аппаратурасы басқарудың шамды аппаратурасының қысқыштарында кернеу қалыпты кернеу жағдайында қоректендіру кәзінен басқарудың шамды аппаратурасын ажыратқаннан кейін 1 минуттан соң 50 в аспайтындай құрастырылуы керек.

10.3 БСНН қамтамасыз ететін басқару аппаратурасы үшін қол жеткізімді жеткізуші бәлшектер кернеу астындағы бәлшектерден кем дегенде қосарлы немесе арқауланған оқшаулаумен электрлік ажыратылған болуы керек. Шығыс пішіні мен корпус арасында немесе егер болса қорғаныс жерге тұйықтау пішіні арасында ешбір қосылыстар бомлауы керек. Бұдан басқа құрастырым, осы пішіндер арасында тікелей не жанама, қасақана әрекет арқылыдан басқа әзге әткізетін бәліктер арқылы қандай да бір қосылыстардың ешбір мүмкіндігі болмайтындай болуы керек (10.4-т қара).

БСНН шығыс пішіндері жерге тұйықтаудан кем дегенде негізгі оқшаулаумен электрлік ажыратылған болуы керек.

«Пішіндер» деген сәз басқару аппаратурасының ішкі трансформаторларының (жоғары жиілікті және басқа) орауларын да қамтиды.

СНН қамтамасыз ететін басқару аппаратурасында әткізетін бәлшектер кернеу астында бәлшектер ретінде қарастырылады, олар тиісті үлгімен оқшауланууы керек.

Сәйкестік оқшаулаудың сәйкес сынаулары және әлшеулерімен қараумен тексеріледі. Сондай-ақ L қосымшасын қара.

10.4 БСНН қамтамасыз ететін басқару аппаратурасы БСНН пішінінде қол жеткізімді әткізетін бәліктерге ие бола алады, егер: жүктеме астындағы атаулы шығыс кернеу 25 В тұрақты токтан (орташа квадрат мән) немесе пульсталусыз 60 В тұрақты токтан аспайтын болса, ал кернеу 25 В тұрақты токтан (орташа квадрат мән) немесе пульсталусыз 60 В тұрақты токтан асатын жағдайда жанасу тогы мына мәндерден аспайды:

- айнымалы ток үшін: 0,7 мА (амплитудалық мән);
- тұрақты ток үшін: 2,0 мА;
- бос жүрісте шығыс 35 В амплитудалық мәннен немесе пульсталусыз 60 В тұрақты токтан аспайды.

ЕСКЕРТПЕ Бұл шектер IEC 60364-4-41 негізделген.

Сәйкестік орнықты шарттарды белгілеген жағдайда шығыс кернеуді әлшеу арқылы тексеріледі, бұл жағдайда басқару аппаратурасы атаулы қоректендіру кернеуімен және атаулы жиілікпен қосылған. Жүктеме астында сынау үшін басқару аппаратурасы атаулы шығыс кернеуі жағдайында атаулы шығыс (сәйкес ток немесе күш) беретін қарсылықпен жүктеледі. Қоректендіру кернеуінің бір мәнінен артық басқару аппаратурасы үшін талаптар қоректендірудің аталуы кернеуінің әрбірі үшін қолданылады.

Жанасу тогы IEC 60598-1, G қосымшасына сәйкес әлшеумен тексеріледі.

Жоғарыда берілген мәндерден жоғары атаулы шығыс кернеуі немесе токтарымен БСНН қамтамасыз ететін басқару аппаратурасы үшін кем дегенде БСНН пішінінде әткізетін бәліктердің біреуі 1 минут ішінде 500 В (орташа квадрат мән) сынақ кернеуіне тәтеп бере алатын оқшаулаумен жабылуы керек.

Қосарлы немесе арқауланған оқшаулаумен алшақтатылған қол жеткізімді ток жеткізетін бәлшектер, мысалы кернеу астындағы бәлшектер мен қаңқа немесе бірінші мен екінші пішіндер, егер олар кем дегенде бір атаулы мәннің екі жеке құрамбірліктерінен (қарсылық немеес сиымдылық) тұрса және толық жұмыс кернеуіне икемделген және олардың импедансы басқару аппаратурасының жеке қызмет ету мерзімі бойына елеулі әзгеруі неғайбіл болса, резисторлар немесе Y2 конденсаторлар арқылы шунттала алады (әткізетін кәпірмен қосылған). Бұдан басқа жоғарыда сипатталғандай кернеу астындағы бәлшектерден қосарлы немесе арқауланған оқшаулаудан ажыратылған қол жектізімді ток әткізетін бәлшектер Y1 бір конденсатормен қосыла алады.

Y1 немесе Y2 конденсаторлары IEC 60384-14 сәйкес талаптарына жауап беруі керек және егер резисторлар пайдаланылса, олар IEC 60065:2001, (а) 14.1 сынау талаптарына сәйкесуі керек.

## 11 Ылғалға төзімділік және оқшаулау

Басқарудың шамды аппаратурасы ылғал әткізбейтін болуы керек. Ол мына сынауларға түсірілумен қандай да бір байқалатын бұзылуларды кәрсетпеуі керек.

Басқарудың шамды аппаратурасы қалыпты пайдаланудың ең қолайсыз жағдайына, 91 % және 95 % арасында ұсталатын салыстырмалы ылғалдықты ауасы бар ылғалдаушы камераға салынады. Үлгілер орналаса алатын барлық орындарда ауа температурасы 20°С және30 °С арасында t кез келген қолаулы мәнінен 1 °С шегінде ұсталуы керек.

Үлгіні ылғалдандыратын камераға салар алдында ол t және (t + 4) °С арасында температураға дейін жеткізіледі. Үлгі камерада 48 сағат бойына қалдырылуы керек.

ЕСКЕРТПЕ Кәп жағдайда үлгіні ылғалмен әндер алдында 4 сағат ішінде осы температура жағдайындағы бәлмеде оны ұстаумен t және (t + 4) °С арасында көрсетілген температураға дейін жеткізуге болады.

Осы камера шегінде берілген шарттарға жеткізу үшін онда ауаның тұрақты айналымын қамтамасыз ету және жалпы жағдайда жылу оқшаулайтын камераны пайдалану керек.

Оқшаулау қарсылығы негізгі оқшаулау үшін кемі 2 МОм және кернеу мен корпус астында бәлшектер арасында қосарлы немесе арқауланған оқшаулау үшін 4 МОм болуы керек. бастапқы және екінші пішіндер арасында оқшаулау үшін БСНН қамтамасыз ететін басқару аппарат урасында басқа мәндер қолданылады (L қосымшасын қара).

Оқшаулау мына жерлерде барабар болуы керек:

a) сыртқы оқшаулаушы бәлшектермен жанасатын бекіту бұрандалары мен металл жұқалтырды қоса кернеу астындағы бәлшектер мен сыртқы металл бәлшектер арасында;

b) кернеу астындағы бәлшектер мен мәні болатын жерде басқарушы қысқыштар арасында.

Ішкі қосылысы немесе бір немесе бірнеше шығыс қысқыштары және жерге тұйықтау қысқышы арасында құрамбірлікке ие басқарудың шамды аппаратурасы жағдайында осындай қосылысты осы сынау кезінде алып тастау керек.

Сынау үшін кіру және шығыс қысқыштарын бірге қосу керек. Оқшаулау қақпағы немесе қақпағы болатын басқару аппаратурасы металл жұқалтырмен оралады.

## 12 Электр беріктік

Басқарудың шамды аппаратурасы тиісті электр беріктікке ие болуы керек.

Оқшаулау қарсылығын әлшегеннен кейін бірден басқарудың шамды аппаратурасы 11-бәлімде анықталған бәлшектер арасында қолданылған 1 минут ішінде электр беріктікке сынаққа тәтеп беруі керек.

50 Гц немесе 60 гц жиілігіне ие мәні бойынша синусоидалды нысаны бойынша сынақ кернеуі 1-кесте мәндеріне сәйкесуі керек. алдымен берілген кернеудің жартысынан астамын салу керек, содан кейін кернеу жылдам берілген мәнге дейін арттырылады.

**1-кесте — Электр беріктігіне сынауға арналған кернеу**

| **Жұмысшы кернеу U** | | **Сынау кернеуі В** |
|---|---|---|
| БСНН кернеулері үшін негізгі оқшаулау | | 500 |
| 50 В қоса дейін | | 500 |
| 50 В астам, 1000 В дейін қоса | Негізгі оқшаулау | 2 U + 1000 |
| | Қосымша оқшаулау | 2 U + 1000 |
| | Қосапрлы не арқауланған оқшаулау | 4 U + 2000 |
| Қосарлы және арқауланған оқшаулау пайдаланылатын жерде арқауланған оқшаулаға салынған кернеу негізгі оқшаулауды немесе қосымша оқшаулауды кернеулетпеуіне назар аудару керек. | | |
| Басқару аппаратурасын сынау кезінде кіруді қоректендіру кернеуіне сәйкесетін сынақ кернеуімен тексеру керек, ал шығыспен байланысты бәлшекті $U_{out}$ сәйкесетін сынақ кернеуімен тексеру керек. | | |

Қосарлы немесе арқауланған оқшаулау үшін пайдаланылатын қатты немесе жұқа бетті оқшаулау материалы үшін N қосымшасы қолданылады.

Сынау кезінде ешбір асыра жабу немесе тесілу болмауы керек.

Сынау үшін пайдаланылатын жоғары кернеу трансформаторы шығыс қысқыштары шығыс кернеуі тиісті сынақ кернеуіне дейін реттелгеннен кейін келте тұйықталатындай құрастырылуы керек, шығыста ток кем дегенде 200 мА тең болады.

Ең жоғары ток релесі шығыста ток 100 мА кем болатын кезде ажыратылмауы керек.

Салынған сынақ кернеуінің орташа квадрат мәнін ± 3 % дейінгі дәлдікпен әлшеу керек.

11-бәлімде аталған металл жұқалтыр оқшаулау шеттерінде ешбір асыра жабылу болмайтындай орналастырылуы керек.

Кернеу құлауынсыз бықситын разрядтарды ескермейді.

## 13 Балласт қарсылықтар орауы үшін жылуға төзімділікке арналған сынау

Балласт қарсылықтар орауы тиісті жылуға тәзімділікке ие болуы керек.

Сәйкестік мына сынаумен тексеріледі.

ЕСКЕРТПЕ 5 БСНН қамтамасыз ететін басқару аппаратурасына қосылған ораулар үшін IEC 61558-1, U қосымшасында анықталған түрлендірулерді қара.

Осы сынау мақсаты балласттық қарсылықта таңбаланған ең жоғары атаулы жұмысшы температураның ($t_W$) шынайылыған тексеруден тұрады. Сынау алдындағы сынауларға түсірілмеген жаңа жеті балласттық қарсылықтарға орындалады. Олар әрі қарай сынаулар әткізу үшін пайдаланбауы керек.

Бұл сынау шамның біріктірілген бәлігін құрайтын және жеке сынауға мүмкін болмайтын балласттық қарсылықтарға қолдануға болады, бұл $t_W$ мәнімен біріктірілген балласттық қарсылықтар жасауға мүмкіндік береді.

Сынау алдында әр балласттық қарсылық шамды іске қосуы және шамды тиісті үлгімен басқаруы керек, ал шам доғасының тогын пайдаланудың қалыпты шарттары мен қалыпты кернеу жағдайында әлшеу керек. Жылуға тәзімділікке арналған сынақ толық тәменде сипатталған. Жылу шарттары сынаудың объективті ұзақтығы дайындаушы кәрсеткендей болуы тиістей реттелуі керек. Егер ешбір нұсқаулық кәрсетілмесе, сынақ ұзақтығы 30 күнді құрауы керек.

Сынау тиісті пеште орындалады.

Балласт қарсылық қалыпты пайдалану жағдайында жұмыс істеудің тиісті тәсіліне ұқсас тәсілмен электр жұмыс істеуі керек және конденсаторлар, құрамбірліктер немесе сынауға түсірілмейтін басқа кәмекші құрылғылар жағдайында ол ажыратылуы және пештен тыс пішінге қайтадан қосылуы керек. Оралудың жұмысшы шарттарына әсер етпейтін басқа құрамбірліктерді алып тастауға болады.

ЕСКЕРТПЕ 1 Конденсаторларды ажыратып тастау керек жерде құрамбірліктер немесе басқа кәмекші құрылғыларды дайындаушы осы бәліктері алып тасталған арнайы балласт қарсылықтарды орнатуы ұсынылады, ал кез келген қажетті қосымша қосылыстар балласттық қарсылықтан алып тасталуы керек.

Жалпы жағдайда қалыпты жұмысшы шарттар алу үшін балласттық қарсылық тиісті шаммен сыналады.

Балласттық қарсылық контейнері, егер ол металдан жасалған болса, жерге тұйықталады. Шамдар үнемі пештен тыс болады.

Қарапайым импедансты нақты индуктивті балласт қарсылықтар үшін (мысалы стартерлік тұтанатын дроссельдік балласт қарсылық) сынау ток қоректендірудің атаулы кернеуі жағдайында шаммен байқалатын мәнге дейін реттелген жағдайда шамсыз немесе

резисторсыз жасалады.

Балласттық қарсылық басқарудың шамдық аппаратурасының орауы мен жер арасында кернеу градиенті шамдық әдістегі градиентке ұқсас болатындай қоректендіру кәзіне қосылады.

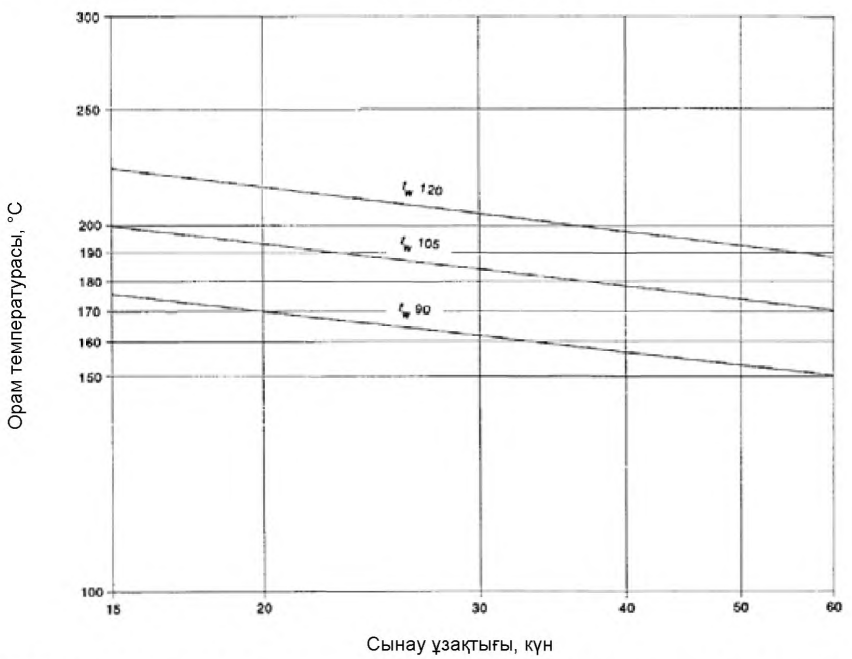
Жеті балласт қарсылық пешке салынады және қоректендірудің атаулы кернеуі контурлардың әрбіріне салынады.

Содан кейін пеш термостатттары пештің ішкі температурасы әр балласттық қарсылықта ең ыстық ораудағы температура 2-кестеде кәрсетілген теориялық мәнге болжалды тек болатындай үлгімен мәнге жететіндей реттеледі.

30 күннен астам ұзақтықпен сынақ түсірілетін балласттық қарсылықтар үшін температураны теориялық сынау осы бәлімнің 3-ескертпесіндегі түсініктерге сәйкес (2) формула арқылы есептелуі керек.

4 сағаттан кейін «қарсылықта әзгерістер» әдісімен ораудың нақты температурасы анықталады және қажет жағдайда пеш термостаттары барынша жуық, барықша мүмкін қажетті сынақ температурасына болжалды жететіндей реттеледі. Осыдан кейін термостаттар ± 2 °С дейінгі дәлдікпен дұрыс мәні жағдайында ұсталатынына кепілдік беру үшін пеште ауа температурасының күнделікті кәрсеткіші алынады.

Орау температурасы қайтадан 24 сағаттан соң әлшенеді, ал әр басқарудың шамды аппаратурасы үшін елеулі сынақ ұзақтығы (2) теңдеуінен анықталады. 1-суретте ол графикалық кәрсетілген. Сыналатын балласттық қарсылықтардың кез келгенінің ең ыстық орауының нақты температуарасы мен теориялық мән арасында рұқсат етілетін айырмашылық аяқталатын сынақ ұзақтығы кем дегенде қарастырылған сынақ ұзақтығына тең, одан кем дегенде тіпті екі есе аспайтындай болуы керек.




ЕСКЕРТПЕ Осы қисықтар тек ақпарат үшін берілген және S 4500 тұрақтыны пайдаланатын (2) теңдеуді кәрсетеді (Е қосымшасын қара).

**1-сурет – Орау температурасы мен ұзақ мерзімдікке арналған сынақ ұзақтығы арасында қатынас**

**2-кесте – 30 күн ұзақтықпен ұзақ мерзімдікке сынауға түсірілетін балласттық қарсылықтар үшін теориялық сынау температуралары**

| тұрақты S | | Теориялық сынақ температурасы, °С | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | S4,5 | S5 | S6 | S8 | S11 | S16 |
| үшін $t_w$ = | 90 | 163 | 155 | 142 | 128 | 117 | 108 |
| | 95 | 171 | 162 | 149 | 134 | 123 | 113 |
| | 100 | 178 | 169 | 156 | 140 | 128 | 119 |
| | 105 | 185 | 176 | 162 | 146 | 134 | 125 |
| | 110 | 193 | 183 | 169 | 152 | 140 | 130 |
| | 115 | 200 | 190 | 175 | 159 | 146 | 136 |
| | 120 | 207 | 197 | 182 | 165 | 152 | 141 |
| | 125 | 215 | 204 | 189 | 171 | 157 | 147 |
| | 130 | 222 | 211 | 196 | 177 | 163 | 152 |
| | 135 | 230 | 219 | 202 | 184 | 169 | 158 |
| | 140 | 238 | 226 | 209 | 190 | 175 | 163 |
| | 145 | 245 | 233 | 216 | 196 | 181 | 169 |
| | 150 | 253 | 241 | 223 | 202 | 187 | 175 |

ЕСКЕРТПЕ Егер балласттық қарсылықта өзгесі кәрсетілмесе, онда S4,5 бағанасында анықталған сынақ температурасының теориялық мәндері қолданылады. S4,5-дан басқа өзге константаны пайдалану Е қосымшасына сәйкес негізделуі керек.

ЕСКЕРТПЕ 2 «қарсылықта әзгерістер» әдісімен орау температурасын әлшеу үшін мына (1) формуласы қолданылады:

$$t_2 = \frac{R_2}{R_1} \times (234{,}5 + t_1) - 234{,}5 \qquad (1)$$

мұнда $t_1$ – Цельсий градустарында бастапқы температура;

$t_2$ – Цельсий градустарында қорытынды температура;

$R_1$ - $t_1$ температурасы жағдайында қарсылық

$R_2$ - $t_2$ температурасы жағдайында қарсылық.

234,5 тұрақтысы мыс орауларына қатысты болады, алюминий үшін бұл константаны 229-ға тең деп алу керек.

24 сағаттан соң жасалған әлшеулерден кейін орау температурасын тұрақты ұстап қалуға ешбір ұмтылыстар жасалмауы керек. Қоршаған орта температурасын ғана термостатикалық реттеу арқылы тұрақтандыру керек.

Әр балласт қарсылық үшін сынақ ұзақтығы балласттық қарсылық қоректендіруге қосылатын сәттен бастап басталады. Сынау соңында сәйкес балласт қарсылық қоректендіруден ажыратылады, бірақ басқа балласттық қарсылықта сынақтар аяқталмайынша пештен алынбайды.

ЕСКЕРТПЕ 3 1-суретте келтірілген сынақ температурасының теориялық мәндері атаулы ең жоғары

жұмысшы tW температура жағдайында 10 жыл үздіксіз пайдалану жағдайында қызмет ету мерзіміне сәйкеседі.

Олар мына формуланы пайдаланып есептеледі:

$$\log L = \log L_0 + S(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_W}) \qquad (2)$$

мұнда L – күндерде ұзақтыққа сынаудың объективті ұзақтығы (30, 60, 90 немесе 120);

$L_0$ =3652 күн (10 жыл);

T – Кельвинде сынау температурасының теориялық мәні (t + 273);

$T_W$ – Кельвинде атаулы ең жоғары жұмысшы температура ($t_W$ + 273);

S – басқарудың шамды аппаратурасының құрастырымына және пайдаланылатын оқшаулау орауына байланысты болатын тұрақты.

Сынаудан кейін балласттық қарсылық бәлме температурасына оралғаннан кейін олар мына талаптарды қанағаттандыруы керек.

а) Атаулы кернеу жағдайында балласт қарсылық сол шамды қосуы керек және шам доғасының тоғы жоғарыда сипатталғандай сынау алдында әлшенген мәннен 115 % аспауы керек.

ЕСКЕРТПЕ 4 Бұл сынау балласттық қарсылық күйге келтіруінде кез келген қолайсыз әзгерісті анықтау үшін қажет болады.

b) Орау мен 500 В тұрақты ток жағдайында болжалды әлшенген балласттық қарсылық корпусы арасында оқшаулау қарсылығы кемі 1 МОм құрауы керек.

Егер кем дегенде жеті балласттық қарсылықтардың алтауы осы талаптарды қанағаттандырса, сыцнау нәтижесі қанағаттанарлық деп саналады. Егер екіден астам балласт қарсылық сынаудан әтпесе, сынау әтпеді деп саналады.

Екі істен шығулар жағдайында сынау тағы жеті балласт қарсылықпен қайталанады және осы қарсылықтардың ешбір мүлт кетуіне рұқсат етілмейді.

## 14 Келте тұйықталу шарттары

Басқарудың шамды аппаратурасы келте тұйықталу жағдайында жұмыс кезінде жалынның немесе балқыған материалдың ешбір лақтырындысы, немесе от қауіпті газдардың түзілуі болмайтынындай жобалануы керек. 10.1-т сәйкес кездейсоқ байланыстан қорғаныс әлсіремеуі керек.

Келте тұйықталу жағдайында жұмыс 14.1-14.4-т анықталған шарттардың әрбірі кезекпен қолданылатынын, сондай-ақ онымен байланысты тек бір құрамбірлік бір ретте келте тұйықталу шартының әсеріне түсуі керек шарты жағдайында біріншісінің логикалық салдары болып табылатын келте тұйықталудың онымен байланысты басқа шарттары кезекпен қолданылатын білдіреді.

Егер басқарудың шамды аппаратурасы қорғаныс жерге тұйықталу белгісімен таңбаланса және дайындаушы нұсқаулықта жерге тұйықталған байланыссыз басқару аппаратурасын пайдалану рұқсат етілгенін мәлімдесе, онда келте тұйықталу жағдайында жұмыс жерге тұйықтайтын қосылыспен немесе онсыз әткізілуі керек.

Егер басқарудың шамды аппаратурасы атқарымдық жерге тұйықтау белгісімен таңбаланса және дайындаушы нұсқаулықта атқарымдық жерге тұйықталу байланыссыз басқару аппаратурасын пайдалану рұқсат етілгенін мәлімдесе, онда келте тұйықталу жағдайында жұмыс жерге тұйықтайтын қосылыспен немесе онсыз әткізілуі керек.

Аппаратты және оның контурлық диаграммасын зерттеу жалпы жағдайда қолданылуы керек келте тұйықталу шарттарын кәрсетеді. Ол барынша қолайлы тәртіпте

жүйелі қолданылады.

Басқарудың толығымен жабылған шамды аппаратурасы немесе құрамбірліктері не зерттеулер үшін не ішкі келте тұйықталу шарттарын қолдану үшін ашылмауы керек. Алайда күмән туындаған жағдайда контурлық диаграмманы зерттеумен бірге шығыс қысқыштарды келте тұйықтау керек не дайындаушымен келісім бойынша сынаулар үшін арнайы үлгімен дайындалған басқарудың шамды аппаратурасы берілуі керек.

Басқарудың шамды аппаратурасы немесе құрамбірліктер, егер олар ауа саңылауымен болмайтындай тиісті беттерге желімделген әздігінен қататын құрамбірлікке салынған жағдайда толығымен жабық болып саналады.

Дайындаушының айрықшалауларына сәйкес оларда келте тұйықталу болуы мүмкін немесе келте тұйықталуды жоятын құрамбірліктер шунтталмауы керек. оларда дайындаушының айрықшалауына сәйкес ашылған пішін туындай алмайтын құрамбірліктер үзілмеуі керек.

Қоректендіруші желіге тікелей қосылған сүзгіш конденсаторлары, егер олар IEC 60384-14 сәйкесс және тиісті кернеу үшін X1 немесе X2 кластарына ие болса, сыналмауы керек.

Дайындакушы құрамбірліктер ұйғарылғандай әздерін ұстайтынына дәлел келтіруі керек, мысалы тиісті айрықшалау сәйкестігін таныстыру жолымен кәрсету.

Тиісті стандартқа сәйкеспейтін конденсаторлар, резисторлар немесе индукторлар барынша қайсысы қолайсыз шарт болып табылатыны бойынша келте тұйықталуы немесе ажыратылуы керек.

 белгісімен таңбаланған басқарудың шамды аппаратурасы үшін басқарудың шамды аппаратурасы корпусының кез келген орнында температурасы таңбаланған мәннен аспауы керек.

ЕСКЕРТПЕ басқарудың шамды аппаратурасы және осы белгісіз сүзгіш орауыштары IEC 60598-1 сәйкес шаммен берге сыналады.

14.1 Жылыстау тогы жолының шеттерінде келте тұйықталу мен саңылаулар, егер олар 16-бәлімде анықталған мәндерден кем болса, 14.1-14.4-т рұқсат етілген кез келген рұқсат етулерді есепке алумен қолдану.

Жылыстау токтарының жолдарының ұзындығы мен 16-бәлім мәндерінен төмен саңылаулар кернеу астындағы бәлшектер мен қол жеткізімді металл бәлшектер арасында рұқсат етілмеген.

Сынауды келте тұйықталудың әр шарты үшін бір затта орындау керек. Егер заттардың біреуі сынақтан ётпесе, онда сынақты жаңа үш заттармен қайталау керек, олардың ешбірі сынақтан ётпей қалмауы керек.

Баспа бетінде болатын, IEC 61189-2 берілген үзілу мен қабыршақтануға арналған беріктік шегіне қойылатын талаптарға сәйкесетін қоректендіру кәздерінен энергия секірісінен қорғалған ётқізгіштер арасында (мысалы дроссельдік орау немесе конденсатор кәмегімен) жылыстау жолының ұзындығы қойылатын талаптар түрленеді. 3-кестеден қашықтық келесі формула бойынша есептелген мәндермен алмастырылады:

$$\log d = 0{,}78 \log \frac{V}{300}, \qquad (3)$$

кемі 0,5 мм,

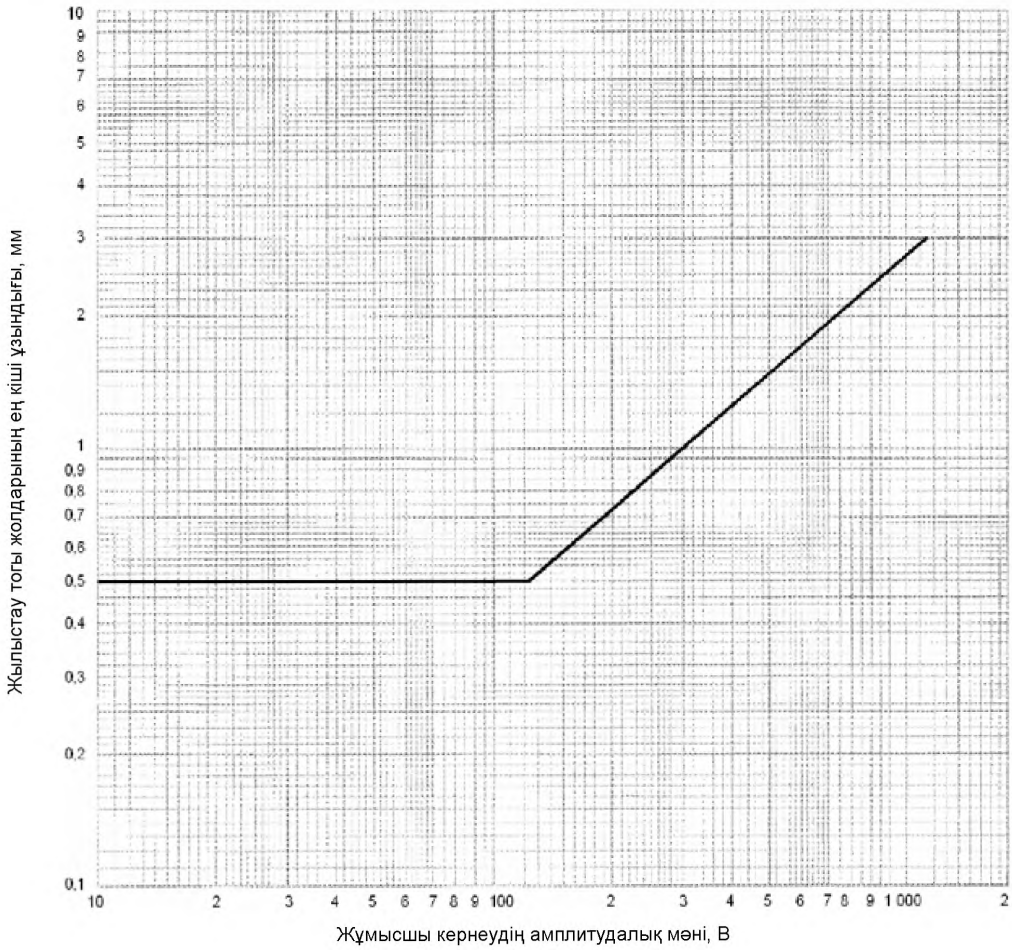
мұнда d - қашықтық, миллиметрде;

$\hat{V}$ - вольтта кернеудің амплитудалық мәні.

Бұл қашықтықты 2-сурет бойынша анықтауға болады.

ЕСКЕРТПЕ Қашықтықты есептеу кезінде баспа беттерінде лак және ұқсас жабындар қабылданбайды.

Баспа жолдарының жылыстау тогы жолының ұзындығы, егер IEC 60664-3 сәйкес жабын пайдаланылса, жоғарыда сипатталғаннан қарағанда барынша төмен мәндерге ие бола алады. Бұл сондай-ақ қол жеткізімді металл бөлшектермен біріктірілген бөлшектер мен кернеу астындағы бөлшектер арасында жылыстау тогы жолының ұзындығы үшін қолданылады. IEC 60664-3 тиісті бөлімдеріне сәйкес сынаулар талапқа сәйкестікті көрсетуі керек.




**2-сурет – Қоректендіретін желімен ток өткізетін қосылыс ыжоқ баспа беттерінде өткізгіштер арасында жылыстау тогы жолдарының ұзындығы**

14.2 Жартылай әткізгіш құрылғылар шеттерінде келте тұйықталу немесе егер қолданылса, оларды үзу.

Тек бір рет ішінде тек бір құрамбірлік келте тұйықталуы керек (немесе үзілуі).

14.3 Лак, эмаль немесе маталы жабыннан тұратын оқшаулау шетінде келте тұйықталу

Бұндай жабындар 3-кестеде берілген жылыстау тогы жолдарының ұзындығы мен саңылауларды бағалау кезінде еленбейді. Алайда, егер сым оқшаулауында эмаль түзілсе және IEC 60317-0-1, 13-бөлімінде ұйғарылған кернеумен сынауға тәтеп берсе, онда жылыстау тогы жолдарының кәрсетілген ұзындығы мен ауадағы саңылауларға 1 мм қосатын ретінде қарастырылады.

Осы тармақша орауыштар орамдары, оқшаулау әрімдері немесе түтіктері арасында оқшаулауды келте тұйықтау қажеттігін білдірмейді.

14.4 Электролитті конденсаторлар шеттерінде келте тұйықталу

14.5 14.1-14.4-т сәйкестік 14.6-т берілген сынақ пішінінің процедурасына сәйкес қосылған шаммен (шамдармен) және $t_c$ жағдайында басқарудың шамды аппаратурасы корпусымен қоректендірудің атаулы кернеуі жағдайында басқарудың шамды аппаратурасымен тексерілуі керек. 14.1-14.4-т қоса сипатталған келте тұйықталу шарттарының әрбірін кезекпен қолдану керек.

ЕСКЕРТПЕ Бұл бөлімде сынау кернеуі басқару аппаратурасының қоректендіру кернеуінің ауқымы шегінде немесе егер атаулы қоректендіру кернеуінің тек бір мәні берілген жағдайда ± 5 % шегінде кез келген мәнге ие бола алады. Бұл осы сынау үшін талап етілетін қоректендіру тогы бойынша жоғары жүктемені мүмкін ету үшін жасалады.

Сынаулар түрді сынау мақсаттары үшін берілген бір немесе бірнеше заттардан тұратын келте тұйықталудың әр шарты үшін үш үлгіде орындалуы керек. Егер үлгілердің біреуі сынақтан әтпесе, онда сынауды үш жаңа үлгілермен қайталау керек, олардың ешбірі сынақтан әтпей қалмауы керек.

Сынауды тұрақты жағдай алынбайынша жалғастыру керек. Содан кейін басқарудың шамды аппаратурасының корпусының температурасын әлшеу керек.

ЕСКЕРТПЕ резисторлар, конденсаторлар, балқыма сақтандырғыштар және т.б. сияқты құрамбірліктер қатардан шыға алады. Оларды сынақты жалғастыру үшін алмастыруға болады.

Оқшаулау бірге қосылған кіру және шығу қысқыштары арасында және мәнге ие болатын жерде барлық ашық металл бөлшектер мен басқарушы қысқыштар арасында барабар болуы керек. Оқшаулау қақпағына немесе қаптамаға ие басқару аппаратурасы металл жұқалтырмен оралады.

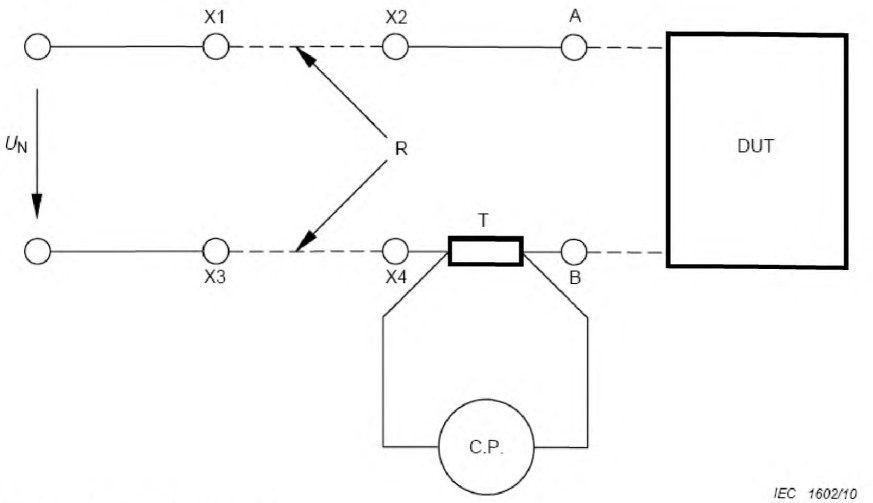
Басқарудың шамды аппаратурасы қоршаған орта температурасына оралатын сынаудан кейін, болжалды 500 В тұрақты ток жағдайында әлшенген оқшаулау қарсылығы кемі 1 Мом болуы керек.

Құрамбірліктер бөлшектерінен бөлінетін газдар жанғыш немесе жанғыш еместігін тексеру үшін тұтатудың жоғары жілікті генераторымен сынақ әткізіледі.

А қосымшасына сәйкес сыналуы керек қол жеткізімді бөліктерді анықтау үшін олар кернеу астында болмауы керек.

Жалын немесе балқыған материал лақтырылуы қауіпсіздікке қауіп тудыратынын тексеру үшін сыналатын үлгі ISO 4046-4, 4.187-т анықталған жұқа қағазбен оралады және осы қағаз тұтанбайтын болуы керек.

14.6 сыналатын басқару аппаратурасын 3-суретте кәрсетілгендей 160 А $^{-0}_{+10}$ % келте тұйықталу тогын (орташа квадрат мән) әткізе алатын үлкен күшті айнымалы ток кәзіне қосу керек. Келте тұйықталудың тиісті шартын қолданыңыз.




$U_N$ – қоректендіру кернеуі;

DUT – сыналатын құрылғы;

R – қосымша сым немесе токты күйге келтіруге арналған резистор;

T - шунт 10 мОм;

X1, X2, X3, X4 – қосымша сым немесе резисторға арналған қысқыштар;

A, B – келте тұйықталуға арналған қысқыштар және басқарудың шамды аппаратурасы;

C. P. - токтық зонд.

**3-сурет – Басқару аппаратурасына арналған сынақ контуры**

Сынау процедурасын мына үлгімен орындаңыз.

a) A және B келте тұйықталу қысқыштары.

X1–X2 және X3–X4 қысқыштары арасында қосымша сым немесе резистор кәмегімен токқа калибрлеуді әткізіңіз. Ток мәні 160 А $^{-0}_{+10}$ % (орташа квадрат мән) тең болуы керек.

b) Келте тұйықталуды алып тастаңыз.

Басқару аппаратурасын A және B қысқыштарына қосыңыз.

c) Басқару аппаратурасын сынаңыз.

**15 Құрастырым**

15.1 Ағаш, мақта, жібек, қағаз және ұқсас талшықты материал.

Ағаш, мақта, жібек, қағаз және ұқсас талшықты материалдар, егер олар сіңдірілмесе, оқшаулау ретінде пайдаланбауы керек.

Сәйкестік тексеріп шығумен тексеріледі.

15.2 Баспа схемалар

Баспа схемалар ішкі қосылыстар үшін рұқсат етілген.

Сәйкестік осы стандарттың 14-бәліміне сілтемемен тексеріледі.

15.3 БСНН немесе СНН контурларында пайдаланылатын айырлар мен айыртетіктік розеткалар

БСНН немесе СНН айыртетікті розеткалармен қамтамасыз ететін басқару аппаратуралары үшін шығыс контур құрастыру, кернеу және жиіліктер ережесіне қатысты кіру контуры үшін пайдаланыла алатын айыртетікті розеткалармен тіке қоылу үшін

арналған айыртетікті розетка мен айыртетік арасында ешбір қауіпті сыйысымдылық болмайтындай болуы керек.

БСНН жүйесіне арналған айыртетіктер мен айыртетіктік розеткалар IEC 60906-3 және IEC 60884-2-4 талаптарына сәйкесуі керек. Алайда атаулы тогы ~ 3 А мен 25 В айнымалы токтың ең жоғары кернеуімен немесе 72 Вт артық емес күштілікті 60 В тұрақты токты БСНН жүйелеріне арналған айыртетіктер мен айыртетікті розеткаларға мына талаптарға ғана сәйкесу рұқсат етіледі:

- айыртетіктер басқа стандартталған жүйелердің айыртетікті розеткаларына кірмейтін болуы керек;
- айыртетіктік розеткалар басқа стандартталған кернеу жүйелерінің айыртетіктерін кіргізбеуі керек;
- айыртетіктік розеткаларда қорғаныс жерге тұйықталу байланысы болмауы керек.

IEC 60906-3 6 В, 12 В, 24 В және 48 В тек шығыс кернеуін қамтитындықтан аралық шығыс кернеулерімен басқару аппаратурасы кернеудің ең жуық жоғары мәнін ұстау алатындай болуы керек.

## 16 Жылыстау тогы жолдарының ұзындығы мен саңылаулар

Жылыстау тогы жолының ұзындығы мен саңылаулар 14-суретте әзгесі анықталмаған болса, сол жағдайлар үшін 3 пен 4-кестелерінде кәрсетілген мәндерден кем болмауы керек, ал БСНН қамтаимасыз ететін басқару аппаратуралары үшін L.1 1 қолданылады.

Ені кемі 1 мм кез келген тереңдікті жылыстау тогы жолының ұзындығына үлес оның енімен шектелуі керек.

Әлшемі кемі 1 мм кез келген ауа аралығы толық ауа жолын есептеу кезінде ескерілмеуі керек.

ЕСКЕРТПЕ 1 Жылыстау тогы жолдарының ұзындығы – оқшаулау материалының сыртқы беті бойымен әлшенетін ауа бойынша қашықтық.

ЕСКЕРТПЕ 2 Балласттық қарсылықтар ораулары арасында қашықтық әлшенбейді, себебі олар ұзақ мерзімділікке сынаулармен тексеріледі. Бұл сондай-ақ тарамдар арасында қашықтықтарға қолданылады.

Металл қаптама IEC 60598-1 сәйкес оқшаулау тәсеміне ие болуы керек. Осындай тәсем болмауы жағдайда жылыстау тогы жолының ұзындығы немесе кернеу астындағы бәлшектер мен қаптама арасындағы саңылау тиісті кестелерде ұйғарылған мәндерден кем болатын еді.

ЕСКЕРТПЕ 3 Әзегі ашылған балластты қарсылықта сым үшін оқшаулауды түзетін эмаль немесе ұқсас материал IEC 60317-0-1 (13-бәлім) 1-сұрып немесе 2-сұрып үшін кернеумен сынауға тәтеп береді, түрлі орамдағы эмальді сымдар арасында немесе эмальді сымдар мен қақпақтар, темір әзектер және т.б. арасында осы стандарттың 3 және 4-кестелерінде кәрстілген мәндерге 1 мм енгізеді.

Алайда бұл жылыстау тогы жолдарының ұзындығы мен саңылаулар эмальді қабаттарға қосымша 2 мм кем болмайтын саңылаулар құрайтын жағдайларға ғана қолданылады.

Құрамбірліктері кәрсетілген тәсілмен ешбір саңылаулар болмайтындай әздігінен қататын құрамдар тиісті беттерге желімделіп капсулданған басқарудың шамды аппаратурасы сыналмайды.

Баспа беттерінде негізгі оқшаулауды қамтамасыз ететін қашықтықтар осы бәлім талаптарынан босатылған, себебі олар 14-бәлімге сәйкес сыналады. Бұл босату баспа беттерінде қосарлы немесе арқауланған оқшаулау кедергілері құрылған жерлерде қолданылмайды.

**3-кесте — (50/60 Гц) айнымалы токтың синусоидалды кернеулеріне арналған ең кіші қашықтықтар**

| Мынадай аспайтын жұмысшы кернеудің орташа квадрат мәні, В | | 50 | 150 | 250 | 500 | 750 | 1000 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | мм-де ұзындық | | | | | |
| Жылыстау тогы жолының ұзындығы | | | | | | | |
| - негізгі оқшаулау КИТ | ≥ 600 | 0,6 | 0,8 | 1,5 | 3 | 4 | 5,5 |
| | < 600 | 1,2 | 1,6 | 2,5 | 5 | 8 | 10 |
| - қосымша оқшаулау КИТ* | ≥ 600 | - | 0,8 | 1,5 | 3 | 4 | 5,5 |
| | < 600 | - | 1,6 | 2,5 | 5 | 8 | 10 |
| - Арқауланған оқшаулау | | - | 3,2 | 5 | 6 | 8 | 11 |
| саңылаулар | | | | | | | |
| - негізгі оқшаулау | | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 3 | 4 | 5,5 |
| - қосымша оқшаулау | | - | 0,8 | 1,5 | 3 | 4 | 5,5 |
| - Арқауланған оқшаулау | | - | 1,6 | 3 | 6 | 8 | 11 |

ЕСКЕРТПЕ 1 КИТ (трекингке тұрақтылықтың бақылау индексі) МЭК 60112 сәйкес.

ЕСКЕРТПЕ 2 жылыстау тогы жолдарының ток астындағы бөлшектерге дейін немесе трекинг болуы мүмкін емес жерге тұйықталуға арналмаған бөлшектерге дейін ұзару жағдайында КИТ ≥ 600 материалынан анықталған мәндер барлық материалдар үшін қолданылады (шынайы КИТ қарамастан). Ұзақтығы кемі 60 с жұмысшы кернеу әсеріне түсетін жылыстау тогы жолдарының ұзындығы үшін КИТ ≥ 600 материалдар үшін анықталған мәндер барлық материалдарға қолданылады.

ЕСКЕРТПЕ 3 Бәрінен бұрын тозаңмен немесе ылғалмен ластанатын жылыстау тогы жолдары үшін КИТ ≥ 600 материалдар үшін анықталған мәндер қолданылады (шынайы КИТ қарамастан).

ЕСКЕРТПЕ 4 IEC 61347-2-1 анықталған басқарудың шамды аппаратурасы үшін қол жеткізімді металл бөлшектер кернеу астындағы бөлшектерге қатысты қозғалтпай орналастырылады.

ЕСКЕРТПЕ 5 осы бөлімде анықталған жылыстау тогы жолдарының ұзындығы мен саңылаулар IEC 60155 анықталған әлшемдерге сәйкесетін IEC 61347-2-1 белгіленген құрылғыларға қатысты болмайды. Бұл жағдайда сол стандарт талаптары қолданылады.

**4-кесте - Синусоидалды емес импульсті кернеулер үшін ең кіші ұзындықтар**

| | атаулы импульстік кернеу амплитудалық мән, кВ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 4,0 | 5,0 | 6,0 | 8,0 | 10 | 12 | 15 | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 | 60 | 80 | 100 |
| Ең кіші саңылау, мм | 1,0 | 1,5 | 2 | 3 | 4 | 5,5 | 8 | 11 | 14 | 18 | 25 | 33 | 40 | 60 | 75 | 90 | 130 | 170 |

Синусаидалды кернеу және синусоидалды емес импульстер әсеріне түсірілетін ұзындықтар үшін ең кіші талап етілетін қашықтық 3 немесе 4-кестелердің біреуінде кәрсетілген ең жоғары мәннен кем болмауы керек.

Жылыстау тогы жолдарының ұзындығы ең кіші талап етілетін саңылаудан кем болмауы керек.

## 17 Бұрандалар, ток жеткізетін бөлшектер мен қосылыстар

Бұрандалар, ток жеткізетін бөлшектер мен бас тартуы басқарудың шамды аппаратурасы қауіпті болуына әкелетін механикалық қосылыстар қалыпты пайдалану кезінде туындайтын механикалық кернеулерге тәтеп беруі керек.

Сәйкестік қарап шығумен және IEC 60598-1, 4-бөлімінің 4.11 және 4.12-т сынауларына түсірумен тексеріледі.

## 18 Жылуға төзімділік, отқа төзімділік және трекингке төзімділік

18.1 Берілген қалыпта кернеу астындағы бөлшектерді ұстайтын немесе ток соғуынан қорғаныста қамтамасыз ететін оқшаулау материалының бөлшектері жылу әсеріне жеткілікті орнықты болуы керек.

Қыштан басқа материалдар үшін IEC 60598-1, 13-бөліміне сәйкес шарикті батырумен қаттылыққа арналған сынау жолымен тексеріледі.

18.2 Ток соғуынан қорғаныста қамтамасыз ететін оқшаулау материалының сыртқы бөліктері мен берілген қалыпта кернеу астындағы бөлшектерді ұстайтын оқшаулау материалының бөлшектері отқа және тұтану/әртке жеткілікті орнықты болуы керек.

Қыштан басқа материалдар үшін сәйкестігі жағдай бойынша 18.3 немесе 18.4-т сынауларымен тексеріледі.

Баспа жолдары жоғарыда сипатталғандай сыналмайды, олар IEC 61189-2, 8.7 және тиісті бөліктері IEC 61249-2 сәйкес сыналады. Кез келген өзін демейтін жалын газ жалынын кетіргеннен кейін 30 с ішінде өшуі және ешбір жалындайтын тамшылар нақты жұқа қағазды тұтатпауы керек.

18.3 Ток соғуынан қорғаныста қамтамасыз ететін оқшаулау материалының сыртқы бөліктері 30 с бойына мына сәттерді сақтаумен IEC 60695-2-10 сәйкес қыздырылған сыммен сынауға түсірілуі керек:

- сынауға арналған үлгі біреу болуы керек;
- сынау үлгісі өзімен толық басқарудың шамды аппаратурасын білдіруі керек;
- қыздырылған сым ұшының температурасы 650 °С құрауы керек;
- кез келген (өзін ұстайтын) жалын немесе үлгі жарқылдауы қыздырылған сымды алып тастағаннан кейін 30 с ішінде өшуі керек, кез келген жалындайтын тамшылар сынақ үлгісінің астына (200 ± 5) мм қашықтықта кәлденең жазылған, ISO 4046-4, 4.187-т анықталған жұқа қағаз кесегін жалындатпауы керек.

18.4 Берілген қалыпта кернеу астында бөлшектерді ұстайтын оқшаулау материалының бөліктері мына сәттерді сақтаумен IEC 60695-11-5 сәйкес инелі жалынмен сынауға түсірілуі керек:

- сынауға арналған үлгі біреу болуы керек;
- сынау үлгісі өзімен толық басқарудың шамды аппаратурасын берілуі керек. Сынауды орындау үшін басқарудың шамды аппаратурасының бөлігін алып тастау керек болса, сынау шарттары қалыпты пайдалану жағдайында туындайтын шарттардан елеулі ерекшеленбеуіне кепілдік беруіне назар аудару керек;
- сынау жалыны сыналатын бет ортасына салынады;
- салу ұзақтығы – 10 с;
- өзін ұстайтын кез келген жалын газ жалынын алып тастағаннан кейін 30 с ішінде өшуі және кез келген жалындайтын тамшылар сынақ үлгісінің астына (200 ± 5) мм қашықтықта кәлденең жазылған, ISO 4046-4, 4.187-т анықталған жұқа қағаз кесегін жалындатпауы керек.

18.5 Әдеттегіден басқа шамға енгізуге арналған басқарудың кез келген шамды аппаратурасы, басқарудың тәуелсіз шамды аппаратурасы және 1 500 В жоғары

амплитудалық мәнімен іске қосу кернеулерінің әсеріне түсетін оқшаулауға ие басқарудың шамды аппаратурасы трекингке тұрақты болуы керек.

Қыштан басқа материалдар үшін сәйкестігі IEC 60598-1, 13-бәліміне орай трекингке сынауға бәлшектері түсіріліп тексеріледі.

## 19 Жегіге қарсылық

Темірден дайындалған басқарудың шамды аппаратурасының бәлшектері (бәліктері) жегіден тиісті үлгіде қорғалуы керек.

Сәйкестігі IEC 60598-1, 4-бәлімінің 4.18.1 сынауымен тексеріледі.

Бәлшектердің (бәліктердің) сыртқы беттеріне лак жабын жағу рұқсат етіледі.

## 20 Бос жүрістің шығыс кернеуі

Осы бәлім талаптары қоректендіретін желінің жиіліктерімен жұмыс істейтін біріктірілген трансформатормен басқарудың магнитті шамды аппаратурасы үшін ғана қолданылады.

Егер басқарудың магнитті шамды аппаратурасы қоректендірудің атаулы кернеуі және шығыста нәлдік жүктемемен атаулы жиілік жағдайында қосылған болса, онда шығыс кернеуі дайындаушы мәлімдеген бас жүрістің шығыс кернеуінің атаулы мәнінен 10 % артық ерекшеленбеуі керек.

## А қосымшасы
*(міндетті)*

## Ток жеткізетін бөлшек ток соғуын тудыра алатын кернеу астындағы бөлшек болып табылатынын белгілеу үшін сынау

А.1 Ток жеткізетін бөлшек ток соғуын тудыра алатын кернеу астындағы бөлшек болып табылатынын анықтау үшін басқарудың шамды аппаратурасы атаулы кернеу мен қоректендірудің атаулы жиілігі жағдайында жұмыс істейді. Ток жеткізетін бөлшек, егер А.2 немесе А.3-бөлімдерінің талаптары орындалған болса, кернеу астындағы бөлшек болып табылмайды.

А.2 және А.3 бөлімдеріне сәйкес сынау үшін

- сыналатын құрылғының қоректендіретін бір полюсі жер әлеуеті болуы керек;
- әлшеулерді қарастырылатын бөлшек және кез келген қол жеткізімді әткізетін бөлшек және/немесе жер арасында жасау керек.

ЕСКЕРТПЕ Осы қосымша мақсаты ток әткізетін бөлік егер оған жанасса ток соғуын тудыра алатынын белгілеу болып табылады. Ол пайдаланылатын оқшаулаудың түрі мен деңгейі туралы жауап бермейді.

А.2 Кернеуді 50 кОм индуктивті емес қарсылықтан тұратын әлшейтін контурды пайдаланумен әлшеу керек.

Кернеу 35 В (амплитудалық мән) айнымалы токтан немесе пульсталусыз 60 В тұрақты токтан аспауы керек.

А.3 Егер кернеу 35 В (амплитудалық мән) айнымалы токтан немесе пульсталусыз 60 В тұрақты токтан асса немесе қорғаныс импеданстық құрылғы пайдаланылса, онда жанасу тогы мына мәннен аспауы керек:

- айнымалы ток үшін: 0,7 мА (амплитудалық мән);
- тұрақты ток үшін: 2,0 мА.

Сәйкестік IEC 60598-1, G қосымшасына сәйкес тексеріледі.

**В қосымшасы**
*(міндетті)*

## Басқарудың жылудан қорғалған шамды аппаратурасына қойылатын жеке талаптар

### В.1 Жалпы ережелер

Осы қосымшада жылудан қорғалған шамды аппаратураның екі түрлі санаттары сипатталған. Бірінші санаты осы стандартта (басқарудың қорғалған шамды аппаратурасы» деп аталатын, шамды орнату бетін қызмет ету мерзімінің аяқталу әсерінен қызып кетуден сақтауды қоса пайдаланудың кез келген жағдайларында басқарудың шамды аппаратурасының қызып кетуін болдырмауға арналған АҚШ басқарудың шамды аппататурасының «Р класын» қамтиды (В.9.2-т сәйкес).

Екінші санатты «мәлімделген температурасымен басқарудың жылудан қорғалған шамды аппаратурасы» құрайды (В.9.3, В.9.4 және В.9.5-т сәйкес). Бұл санат орнату бетін жылудан қорғауды қамтамасыз етеді, ол жылудан қорғаудың таңбаланған жұмысшы температурасына қарай шам құрастырымымен бірлесіп басқарудың шамды аппаратурасына қызмет ету мерзімінің аяқталуының әсерінен қызып кетуден қорғанысты қамтамасыз етеді.

ЕСКЕРТПЕ басқарудың жылулық шамды аппаратурасының үшыншы санатында қорғаныс орнату бетінің жылулық қорғанысы басқарудың шамды аппаратурасына қатысты сыртқы болып табылатын жылудан қорғау құрылғысымен қол жектізіледі. Тиісті талаптарды IEC 60598-1 табуға болады.

Осы қосымшада берілген бәлімдер стандарттың негізгі бәлігінің тиісті бәлімдерін толықтырады. Ешбір тиісті бәлім немесе осы қосымшада бәлімше болмайтын жерде негізгі бәлімнің бәлігі немесе бәлімшесі әзгеріссіз қолданылады.

### В.2 Қолданылу саласы

Осы қосымша шамға кірістіруге арналған және басқарудың шамды аппаратурасы корпусының температурасы берілген шектерден асуынан бұрын басқарудың шамды аппаратурасынан қоректендіру пішінін ажыратуға арналған жылудан қорғау құралдарын қамтитын разрядты шамдарға арналған басқарудың шамды аппаратурасына қатысты болады.

### В.3 Анықтамалар

В.3.1 **«Р класты» басқарудың жылудан қорғалған шамды аппаратурасы** («class P» thermally protected lamp controlgear): жылудан қорғау құрылғысын қамтитын, пайдаланудың кез келген жағдайында қызып кетуді болдырмаға арналған және шамның орнатылу бетін қызмет ету мерзімінің аяқталу әсерінен болатын қызып кетуден қорғайтын басқарудың шамды аппаратурасы




В.3.2 **Мәлімделген температуралы басқарудың жылудан қорғалған шамды аппаратурасы** (temperature declared thermally protected lamp controlgear): пайдаланудың кез келген жағдайында басқарудың шамды аппаратурасының корпусы температурасының берілген мәннен артуын болдырмау үшін қызып кетуден қорғау құралдарын қамтитын басқарудың шамды аппаратурасы.



ЕСКЕРТПЕ Үшбұрыштағы нүктелер В.9-бөлімінің шарттарына сәйкес дайындаушының мәлімдеуіне орай басқарудың шамды аппаратурасы корпусының сыртқы бетіне кез келген орында Цельсий градустарында корпустың атаулы ең жоғары температурасының мәнімен алмастырылады.

130-ға дейінгі мәндермен таңбаланған басқарудың шамды аппаратурасы шамның таңбалану талаптарына сәйкес қызмет ету мерозімінің аяқталу әсерлерінен қызып кетуден қорғанысты қамтамасыз етеді. IEC 60598-1-қара.

Егер мәні 130-дан асса, онда 

белгісімен таңбаланған шамдар басқарудың термосезімтал құралдарынсыз шамдарға қатысты IEC 60598-1 сәйкес сыналуы керек.

В.3.3 **Ашудың атаулы температурасы** (rated opening temperature): ол жағдайында қорғаныс құрылғы іске қосылуы керек бос жүру температурасы.

### В.4 Жылудан қорғалған басқарудың шамды аппаратурасына арналған жалпы талаптар

Жылудан қорғалған құрылғылар басқарудың шамды аппаратурасының бөлінбес бөлігі болуы керек. Олар механикалық бүлінуден қорғалатындай орналасуы керек. егер болса, алматсырылатын бәлшектер аспап арқылы ғана қол жеткізімді болуы керек.

Егер қорғаныс құралының жұмысы полярлыққа ғана байланысты болса, онда айыртетігі полярланбаған баумен байланыстырылған жабдықта қорғаныс екі шығысында да болуы керек.

Сәйкестік жағдайға байланысты қарап шығумен және IEC 60730-2-3 немесе IEC 60691 стандарттар сынауларымен тексеріледі.

### В.5 Сынаулар туралы жалпы мәліметтер

В.9-бөліміне сәйкес арнайы дайындалған үлгілердің тиісті санын беру керек.

Тек бір үлгі В.9.2-т сипатталған келте тұйықталудың ең жүктеулі шарттарының әсеріне түсірілуі және тек бір үлгі В.9.3 немесе В.9.4 сипатталған шарттардың әсеріне түсірілуі керек. Бұдан басқа басқарудың қорғалған шамды аппаратурасы үшін және мәлімделген температуралы басқарудың қорғалған шамды аппаратурасы үшін кем дегенде кем дегенде басқарудың бір шамды аппаратурасы В.9.2-т сипатталған келте тұйықталу шарттарынан барынша жүктелген ретінде берілуі керек.

### В.6 Жіктеу

Басқарудың шамды аппаратурасы В.6.1 немесе В.6.2-т сәйкес жіктеледі.

В.6.1 Қорғалу класы бойынша

a) «Р класты» басқарудың жылудан қорғалған шамды аппаратурасы, белгісі 

;

b) мәлімделген температурасымен жылудан қорғалған басқарудың шамды аппаратурасы, белгісі 
.

В.6.2 Қорғаныс түрі бойынша:

- (циклді) автомат асыра жүктелумен;
- (циклді) қол асыра жүктелумен;
- (балқыма) алмастырылмайтын, қайта жүктелмейтін;
- (балқыма) алмасатын, қайта жүктелмейтін;
- балама жылудан қорғанысты қамтамасыз ететін қорғау әдісінің басқа түрімен.

### B.7 Таңбалау

B.7.1 Қызып кетуден қорғау құралдарын қамтитын басқарудың шамды аппаратурасы қорғаныс класына сәйкес таңбалануы керек:

- «Р класты» басқарудың жылудан қорғалған шамды аппаратурасы үшін 

белгісімен»;
- мәлімделген температурасымен жылудан қорғалған басқарудың шамды аппаратурасы  белгісімен, онда температура мәні 10 еселік ретінде ұлғаяды.

Бұл белгімен қорғаныс құрылғысы (құрылғылары) қосылатын қысқышты (қысқыштарды) белгілеу керек.

Бұдан басқа қорғаныстың алмастырылатын құрылғылары үшін таңбалау пайдалануы тиіс қорғаныс құрылғысының түрін қамтуы керек.

ЕСКЕРТПЕ 1 дайындаушы таңбаланған қысқыш басқарудың шамды аппаратурасының шамды жағымен қосылмағанына кепілдік беру үшін шамның осы таңбалануын талап етеді.

ЕСКЕРТПЕ 2 Электр сымын орнатудың жергілікті ережелері қорғаныс құрылғы күш кабеліне қосылуын талап ете алады. Бұл қоректендірудің полярланған кәздері пайдаланылатын I класты жабдықтар үшін маңызды.

B.7.2 Жоғарыда аталған таңбалауға қосымша басқарудың шамды аппаратурасын дайындаушы B.6.2-т сәйкес қорғаныс түрін мәлімдеуі керек.

### B.8 Оралудың жылуға төзімділігі

Жылудан қорғау құрылғысын қамтитын басқарудың шамды аппаратурасы келте тұйықталған қорғаныс құрылғысымен жылуға төзімділікке арналған орауларды сынау талаптарына сәйкесуі керек.

ЕСКЕРТПЕ Түрді сынау үшін дайындаушы қорғаныстың келте тұйықталған құрылғыларымен үлгілер беруін сұрай алады.

### B.9 Басқарудың шамды аппаратурасын қыздыру

B.9.1 Алдын ала таңдауды сынау

Осы бөлім сынауын бастар алдында басқарудың шамды аппаратурасын кем дегенде 12 сағатқа температурасы қорғаныс құрылғысының атаулы жұмысшы температурасынан 5 К кем ұсталатын пешке салу керек.

Бұдан басқа балқыма сақтандырғыштарымен басқарудың шамды аппаратурасына пештен шығарар алдында қорғаныс құрылғысының атаулы жұмысшы температурасынан кем дегенде 20 К кем температураға дейін салқындау мүмкіндігін береді.

Осы кезең соңында басқарудың шамды аппаратурасы арқылы аздаған ток, мысалы қорғаныс құрылғысының тұйықталуын анықтау үшін басқарудың шамды аппаратурасын қоректендірудің атаулы тогынан 3 % артық емес жіберу керек.

Қорғаныс құрылғысы іске қосылған басқарудың шамды аппаратурасы әрі қарай сынау үшін пайдаланбауы керек.

B.9.2 «Р класты» басқарудың жылудан қорғалған шамды аппаратурасы

Осы басқарудың шамды аппаратурасы 90 °С басқарудың шамды аппаратурасы корпусының ең жоғары температурасымен, ($t_W$) 105 °С ораудың атаулы ең жоғары температурасымен және ($t_c$) 70 °С конденсатордың атаулы ең жоғары жұмысшы температурасымен шектелген.

ЕСКЕРТПЕ Осы басқарудың шамды аппаратурасы АҚШ практикасын беру үшін жарайды.

Басқарудың шамды аппаратурасы қалыпты жағдайда жылу тепе-теңдігі жағдайында типтік мысалы D қосымшасында сипатталған сынақ қаптамасында $40^{+0}_{-5}$ °С қоршаған орта температуасы жағдайында жұмыс істейді.

Қорғаныс құрылғысы осы жұмыс жағдайында ашылмауы керек.

Содан кейін келте тұйықталудың келесі шарттарынан ең жүктелуін келтіру және оны барлық сынақ бойына қолдану керек.

Осы талаптарды алу үшін басқарудың арнайы дайындалған шамды аппаратурасы талап етіледі.

В.9.2.1 Трансформаторлар үшін келесі тиісті қалыпты емес шарттар қолданылады (IEC 60598-1, С қосымшасында анықталған шарттарға қосымша):

а) IEC 61347-2-8 анықталған басқарудың шамды аппаратурасы үшін:

- келте тұйықталған бірінші ораудың сыртқы 10 % орамы;
- келте тұйықталған кез келген екінші күш орауының сыртқы 10 % орамы;
- егер осындай шарт бірінші ораудың балласт қарсылығын келте тұйықтамаса, кез келген күш конденсаторы келте тұйықталған.

b) IEC 61347-2-9 анықталған басқарудың шамды аппаратурасы үшін:

- келте тұйықталған бірінші ораудың сыртқы 20 % орамы;
- келте тұйықталған кез келген екінші күш орауының сыртқы 20 % орамы;
- егер осындай шарт бірінші ораудың балласт қарсылығын келте тұйықтамаса, кез келген күш конденсаторы келте тұйықталған.

В.9.2.2 Дроссельдік орауыштар үшін келесі қалыпты емес шарттар қолданылады (IEC 60598-1, С қосымшасында анықталған шарттарға қосымша):

а) IEC 61347-2-8 анықталған басқарудың шамды аппаратурасы үшін

әр ораудың сыртқы 10 % орамы келте тұйықталған;

егер қолданылса, жүйелі конденсатор келте тұйықталған.

b) IEC 61347-2-9 анықталған басқарудың шамды аппаратурасы үшін

әр ораудың сыртқы 20 % орамы келте тұйықталған;

егер қолданылса, жүйелі конденсатор келте тұйықталған.

Осы әлшеу үшін қыздыру мен суытудың үш циклін қолдану керек. асыра жүктелетін түрдегі қорғаыс құрылғысы үшін басқарудың шамды аппаратурасының әр арнайы дайындалған бірлігіне тек бір цикл қолдану керек.

Басқарудың шамды аппаратурасының корпусында температураларға қорғаныс құрылғысын ашқаннан кейін әлшеуді жалғастыру керек. Қорғаныс құрылғысын қайта тұйықтау температурасына арналған сынаудан басқа сынауды корпус температурасы қорғаныс құрылғысын ашқаннан кейін кеми бастаған немесе берілген температура шегінен артқан жағдайда тоқтатуға болады.

ЕСКЕРТПЕ Егер корпус температурасы 110 °С-тан асатын мәнге жетсе немесе осы температура жағдайында қалса, не кеми бастаса, онда температураның шыңды мәні бірінші рет жеткізілгеннен кейін 1 сағат жұмыстан соң тоқтатуға болады.

Сынау кезінде басқарудың шамды аппаратурасының корпусында температура 110 °С аспауы керек ж»не қорғаныс құрылғысы корпус температурасы бірінші рет шектен асқан сәт пен В.1-кестесінде кәрсетілген ең жоғары температураға жету сәті арасында уақыт кесіндісі осы кестеде кәрсетілген тиісті уақыттан аспайтын жағдайда корпус температурасы 110 °С бола алатын сынау кезінде қорғаныс құрылғысы жұмысының кез келген цикліндеен басқа жағдайда қорғаныс құрылғысы контурға қайта тйұықталатын кезде 85 °С артық болмауы керек (асыра жүктелетін түрдегі қорғаныс құрылғысы жағдайда).

Басқарудың шамды аппаратурасының бәлігі ретінде жеткізілетін конденсатор қаптамасындағы температура, корпус температурасы 110 °С асатын жағдайда конденсатор

температурасы 90 °С артық бола алатын жағдайдан басқа кезде 90 °С артық болмауы керек.

**В.1-кестесі – Жылу қорғаныс жұмысы**

| Басқаурдың шамды аппаратурасы корпусының ең жоғары температурасы, °С | 110 °С-дан ең жоғары температураға жететін ең көп уақыт, мин |
|---|---|
| 150-ден астам | 0 |
| 145 және 150 арасында | 5,3 |
| 140 және 145 арасында | 7,1 |
| 135 және 140 арасында | 10 |
| 130 және 135 арасында | 14 |
| 125 және 130 арасында | 20 |
| 120 және 125 арасында | 31 |
| 115 және 120 арасында | 53 |
| 110 және 115 арасында | 120 |

В.9.3 IEC 61347-2-8 анықталған мәлімделген температуралы, 130 °С немесе тқмен корпустың атаулы ең жоғары температурасымен басқарудың жылудан қорғалған шамды аппаратурасы

Басқарудың шамды аппаратурасы ($t_W$ + 5) °С орама температурасын алу үшін тиісті үлгіде қоршаған орта температурасы жағдайында D қосымшасында сипатталған сынақ қаптамасында қалыпты жағдайында жылу тепе-теңдігінде жұмыс істейді.

Қорғау құралдары осы жағдайларда жұмыс істеуі керек.

Содан кейін В.9.2-т сипатталған келте тұйықталу шарттарынан ең жүктеулісін енгізу және барлық сынау бойына оны қолдану керек.

ЕСКЕРТПЕ Басқарудың шамды аппаратурасы В.9.2-т сипатталған келте тұйықталудың ең жүктелетін шарттарының температурасына балама орау температурасын беретін ток жағдайында жұмыс істеуі рұқсат етіледі.

Сынау кезінде басқарудың шамды аппаратурасының корпусында температура 135 °С аспауы және қорғаныс құрылғысы қайтадан пішінді тұйықтайтын кезде 110 °С-тан артық бомлауы керек (асыра жүктелетін түрдегі қорғаныс құрылғысы жағдайы үшін). Алайда сынау кезінде қорғаныс құрылғысының жұмысының кез келген циклі кезінде корпус температурасы, корпус температурасы бірінші рет шектен асатын сәт пен В.2-кестесінде кәрсетілген ең жоғары температураға жету сәті арасында уақыт кесіндісі осы кестеде кәрсетілген тиісті уақыттан аспайтын жағдайда 135 °С-тан артық бола алады.

Осындай басқарудың шамды аппаратурасының бәлігі ретінде жеткізілетін конденсатор қаптамасында температура қалыпты жұмыс жағдайында 50 °С артық немесе $t_c$ және сәйкес атаулы ($t_c$) ең жоғары жұмысшы температураны кәрсетумен немесе кәрсетпеумен конденсаторлар үшін қалыпсыз жұмыс жағдайында 60 °С артық емес немесе ($t_c$ + 10) °С болуы керек.

**В.2-кестесі — жылу қорғаныс жұмысы**

| Басқарудың шамды аппаратурасы корпусының ең жоғары температурасы, °С | 135 °С-тан ең жоғары температураға жетудің ең көп уақыты, мин |
|---|---|
| 180-нен астам | 0 |
| 175 - 180 дейін | 15 |
| 170 - 175 дейін | 20 |
| 165 - 170 дейін | 25 |
| 160 - 165 дейін | 30 |
| 155 - 160 дейін | 40 |
| 150 - 155 дейін | 50 |
| 145 - 150 дейін | 60 |
| 140 - 145 дейін | 90 |
| 135 - 140 дейін | 120 |

В.9.4 IEC 61347-2-8 анықталған мәлімделген температуралы басқарудың жылудан қорғалған шамды аппаратурасы 130 °С асатын корпусының атаулы ең жоғары температурасына ие.

а) басқарудың шамды аппаратурасы ($t_W$ + 5) °С орау температурасын беретін келте тұйықталу тогы жағдайында D.4 анықталған жағдайда жылу тепе-теңдігі жағдайында жұмыс істеуі керек.

Қорғаныс құралдары осы жағдайда ашылмауы керек.

b) Содан кейін басқарудың шамды аппаратурасы В.9.2-т сипатталған келте тұйықталу шарттарынан ең жүктелген жағдайында температураға ұқсас орау температурасын құрайтын ток жағдайында жұмыс істеуі керек.

Сынау кезінде басқарудың шамды аппаратурасы корпусының температурасын әлшеу керек.

Содан кейін қажет жағдайда орау арқылы ток баяу және үздіксіз қорғаныс құралы іске қосылғанға дейін ұлғайту керек.

Уақыт аралықтары мен ток әсуі температуралық ораулар мен басқарудың шамды аппаратурасының беттерінің температурасы арасында жылу тепе-теңдігі барынша мүмкін дәрежеге жететіндей болуы керек.

Сынау кезінде басқарудың шамды аппаратурасының бетінің ең жоғары температурасын үздіксіз әлшеу керек.

Автомат асыра жүктеумен жылу ажыратқыштары/жылу қорғалған құрылғыларымен (В.6.2-бәлімшесінің а)-тармағын қара) немесе басқа түрдегі қорғаныс тетігімен (В.6.2-т е)-тармақшасын қара) жарақталған басқарудың шамды аппаратурасы үшін сынауды беттің орнықты температурасына қол жеткізілгенше жалғастыру керек.

Автомат асыра жүктеумен жылу ажыратқышы/жылудан қорғау құрылғысы берілген жағдайда басқарудың шамды аппаратурасын қосу және ажырату жолымен үш рет іске

қосылуы керек.

Қолмен жүктелетін жылу ажыратқышымен/жылудан қорғау құрылғыларымен жарақталған басқарудың шамды аппаратуралары үшін сынаулар арасында 30 минуттық аралықты ұстанып үш рет сынауды қайталау керек. Әр 30-минуттық аралықтан кейін ажыратқыштар/қорғаныс құрылғыларды қайта жүктеу керек.

Алмастырылмайтын, қайта жүктелмейтін жылудан қорғау құрылғыларымен жарақталған басқарудың шамды аппаратуралары үшін және жылудан қорғаудың алмастырылатын құрылғыларымен басқарудың шамды аппаратуралары үшін тек бір сынау орындалады.

Егер басқарудың шамды аппаратурасының бетінің қандай да бір бөлігінің ең жоғары температурасы таңбаланған мәннен аспаса, сәйкестікке қол жеткізіледі.

Белгіленген мәннен 10 %-ға арту қорғаныс құралы іске қосылғаннан кейін 15 минут шегінде қол жектізімді. Кәрсетілген кезең аяқталғаннан кейін мәлімделген мәннен артылмауы керек.

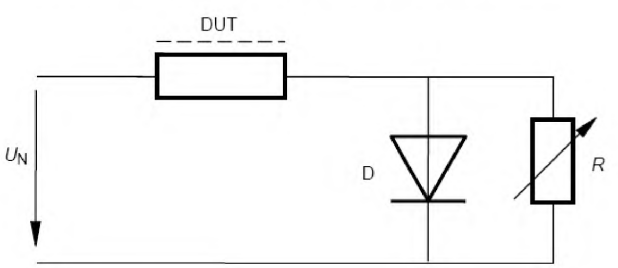
B.9.5 IEC 61347-2-9 анықталған мәлімделген температуралы басқарудың жылудан қорғалған шамды аппаратурасы.

B.9.5.1 Жалпы ережелер

Басқарудың шамды аппаратурасы жылудан қорғау құрылғысымен жарақталған болуы керек. B.1-суретінде кәрсетілген сынақ контурын пайдаланып B.9.5.1 B.9.5.3-т талаптарына сәйкес сынау кезінде басқарудың шамды аппаратурасының бетінің кез келген бәлігінің ең жоғары температурасы, ол бойына tc таңбаланған мәнінен 10 %-ға арту рұқсат етілген жылудан қорғау құрылғысының іске қосылуынан кейін 15 минуттан соңнан басқа tc таңдаланған мән аспауы керек.

Егер болса жүйелі конденсаторлар сынау кезінде қысқа тұйықталған болуы керек.

Сынау кезінде орау температурасын және басқарудың шамды аппаратурасының бетінің кез келген бәлігінің ең жоғары температурасын үздіксіз әлшеу керек.




DUT – сыналатын құрылғы;
d - диод, 100 А, 600 В;
R - резистор, 0 … 200 Ом (1/2 шам күші);
$U_N$ – қоректендіру кернеуі.

**B.1-суреті – Басқарудың жылудан қорғалған шамды аппаратурасына арналған сынақ контуры**

B.9.5.2 Сынау жүйелігі

Ораудың қалыпты температуралық шарттары мен жылудан қорғау құрылғысының жұмыс істеуіне арналған сынақ жүйелігі мына үлгімен сипатталады:

а) Ораудың қалыпты температуралық шарттарына плюс 20 K сынау

Басқарудың шамды аппаратурасы ($t_W$ + 20) °C орау темпераурасын беретін келте

тұйықталу тогы (R резисторымен күйге келтірілген) жағдайында Н.12-бәлімінде анықталған жағдайларда жылу тепе-теңдігі кезінде жұмыс істеуі керек. жылудан қорғау құрылғысы осы жағдайда ашылмауы керек.

$I_{tw+20}$ токты b)-сынау үшін негізгі ток ретінде тіркеу керек.

b) Жылудан қорғау құрылғысын атқарымдық сынау – $t_c$ температураның таңбаланған шектелуін бақылау.

($t_W$ + 20) °С-пен оралудың қалыпты температуралық жағдайларында сынаудан кейін басқарудың шамды аппаратурасы жылудан қорғау құрылғысы іске қосылғанға дейін ұлғаятын токпен жұмыс істеуі керек (тәменде сипатталғандай кезеңді).

- $I_{tw+20}$ + 5 % токпен бір кезең;
- $I_{tw+20}$ + 10 % токпен екінші кезең;
- $I_{tw+20}$ + 15 % токпен үшінші кезең және т.б.

Токтың 5 % кезеңді ұлғаю процедурасы жылудан қорғау құрылғысы іске қосылып және байланыстарды ажыратпайынша пайдалануы керек.

Әр кезең арасында басқарудың шамды аппаратурасын жылулық тұрақтауға жұмсалған уақыт бақылау керек.

ЕСКЕРТПЕ Жапонияла осы сынау үшін ($t_w$ + 20) °С орнына ($t_w$ + 5) °С талап етіледі.

В.9.5.3 Сынау циклі

Басқа жылудан қорғалған басқару аппаратураларының түрлері үшін сынау циклі.

а) автомат асыра жүктелумен В.6.2 а) сәйкес немесе В.6.2 е) сәйкес басқа түрлдегі қорғаныс әдісімен жылудан қорғау құрылғыларымен басқарудың шамды аппаратурасы.

Автомат қайта жүктелумен немесе басқа түрдегі қорғаныс әдісімен жылудан қорғау құрылғыларымен жарақталған басқарудың шамды аппаратуралары үшін сынауды беттің орнықты температурасына қол жеткізгенге дейін жалғастыру керек. автомат реттеумен жылудан қорғау құрылғысы кем дегенде берілген жағдайда басқарудың шамды аппаратурасын қосу және ажырату жолымен үш рет жасалуы керек.

b) В.6.2 b) сәйкес қолмен қайта жүктеумен жылудан қорғау құрылғысымен басқарудың шамды аппаратурасы.

Қолмен қайта жүктеумен жылудан қорғау құрылғысымен жарақталған басқарудың шамды аппаратурасы үшін сынауды сынаулар арасында 30 минуттық аралық ұстаумен үш рет қайталау керек. Әр 30 минуттық аралық соңында ажыратқыштарды қайта жүктеу керек.

c) В.6.2 c)-сәйкес алмастырылмайтын, қайта жүктелмейтін құрылғылармен және В.6.2 d)-сәйкес жылудан қорғаудың алмастырылатын құрылғыларымен басқарудың шамды аппаратурасы.

Алмастырылмайтын, қайта жүктелмейтін жылудан қорғау құрылғыларымен жарақталған басқарудың шамды аппаратуралары үшін және алмастырылатын жылудан қорғау құрылғыларымен басқарудың шамды аппаратуралары үшін тек бір сынауды орындау керек.

d) Қорғаныс құрылғылар жинағымен басқарудың шамды аппаратурасы

Онда аталған қорғаныс құрылғылары пайдаланылатын басқарудың шамды аппаратурасын дайындаушы мәлімдемесіне орай температуралық бақылау үшін негізгі қорғаныста қамтамасыз ететін қорғаныс құрылғысына қатысты сынау керек.

## С қосымшасы
*(міндетті)*

## Аса қызудан қорғау құралдарымен басқарудың электрондық шамды аппаратурасына арналған жеке талаптар

### С.1 Қолданылу саласы

Бұл қосымша басқарудың шамды аппаратура корпусының температурасы мәлімделген шектерден асудан бұрын басқарудың шамды аппаратурасына баратын қоректендіру контурларын ашуға арналған жылудан қорғау құралдарын қамтитын басқарудың электрондық шамды аппаратурасына қатысты болады.

### С.2 Анықтама

С.2.1 **Мәлімделген температурамен басқарудың жылудан қорғалған шамды аппаратурасы** (Temperature declared thermally protected lamp controlgear): басқарудың шамды аппаратурасының корпусының температурамен берілген мәннен асуын болдырмау үшін асқын қызып кетуден қорғау құралдарын қамтитын басқарудың шамды аппаратурасы



ЕСКЕРТПЕ Үшбұрышта үш нүкте С.7-бөлімінің шарттарында дайындаушының мәлімдеуінің сәйкес басқарудың шамды аппаратурасының корпусының сыртқы бетінде кез келген орында Цельсий градустарында корпустың атаулы ең жоғары температурасының мәнімен ауыстырылады.

130 дейінгі мәнмен таңбаланған басқарудың шамды аппаратурасы  шамның таңбалау талаптарына сәйкес қызмет ету мерзімінің аяқталу әсерлері салдарынан қызып кетуден қорғауды қамтамасыз етеді. IEC 60598-1 қара.

Егер мән 130-дан асса, онда  белгісімен таңбаланған шамдар бұдан басқа басқарудың термосезімтал құралдарынсыз шамдарға қатысты IEC 60598-1 сәйкес сыналуы керек.

### С.3 Қызып кетуден қорғау құралдарымен басқарудың электрондық шамды аппаратурасына арналған жалпы талаптар

С.3.1 жылудан қорғау құралдары басқарудың шамды аппаратурасының бөлінбес бөлігі болуы керек. Олар механикалық бұзылулардан қорғалғандай орналасуы керек. Алмастырылатын бөлшектер, егер олар болса, аспап арқылы ғана қол жеткізімді болуы керек.

Егер қорғау құралдарының жұмысы полярлыққа тәуелді болса, онда баумен байланысқан айыртетік полярланбаған жабдық үшін қорғаныс екі шығыста да болуы керек.

Сәйкестік қарап шығумен және жағдайға байланысты IEC 60730-2-3 немесе IEC 60691 стандарттарымен сынаумен тексеріледі.

С.3.2 Қорғау құралдарының контурын ашу ешбір әрт қаупін тудырмауы керек.

Сәйкестік С.7-бөлім сынауларымен тексеріледі.

## С.4 Сынаулар туралы жалпы мәліметтер

С.7-бәліміне сәйкес арнайы дайындалған үлгілердің тиісті санын беру керек.

Тек бір үлгі С.7.2-т сипатталған келте тұйықталу шарттарынан барынша жүктеулі әсер етулерге түсірілуі керек.

## С.5 Жіктеу

Басқарудың жылудан қорғалған шамды аппаратурасы қорғаныс түрі бойынша жіктеледі:

- автомат қайта жүктелу;
- қол қайта жүктелу;
- алмастырылмайтын, қайта жүктелмейтін;
- алмасатын, қайта жүктелетін;
- балама жылу қорғанысын қамтамасыз ететін басқа түрдегі қорғаныс әдісімен.

## С.6 Таңбалау

Басқарудың жылудан қорғалған шамды аппаратурасы мына үлгімен таңбалануы керек.

С.6.1  белгісі мәлімделген температурамен басқарудың жылудан қорғалған шамды аппаратурасы үшін пайдаланылады, мәні 10 еселік ретінде ұлғаяды.

С.6.2 Жоғ,арыда аталған таңбалауға қосымша басқарудың шамды аппаратурасын дайындаушы С.5-бәліміне сәйкес қорғаныс түрін мәлімдеуі керек. Бұл ақпарат дайындаушы каталогында немесе ұқсас құжатта кәрсетіле алады.

## С.7 Қызуды шектеу

С.7.1 Алдын ала таңдауды сынау

Осы бәлім бойынша сынауды бастар алдында басқарудың шамды аппаратурасын кем дегенде 12 сағатқа температурасы tc корпустың температурасы кемі 5 К ұсталатын пешке салынуы керек (қоректенуді бермей).

Онда қорғаныс құрылғысы іске қосылған басқарудың шамды аппаратурасы әрі қарайғы сынаулар үшін пайдаланылмауы керек.

С.7.2 Қорғаныс құралдарының жұмысы

Басқарудың шамды аппаратурасы D қосымшасында сипатталған сынау қаптамасында қалыпты жағдайда жылу тепе-теңдігінде корпустың $(t_{c-5}^{+0})$ °С температурасына жететіндей үлгімен қоршаған орта температурасы жағдайында жұмыс істейді.

Қорғаныс құралдары осы жағдайлар кезінде жұмыс істемеуі керек.

Содан кейін 14.1-14.4-т сипатталған келте тұйықталу шарттарынан ең қиынын қолдану және оны барлық сынау бойына қолдану керек.

Егер басқарудың шамды сыналатын аппаратурасы үйлесімді басу үшін сүзгіш орауышы сияқты орамдардан тұрса, және осы орауыштар желіден электр қоректендіруге қосылса, онда осы ораулар шығысында қосылыстар келте тұйықталуы, ал басқарудың шамды аппаратурасының қалған бәлігі қалыпты жағдайда жұмыс істеуі керек. Радиобәгеуілдерді басуға арналған сүзгіш орауыштары сынауға түсірілмейді.

ЕСКЕРТПЕ Бұны арнайы дайындалған сынау үлгілері арқылы іске асыруға болады.

Содан кейін қажет жағдайда орау арқылы ток баяу және үздіксіз қорғаныс құралы іске қосылғанға дейін ұлғаюы керек. Уақытша аралықтар мен ток әсуі температуралық орамдар мен басқарудың шамды аппаратурасы беті арасында жылу тепе-теңдігі барынша мүмкін дәрежеге жеткендей болуы керек. Сынау кезінде басқарудың шамды аппаратурасы бетінің ең жоғары температурасын үздіксіз әлшеу керек.

Автомат асыра жүктеумен (С.5(а) қара) немесе басқа түрдегі қорғаныс әдісімен (С.5(е)-қара) жылу қорғалған құрылғылармен жарақталған басқарудың шамды аппаратурасы үшін бетінің орнықты температурасына қол жеткізілгенге дейін сынауды жалғастыру керек.

Автомат асыра жүктеумен жылу қорғаныс құрылғысы осы жағдайларда басқарудың шамды аппаратурасын қосу және ажырату жолымен үш рет іске қосылуы керек.

Қолмен асыра жүктелетін жәылу қорғаныс құрылғыларымен жарақталған басқарудың шамды аппаратурасы үшін сынауды сынаулар арасында 30 минуттық аралықты ұстап алты рет қайталау керек. Әр 30 минуттық аралықтан кейін қорғаныс құрылғына қайта жүктеу керек.

Өзгертілмейтін, қайта жүктелмейтін жылудан қорғау құрылғыларымен жарақталған басқарудың шамды аппаратурасы үшін және жылудан қорғаудың алмастырылатын құрылғыларымен басқарудың шамды аппаратурасы үшін тек бір сынау орындалады.

Егер басқарудың шамды аппаратурасы бетінің қандай да бір бөлігінің ең жоғары температурасы таңбаланған мәннен аспаса, сәйкестікке қол жеткізілген болады.

Мәлімделген мәннің 10 % артуы қорғаныс құралының іске қосылуынан кейін 15 минут шеңберінде рұқсат етіледі. Көрсетілген кезең аяқталғаннан кейін мәлімделген мән асырылмауы керек.

**D қосымшасы**
*(міндетті)*

## Басқарудың жылумен қорғалған шамды аппаратурасын қыздырумен сынау орындауға арналған талаптар

### D.1 Сынау қаптамасы

Қыздырумен сынау қаптамада орындалады, онда қоршаған ауаның анықталған температурасы ұсталады (D.1-суретін қара). Барлық сынау қаптамасы қалыңдығы 25 мм термотұрақты материалдан жасалған болуы керек. Осы қаптаманың сынау бөлігі 610 мм × 610 мм × 610 мм ішкі әлшемдерге ие болуы керек. Сынау бөлігінің едені ыстық ауаның айналуы үшін платформа айналасында 25 мм ауа кеңістігін қалдырып 560 мм × 560 мм әлшемдермен болуы керек. Сынау аймағының едені астында қыздыру элементтеріне арналған 75 мм қыздыру бөлігі қарастырылуы керек. Сынау бөлігінің бір жағы алынбалы болуы керек, бірақ ол оны қаптаманың қалған бөлігіне қатты бекітуге болатындай құрастырылуы керек. Бір жағында сынау бөлігінің төменгі шетінде ортасы бойынша орналасқан 150 мм квадрат саңылауға ие болуы, ал қаптама айналатын ауа осы саңылау арқылы ғана әтетіндей құрастырылуы керек. Саңылауы D.1-суретінде кәрсетілгендей алюминий қалқанмен жабылуы керек.

### D.2 Қаптама қызуы

Жоғарыда сипатталған сынау қаптамасы үшін пайдаланылатын жылу кәзі шамамен 40 мм × 300 мм жылынатын бет кәлеміне ие болатын тәрт 300-Вт қыздыру таспаларынан тұруы керек. Бұл элементтер қоректендіру кәзімен параллель қосылуы керек. Элементтерді сынау бөлігінің едені мен түбі арасында ортасында қыздырғыштар үшін 75 мм бәлікте орналастыру және оларды квадрат түзетіндей етіп орналастыру керек, бұл жағдайда әр элементтің сыртқы шеті қаптаманың ішкі жапсарлас қабырғасынан 65 мм қашықтықта болатындай болуы керек. Элементер тиісті термостатпен басқарылуы керек.

### D.3 Басқарудың шамды аппаратурасының жұмысшы шарттары

Сынау кезінде қоректендіру контурының жиілігі басқарудың шамды аппаратурасының атаулы жиілігі болуы керек, ал қоректендіру контурының кернеуі басқарудың шамды аппаратурасының қоректендіруінің атаулы кернеуі болуы керек. Сынау кезінде қаптамада $40^{+0}_{-5}$ °С температурасы ұсталуы керек. Басқарудың шамды аппаратурасын сынағанға дейін (қоректендіруге қосылмаған) барлық бәлшектерге камера ауасының температурасына жету мүмкіндігін беруге жеткілікті уақытқа камераға салынуы керек. Егер қуамерада сынау соңында температура сынау басындағы температурадан ерекшеленбейтін болса, онда температуралардың осы айырмашылығын басқарудың шамды аппаратурасы құрамбірліктерінің температураларының артуын анықтау кезінде ескеру керек. Басқарудың шамды аппаратурасымен бірге олар арналған шамдар саны мен кәлемі туралы ақпарат берілуі керек. Шамдар қаптамадан тыс орналастырылуы керек.

D.4 Қаптамада басқарудың шамды аппаратурасының орналасуы

Сынау кезінде басқарудың шамджы аппаратурасы әзінің қалыпты жұмысшы жағдайында болуы кенрек, ол сынау бөлігінің еденінен 75 мм жоғары орналасуы, ек 75 мм ағаш блоктармен тірелуі керек, ол қаптама жақтарына қатысты ортасында орналасуы керек. Электр қосылыстарды D.1-суретінде кәрсетілген 150 мм квадрат саңылау арқылы шығаруға болады. Сынау кезінде қаптама қоршайтын саңылау еспе жел немесе ауаның

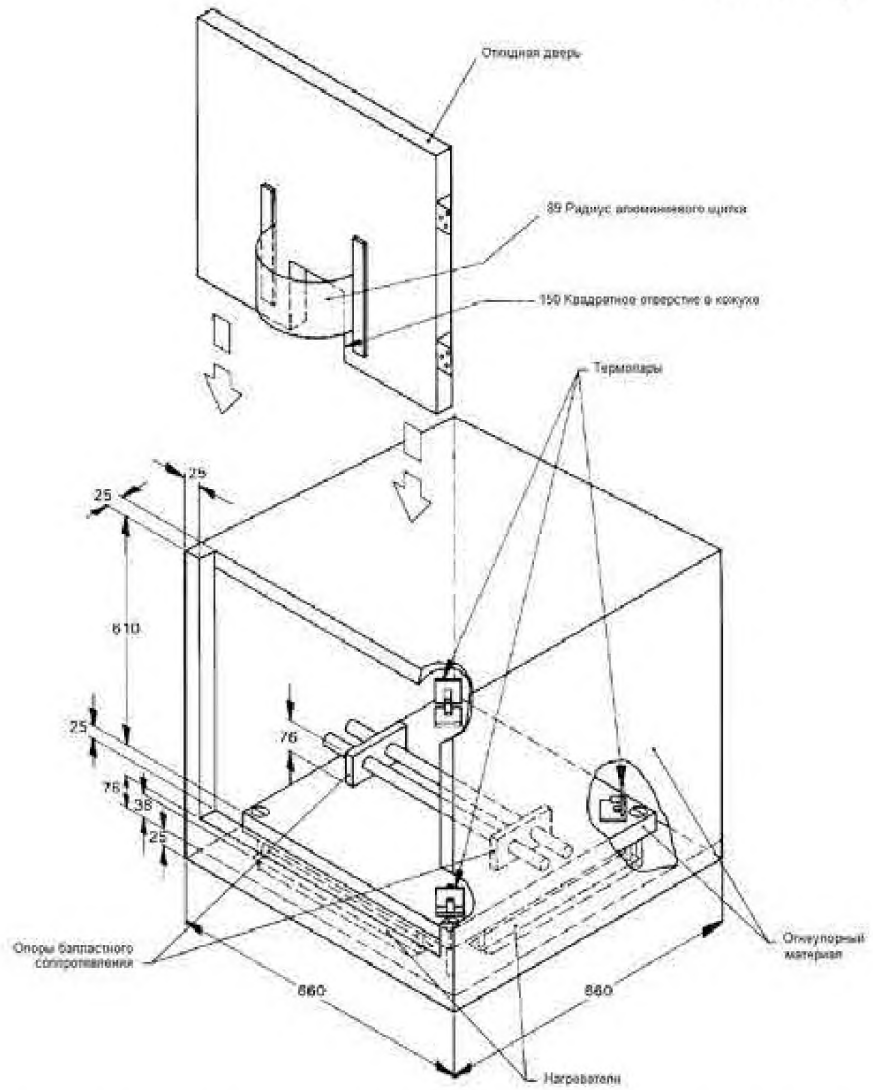
жылдам ағыстарының әсеріне түспейтіндей орналасуы керек.

### D.5 Температураны өлшеу

Қаптамада қоршаған ауаның орташа температурасы ең жақын қабырғадан кемі 75 мм қалыпта және басқарудың шамды аппаратурасының ортасымен деңгейде ауаның орташа температурасы болып табылады.

Температура әдетте шыны термометрмен әлшенеді. Балама бергіш – бұл сәулеленуден қалқанмен жабылған шағын металл зырылдауыққа бекітілген терможұп немесе «термистор».

Корпустағы температуралар әдетте терможұптар арқылы әлшенеді. Сынау ұзақтығының одан ерте әткен кезеңдерінің 10 % аралығында алынған үш жүйелі кәрсеткіштер ешбір әзгерістерді кәрсетпейтін жағдайда температура тұрақты (кемі 5 ең тәменгші аралықтар) деп саналады.




**D.1-суреті – жылудан қорғалған балласт қарсылықтарға арналған жылитын қаптама мысалы**

## Е қосымшасы
*(міндетті)*

## $t_W$ сынауларында 4500-ден басқа тұрақты S пайдалану

Е.1 Осы қосымшада сипатталған сынаулар дайындаушыға 4500-ден басқа S талап етілетін мәнін тексеру мүмкіндігін беруге арналған.

Балласттық қарсылықтардың ұзақтығына арналған сынауларда пайдалану үшін Т теориялық сынау температуралары 13-бөлімде келтірілген (2) теңдеуден есептеледі.

Егер ешбір қарама-қайшы талаптар мәлімделмесе, онда S –ны 4500 тең деп алу керек, бірақ дайындаушы, егер бұл А немесе В тәменде келтірілген процедураларымен негізделе алса, 2-кестедегі мәндердің кез келгенін пайдалану туралы мәлімдей алады.

Егер нақты балласттық қарсылыққа арналған 4500-ден ерекшеленетін константаларды пайдалану А немесе В процедуралар негізінде дәлелденген болса, онда осы константа осы балласттық қарсылық және онда сол құрастырым мен сол материалдар пайдаланған басқалары үшін ұзақ мерзімдікке сынауларда пайдалана алады.

Е.2 А процедурасы

Дайындаушы үлгілердің жеткілікті үлкен санында, бірақ 30-ден кем емес негізделген балласттық қарсылықтың қарастырылатын құрастырымы үшін орау температурасымен қызмет ету мерзімінің ұзақтығын байланыстыратын тәжірибелік деректерді береді.

Осы деректерден Т-ны онымен байланысты шынайылықтың 95 %-деңгейінің желілерімен бірге L логарифмімен байланыстыратын регрессия желісі есептеледі.

Содан кейін 10 күн мен 120 күн абсциссалары сәйкес шынайылықтың 95 %-тық деңгейінің жоғары және төменгі желілерін қиып ётетін нүктелер арқылы тіке сызық ётеді. Типтік таныстыруды Е.1-суретінен қара. Егер осы сызықтың кәлбеулігінің инверсиясы S талап етілетін мәнінен асса немесе оған тең болса, соңғылары шынайылықтың 95%-дық деңгейі шегінде болатындығы дәлелденген болып саналады. Істен шығу әлшемдерін В процедурасынан қара.

ЕСКЕРТПЕ 1 10 күн және 120 күн нүктелері шынайылық сызықтарын қолдану үшін қажетті ең төменгі аралықты білдіреді. Ұқсас немесе үлкен аралық қамитылған жағдайында басқа нүктелерді пайдалануға болады.

ЕСКЕРТПЕ 2 Пайдаланылатын әдістемелер туралы деректер және регрессия желісін есептеу әдісі, сондай-ақ шынайылық шектері IEC 60216-1 және IEEE 101 берілген.

Е.3 В процедурасы

Сынауды орындайтын ұйым ұзақ мерзімділікке арналған сынау үшін талап етілетіндерге қосымша дайындаушы берген 14 жаңа балласттық қарсылықтарды тексеруі керек; осы 14 қарсылықтар кездейсоқ үлгімен жеті данадан екі топқа бөлінеді. Дайындаушы мәлімделген мәнін және 10 күн балласттық қарсылықтың атаулы орташа қызмет ету мерзіміне жету үшін талап етілетін Т1 температураны – балласттық қарсылықтың атаулы орташа қызмет ету мерзімі үшін Т2 тиісті сынау температурасымен бірге, кем дегенде Т1 пайдаланып есептелген 120 күн және (2) теңдеуінің тиісті нұсқасында S мәлімделген мәнін кәрсетуі керек:

$$\frac{1}{T_2} = \frac{1}{T_1} + \frac{1}{S}\log\frac{120}{10} \text{ немесе } \frac{1}{T_2} = \frac{1}{T_1} + \frac{1{,}079}{S} \qquad \text{(Е.1)}$$

мұнда $T_1$ – 10 күн үшін кельвинде теориялық сынау температурасы;

$T_2$ – 120 күн үшін кельвинде теориялық сынау температурасы;

S – тұрақтының мәлімделген мәні.

Содан кейін 13-бөлімде сипатталған негізгі әдісті пайдаланып сәйкес $T_1$ (1-сынау)

және $T_2$ (2-сынау) теориялық температурасына негізделген жеті балласттық қарсылықтан екі топта ұзақ мерзімділікке арналған сынаулар орындалады.

Егер ток сынауды бастағаннан кейін 24 сағаттан соң әлшенген бастапқы мәннен 15 %-дан артық ауытқыса, онда сынауды барынша тәмен температура жағдайында қайталау керек. Сынау ұзақтығы (2) теңдеу кәмегімен есептеледі. Егер пеште жұмыс кезінде мыналар болса, балласттық қарсылық сынаудан әтпеді деп саналады:

- балласт қарсылық ашылған болды;
- 24 сағаттан соң әлшенген бастапқы қоректендірң тогының 150 %-дан 200 %-ға дейінгі токтың атаулы мәнімен жылдам әрекет ететін балқыма сақтандырғыштың іске қосылуымен кәрсетілген оқшаулауда тесілу болды.

Ұзақтығы 10 күн немесе одан артық болған 1-сынау барлық балласттық қарсылықтар қатардан шыққанға дейін созылады; $L_1$ орташа қызмет ету мерзімі $T_1$ температурасы жағдайында жеке қызмет ету мерзімінің логарифмінің орташа мәнінен есептеледі. Одан (2) теңдеудің (Е.2) басқа түрінің кәмегімен $T_2$ температурасы жағдайында сәйкес орташа қызмет ету мерзімі есептеледі:

$$L_2 = L_{1\exp}\left[\frac{S}{\log_e}\left(\frac{1}{T_2}-\frac{1}{T_1}\right)\right] \qquad \text{(Е.2)}$$

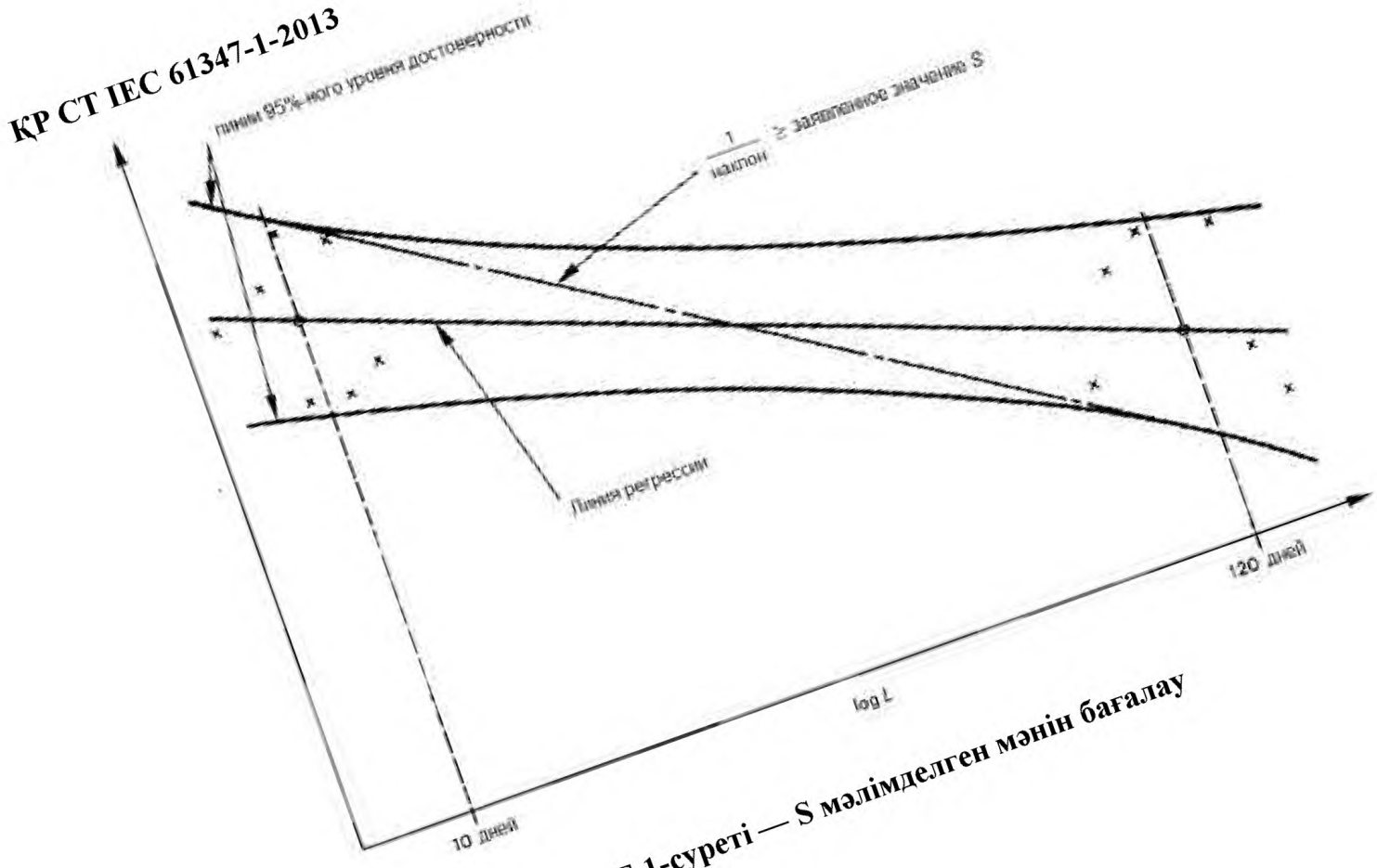
ЕСКЕРТПЕ 1 Бір немесе бірнеше балласттық қарсылықтың істен шығуы қалған сыналатын балласттық қарсылықтың температурасына әсер етпейтіндігіне кепілдік беруді ойластыру керек болады.

2-сынау $T_2$ температурасы жағдайында орташа қызмет ету мерзімі $L_2$ аспайынша жалғасады; бұл нәтиже үлгісі үшін S тұрақтысы кем дегенде мәлімделгендей екендігін білдіреді. Алайда егер 2-сынауда барлық үлгілер қатардан $L_2$ орташа қызмет ету мерзіміне жеткенге дейін шықса, үлгілер үшін мәлімделген S тұрақты тексеруден әтпеген болады.

Қызмет етудің сынау мерзімдерін S тұрақтының мәлімделген мәнін пайдаланып нақты сынау температурасынан теориялық сынау температурасына қалыптандыру керек болады.

ЕСКЕРТПЕ 2 Жалпы жағдайда барлық балласт қарсылықтар қатардан шыққанға дейін 2-сынауды жалғастыру қажеттігі болмайды. Сынаудың қажетті ұзақтығын есептеу қарапайым болып табылады, бірақ істен шығу болатын әр кезде жаңартылуы керек.

Термотұрақты материалдарды қамтитын балласттық қарсылықтар жағдайында 10 күндік балласттық қарсылықтың атаулы қызмет ету мерзімі қажетті болмауы мүмкін болады. Бұл жағдайда дайындаушы ол қажуға арналған сынаудың тиісті кезеңінен келте болатын, мысалы 30, 60, 90 және 120 күндер жағдайында барынша ұзақ қызмет ету мерзімін қабылдай алады. Бұндай жағдайда балласттық қарсылықтың барынша ұзақ атаулы қызмет ету мерзімі кем дегенде барынша қысқа қызмет ету мерзімінің шамасынан 10 есе артық болатын шамаға тең болуы керек (мысалы, 15/150 күн, 18/180 күн және т.б.).




**Е.1-суреті — S мәлімделген мәнін бағалау**

## F қосымшасы
*(міндетті)*

## Еспе желден қоралған қаптама

Келесі ұсыныстар қыздыруға басқарудың шамды аппаратурасын сынау үшін талап етілетін еспе желден қорғалған қаптама құрастырымы мен пайдаланылуына қатысты болады. Егер ұқсас нәтижелер алынатыны белгілі болса еспе желден қорғалған қаптаманың балама құрастырымдары рұқсат етілген.

Еспе желден қорғалған қаптама тік бұрышты, үстінен қосарлы тігілген және кем дегенде үш жағынан тігілген, қатты негізі бар болуы ұсынылады. Қосарлы қаптама әр қаптаманың жалпы ауданынан шамамен 40 % алатын 1 мм-ден 2 мм-ге дейінгі диаметрлі біртегіс орналасқан саңылаулармен шамамен 150 мм қашықтықта орналасқан тесік металдан болуы керек.

Ішкі беттері күңгірт боляумен боялуы, ал қалған үш басты ішкі әлшемдері кем дегенде 900 мм құрауы ұсынылады. Оларға қаптама арналған басқарудың үлкен шамды аппаратурасының ішкі беттері мен үсті және тәрт жақтары арасында кем дегенде 200 мм саңылау болуы жақсы болады.

ЕСКЕРТПЕ Егер үлкен қаптамада басқарудың екі немесе одан артық шамды аппаратура жинағын сынау талап етілсе, онда басқарудың бір шамды аппаратурасынан болатын сәулелену екіншісіне әсер етпеуіне басты гназар аудару керек.

Қаптаманың үстінен кем дегенде 300 мм және тесілген беттер айналасында саңылау қалдыру керек болады. Қаптаманы еспе желден және ауа температурасының кенеттен әзгеруінен барынша мүмкін деңгейде қорғалған орында орналастыру керек. Оны сондай-ақ жылу сәулелену кәздерінен қорғау керек болады.

Сыналатын басқарудың шамды аппаратурасын қаптаманың бес ішкі беттерінен мүмкіндігінше алыс орналастыру керек; басқарудың шамды аппаратурасы D Қосымшасымен талап етілетіндей қаптама түбінде болатын ағаш блоктарға орналастырады.

## G қосымшасы
*(міндетті)*

## Импульсті кернеулер мәндерінің шығуын түсіндіру

G.1 Импульстік кернеудің Т арту уақыты инвертордің кіріс сүзгісін соққылық қоздыру және «ең нашар жағдай» тудыру үшін арналған. 5 мкс уақыты әте нашар енгізу сүзгішінің әсу уақыты кем болатындай таңдалған.

$$T = \pi\sqrt{LC} \qquad \text{(G.1)}$$

мұнда L – енгізу сүзгішінің индуктивтілігі;

С – енгізу сүзгішінің сиымдылығы.

G.2 Ұзақ импульсті кернеулердің амплитудалық мәні екі еселенген есептелген кернеу ретінде берілген. G.2-суретін қара.

13 В және 26 В арналған инверторлар үшін ол инверторға салынған келесі кернеуд береді:

(13 × 2) + 15 = 41 и

(26 × 2) + 30 = 82.

ЕСКЕРТПЕ 15 және 30 – бұл сәйкес 13 В және 26 В арналған инерторлар кернеулері ауқымдарының ең жоғары мәндері.

G.3 қысқа ұзақтылықты импульсті кернеулерге арналған амплитудалық мән сегіз еселік есептелген кернеу ретінде берілген.

13 В және 26 В арналған инверторлар үшін инверторға берілген келесі кернеуді береді:

(13 × 8) + 15 = 119 В и

(26 × 8) + 30 = 238 В.

ЕСКЕРТПЕ Он бес және 30 – бұл сәйкес 13 В және 26 В арналған инерторлар кернеулері ауқымдарының ең жоғары мәндері

G.4 Келте ұзақтықты импульс энергиясын әлшеуге арналған контур құрамбірліктері үшін мәндерді тағңдауға қатысты түсініктер G.1-суретінде кәрсетілген.

Разряд стабилитрон тек бір импульс алатындай кезеңнен тыс жасалуы керек. Бұдан R қарсылық мыналарды қамтамасыз ету үшін жеткілікті үлкен болуы керек:

- L контурының әзіндік индуктивтілік әсері сымға қарай жеткілікті аз, бұл L/R уақыт тұрақтысы RC уақыт тұрақтысына қарағанда кем екенін білдіреді.
- токтың барынша жоғары мәні ($(V_{pk} - V_Z)/R$) ретінде бағалауға болатын) стабилитронның жақсы жұмысымен сиысымды болуы ұсынылады.

Екінші жағынан бұл R қарсылықты, егер импульс ұзақ болып қалмаса, тым үлкен атып алудың керегі болмайды.

14 мкГн -дан 16 мкГн дейінгі толық индуктивтілік (G.1-суретінің мәтінінде кәрсетілгендей) және тәменде кәрсетілген С мәндері жағдайында алдындағы шарттар есептелген мәні 13 В құрайтын және 110 В есептелген кернеу үшін шамамен 200 Ом-ға дейін құрайтын инвертор үшін 20 Ом шамасының тәртібінде R мәнімен орындала алатыны белгілі болады.

G.1-суретінің пішініне L жеке индуктивтілікті қою қажеттігі жоқ екенін атап кету керек.

Кезеңнен тыс разрядты қалап С сиымдылығының мәні стабилитронға салынған (инверторды алмастыратын) $E_Z$ энергиямен және мына формуламен қосылған

кернеулермен байланысты болады:

$$C = \frac{E_Z}{(V_{pk} - V_Z - V_{CT}) \times V_Z} \quad \text{(G.2)}$$

мұнда $V_{pk}$ – С конденсаторға бастапқыда салынған кернеу;

$V_Z$ – стабилитрон кернеуі;

$V_{CT}$ - $C_T$конденсаторда разряд соңының кернеуі;

Мынаны белгілейміз:

$V_d$ – сыналатын инвертордың есептелген кернеуі;

$V_{max}$ – оның атаулы кернеу ауқымының ең жоғары мәні (1,25 $V_d$);

таңдаймыз

$V_Z = V_{max}$ (ең жақсы мүмкін жуықтау);

$V_{pk} = 8\ V_d + V_{max}$

Және одан басқа, $V_{CT}$ ол 1 В-ге тең не кем болады.

Соңғы шарт ($V_{pk} - V_Z$) айырмашылыққа қатысты $V_{CT}$ кернеуді қабылдамауға мүмкіндік береді және осы үлгімен былай деп жазуға болады

$$C = \frac{E_Z}{(V_{pk} - V_Z) \times V_Z} \quad \text{(G.3)}$$

Кернеуге арналып жоғарыда кәрсетілген мәндермен және $E_Z$ = 1 мДж ұйғарылған шарттармен С мынадай түрге ие болады:

$$C(мкФ) = \frac{125}{V_d \times V_{max}} \quad \text{(G.4)}$$

Екінші жағынан $C_T$ сиымдылығы үшін ең төменгі мәнді мынадан бастап есептеуге болады

$$E_Z = C_T \times V_{CT} \times V_Z \quad \text{(G.5)}$$

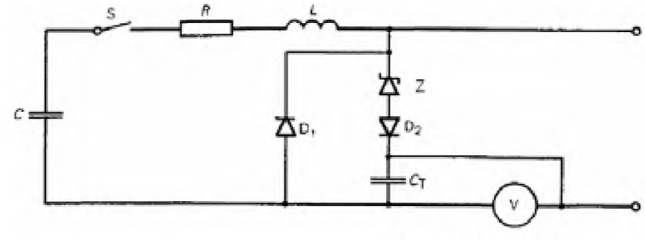
Және $E_C$ үшін 1 мДж мәнін және $V_{CT}$ үшін 1 В мәнін қабылдап мына формулаға келеміз

$$C(мкФ) + \frac{1000}{V_{max}} \quad \text{(G.6)}$$

$V_{max}$ = 1,25 $V_d$ болатын жағдайды қарастырып С мен $C_T$ сиымдылықтарының мәндерін мына үлгімен есептелген $V_d$ кернеу қызметі ретінде кәрсетуге болады:

$$C(мкФ) + \frac{100}{(V_d)^2} \quad \text{(G.7)}$$

$$\text{и} \quad C_T(мкФ) + \frac{800}{V_d} \quad \text{(G.8)}$$




$V_{pk}$ зарядталған импульсті шоғырландыратын конденсатор

Жоғары омды вольтметр

R – контур қарсылығы (оның мәнін талқылауды G қосымшасында қара);

L – контурдың меншікті индуктивтілігін білдіретін индуктивтілік (осы үлгімен осы әлшеу контурында оны жеке элемент ретінде іске асыру қажеттігі жоқ);

Z - Стабилитрон, оның кернеуі $V_z$ мүмкіндігінше ($V_{max}$) кернеу ауқымының ең жоғары мәніне жуықтатып алынады;

С - конденсатор, ол ең басында инвертордың сегіз еселік есептелген кернеуіне тең және 1 мДж энергиясын Z диодқа беріге арналған $V_{pk}$ кернеуге бастапқыда зарядталған.

G қосымшасында кәрсетілгендей оның сиымдылығының мәні мына формуламен анықталады

$$C(мкФ) = \frac{125}{V_d \times V_{max}} \text{ немесе } (\frac{100}{(V_d)^2} \text{ егер } V_{max} = 1{,}25\ V_d)$$

Біріктіретін конденсатор $C_T$ разрядтан кейін V кернеу онда 1 В тең немесе кем болатындай таңдалады.

G қосымшасында кәрсетілгендей оның сиымдылығының ең төменгі мәні (1 В тең кернеуге сәйкестін) мынау болады

$$C(мкФ) = \frac{1000}{V_d \times V_{max}} \text{ немесе } (\frac{800}{(V_d)^2} \text{ егер } V_{max} = 1{,}25\ V_d)$$

Бұл конденсатор бастапқы заряд алдында диэлектр үлдір кернеуді индукцияламайтындай электролитті емес түрде болуы керек.

$D_1$ – ең жоғары кері кернеуі 20 атаулы мәнге ие болатын, $t_{on}$ және $t_{off}$ 200 нс шағын кезеңдермен есептелген кернеуге кәбейтілетін токқа қарсы шунттаушы диод.

$D_2$ – қажетті $t_{off}$ 200 нс жылдам ажыраумен кері блоктау диоды

S – қосу/ажырату айырып қосқышы; оның пышақты байланыстарының кері қайту уақыты разряд уақытына қарағанда артық, Балама ретінде жартылай әткізгішті ажыратқышты пайдалануға болады.

V – кіру қарсылығы 10 МОм артық вольтметр (әдетті электрондық).

G.1-кестесі есептелген кернеудің ең танымал мәндеріне сілтеме жасайды. Ол $V_{max} = 1{,}25\ V_d$ жағдайы үшін жоғарыда кәрсетілген теңдеуден шығатын С және $C_T$ күштер мәнін береді.

- L/R мен RC уақыт тұрақтысы қатынасын бекітетін R қарсылық мәні:

$$\frac{L}{R} = 0{,}05RC$$

мұнда L - 15 мкГн тең деп болжанады.

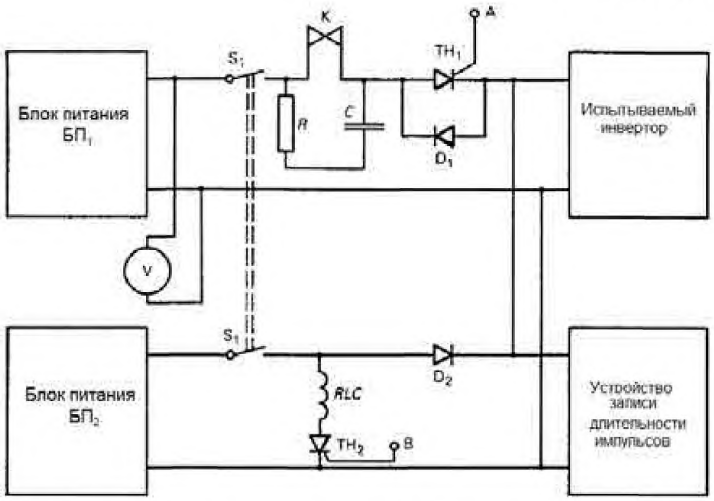
R қырсылығы 4,5 а шамасындағы ретті ең жоғары токты шектейтін қарсылық екенін атап кету керек.

с) созылмалы импульстер шамасының ретін бағалауға мүмкіндік беретін RC уақыт тұрақтысы.

**G.1-суреті-Келте созылмалы импульсі энергиясын өлшеуге арналған контур**

**G.1-кестесі-Импульс энергиясын өлшеуге арналған құрамбірліктер мәні**

| Есептелген кернеу, В | Сиымдылық С, мкФ | сиымдылық $C_T$, мкФ | Қарсылық R, Ом | Уақыт тұрақтысы RC, мкс |
|---|---|---|---|---|
| 13 | 0,59 | 61,5 | 22,5 | 13,3 |
| 26 | 0,15 | 30,8 | 45 | 6,7 |
| 50 | 0,04 | 16 | 87 | 3,5 |
| 110 | 0,008 3 | 7,3 | 190 | 1,6 |
| ЕСКЕРТПЕ Ертеде аталғандай осы кестеде $C_T$ мәні ең төменгі мәндер болып табылады. Вольтметрде V кернеу кәрсеткіштерін алуды қалыпты жағдайда жасауға болатын жағдайда үлкен сиымдылықты конденсаторларды пайдалануға болады. Егер V вольт энергия деп саналған болса, онда стабилитронға салынған энергия мына теңдеумен беріледі: $E_Z = C_T \times V_{CT} \times V_Z$. | | | | |




$БП_1$ – 2 %-ті реттеулі (нөлдік жүктемемен шекті жүктемеге дейін) кернеумен инвертор үшін талап етілетін импульсті токпен талап етілетін ең жоғары импульсті кернеуді бере алатын қоректендіру блогы (кернеу ауқымының максимумы + X есептелген кернеу).

$БП_2$ – кіру кернеуінің ең жоғары ауқымына реттелген қоректендіру блогы.

ЕСКЕРТПЕ 1 екі БП қатардан сыналатын инвертор шығуы жағдайында бұзылуды болдырмау үшін ток шектегіштермен жарақталған болуы дұрыс болады.

$TH_1$ – кернеу импульсін инверторға салу үшін пайдаланылатын басты айырып қосқыш тиристор. Осы мақсат үшін жалпы арналған кәптеген тиристорлар жарай алады. Олар шамамен 1 мкс ашық жағдайға, сондай-ақ импульсті ток бойынша барабар рұқсат етілетін жүктемеге ауырып қосу уақытына ие болуы керек.

$TH_2$ – RLC реле жұмысын басқаратын тиристор.

$D_1$ – TH1 үшін токқа қарсы шунттаушы диод. Бастапқы пульстаушы айнымалы процеспен жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Екі еселенген жоғары импульсті кернеуге тең атаулы кернеумен (200 нс-тен 500 нс-ке дейін) жоғары түрдегі болуы керек.

$D_2$ – $БП_2$ үшін бұғаттаушы диод. Кернеу импульстерінің ($БП_1$) кәзін жүктеп БП2 шығыс импедансын болдырмайды. Ең жоғары екі еселенген импульсті кернеуге тең атаулы кернеумен жылдам түрде болуы керек (ажырату шамамен 1 мкс ішінде).

RLC – К байланыстарымен релені импульсті келісу

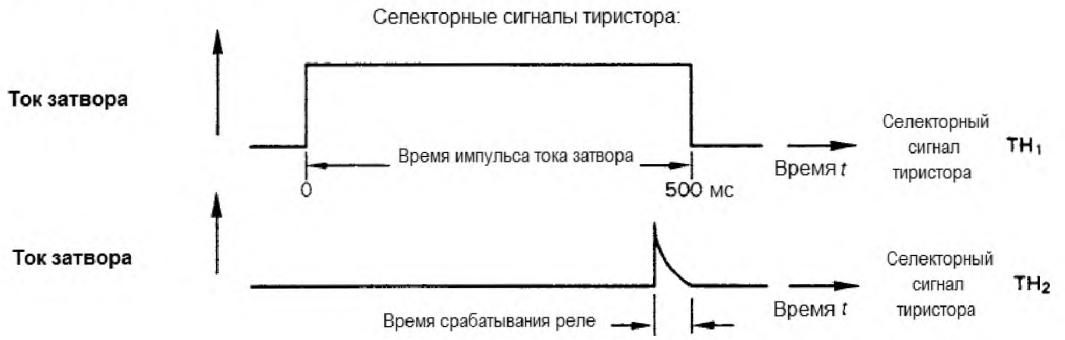
R және C – ұшқын әшіру құрамбірліктері.

Ұсынылған мәндер – бұл 100 Ом және 0,1 мкФ (26 В арналған инверторлар үшін).

$S_1$ – қосу/ажырату айырып қосқышы ретінде пайдаланылатын ажыратқыш немесе түсіруді басқару.

ЕСКЕРТПЕ 2 суретте пульстің дұрыс ұзақтығын қамтамасыз ету үшін кешіктіру жүйесі берілмеген. Ол реленің іске қосулы уақытын есепке алып $TH_1$ іске қосылғаннан кейін 500 миллисекундтан соң $TH_2$ тиристор қосылуын қамтамасыз етуі керек.

**G.2-суреті – Ұзын пульсті құру және салуға арналған тиісті контур**




**G.2-суреті** *(жалғасы)*

## Н қосымшасы
*(міндетті)*

## Сынаулар

### Н.1 Қоршаған температура және сынау үймараты

Н.1.1 Әлшеулерді еспе желі жоқ және 20 °С - 27 °С ауқым шегінде қоршаған орта температурасы жағдайында әткізілуі керек.

Шамның тұрақты жұмысын талап ететін сынаулар үшін шам айналасында қоршаған температура 23 °С - 27 °С шегінде болуы және сынау кезінде 1 °С артық әзгермеуі керек.

Н.1.2 Қоршаған орта температурасынан басқа ауа айналымы басқарудың шамды аппаратурасының температурасына да әсер етеді. Сенімді нәтижелер үшін сынау үймараты еспе желсіз болуы керек.

Н.1.3 Салқын жағдайда орам қарсылығын әлшер алдында басқарудың шамды аппаратурасын ол сынау үймаратында қоршаған ортаның температурасына жетуіне кепілдік беру үшін сынау алдында жеткілікті уақыт бойына сынау үймаратында қалдырылуы керек.

Шамды басқару аппаратурасын қыздырғанға дейін және кейін қоршаған орта температурасында айырмашылықтар бола алады. Бұны түзету қиын, себебі басқарудың шамды аппаратурасының температурасы әзгертілген қоршаған орта температурасынан қалқыңқы болады. сынау үймаратында сыналатын сол түрдегі басқарудың қосымша шамды аппаратурасын қалдыру керек және оның қарсылығын температуралық сынау басы мен аяғында әлшеу керек болады. Қарсылықта айырмашылық температураны анықтауға арналған теңдеуді пайдаланып сыналатын басқарудың шамды аппаратурасы үшін кәрсеткіштерді түзету үшін негіз ретінде пайдалана алады.

Жоғарыда аталған қиындықтарды тұрақтандырылған температуралы бәлмеде әлшеулер орындау жолымен жоюға болады, бұл жағдайда ешбір түзетілер талап етілмейді.

### Н.2 Қоректендіру кернеуі мен жиілік

Н.2.1 Сынау кернеуі мен жиілік

Егер әзгесі анықталмаса сыналатын басқару аппаратурасы әзінің есептелген кернеуі жағдайында және оның атаулы кернеуі мен жиілігі жағдайында эталон балласт қарсылықпен жұмыс істеуі керек.

Н.2.2 Қоректендіру мен жиілік тұрақтылығы

Егер әзгесі анықталмаса, онда қоректендіру кернеуі, эталон балласт қарсылықтар үшін қажетті болатын кезде жиілік ± 0,5 % шегінде тұрақты ұсталуы керек. Алайда нақты әлшеулер кезінде кернеуді берілген сынау мәнінің ± 0,2 % дейінгі дәлдігімен реттеу керек.

Н.2.3 Қоректендіру кернеуінің толқын нысаны тек эталон балласт қарсылыққа арналады.

Қоректендіру кернеуінің үйлесімдерінің жалпы болуы 3 %-дан аспауы керек, бұл жағдайда үйлесімдер болуы 100 % ретінде іргелі мәнді пайдаланып жеке құрамбірліктердің сомасының орташа квадрат мәні ретінде анықталады.

Н.3 шамдардың электр сипаттамалары

Қоршаған орта температурасы шамдардың электр сипаттамаларына әсер ете алады (Н.1-қара). Бұдан басқа шамдар қоршаған орта температурасына қарамастан сипаттамалардың бастапқы таралуын кәрсетеді, одан басқа бұндай сипаттамалар шамды пайдалану барысында әзгере алады.

Қоректендірудің 100 % және 110 % атаулы кернеуі жағдайында басқарудың шамды аппаратурасының температурасын әлшеу үшін кейде басқарудың шамды аппаратурасы атаулы кернеулі 100 % немесе 110 % жағдайында эталон шамнан алынған мәнге тең келте тұйықталу тогы жағдайында жұмыс істейтіндей жасап шамның әсерін болдырмауға болады (мысалы стартермен басқарылатын контурларда пайдаланылатын дроссельдік орауыштар үшін). Шам келте тұйықталады және қоректендіру кернеуі қажетті ток контур арқылы әтетіндей реттеледі.

Күмән жағдайда шамды әлшеу керек болады. Бұл шамдарды эталон шамдар сияқты таңдау керек, бірақ бұл жағдайда кернеуге арналған тар рұқсат етілімдерді және осы эталон шамдар үшін талап етілетін шамның тұтынатын күшін есепке алмау керек болады.

Басқарудың шамды аппаратурасы температурасының әсуін белгілеп әлшенетін орам арқылы әтетін токты тіркеу керек.

### Н.4 Магнит әсерлер

Егер әзгесі анықталмаса, эталон балласт қарсылықтың кез келген берінің немесе сыналатын басқарудың шамды аппаратурасының 25 мм шегінде ешбір магниттік нысандар болмауы керек.

### Н.5 Эталон шамдарды орнату және біріктіру

Эталон шамдар әзінің электр мәндерін барынша жүйелі қайталайтынына кепілдік беру үшін шамдар кәлденең орналасуы және олар әздерінің сыналатын шамды патрондарында тұрақты қалуына назар аудару ұсынылады. Басқарудың шамды аппаратурасы қысқыштарын сәйкестендіру қаншалықты мүмкіндік беретіндігіне орай эталон шамдарда ескіру кезінде пайдаланатын қосылыстар полярлығын қолдайтын контурды қосу керек болады.

### Н.6 Эталон шам тұрақтылығы

Н.6.1 Әлшеулерді орындар алдында шам тұрақты южұмыс жағдайына дейін жеткізілуі керек. Ешбір айналымдар болмауы керек.

Н.6.2 Шам сынамаларын сынаулар сериясына дейін және кейін тікелей тексеру керек.

### Н.7 Құралдар сипаттамалары

Н.7.1 Әлеуетті схемалар

Шам арқылы қосылған құралдардың әлеуетті схемалары атаулы жұмысшы токтың 3 % астам әткізбеуі керек.

Н.7.2 Ток контурлары

Шаммен жүйелі қосылған құралдардың ток контурлары кернеу құлауы шамның мақсатты кернеуінен 2 % аспайтындай жеткілікті тәмен импедансқа ие болуы керек. Әлшеу құралдары қыздырудың параллель контурларына қосылған жерде құралдардың толық импедансы 0,5 Ом аспауы керек.

Н.7.3 Орташа квадрат мәндерді әлшеу

Құралдар мәні бойынша толқын нысанының бұзылуынан ешбір қателікке ие болмауы және жұмысшы жиіліктер үшін жарайтын болуы керек. құралдар сиымдылығы жерге сыналатын агрегат жұмысын бұзбайтынына кепілдік беруін ойластыру керек. Сынау контурының әлшеу нүктесі жер әлеуеті болып табылатындығына кепілдік беру

талап етілуі мүмкін болады.

Н.8 Инверторлық қоректендіру көздері

Басқарудың шамды аппаратурасы батареядан қоректенуге арналған жерде кәз импедансы батарея кәзінің импедансына балама болатын жағдайында батареядан ерекшеленетін энергия кәзімен тұрақты токты ауыстыру рұқсат етіледі.

ЕСКЕРТПЕ Индуктивті емес конденсатор тиісті атаулы кернеу мен сиымдылықпен кем дегенде 50 мкФ болып, сыналатын блоктың қоректендіру кәзінің қысқыштарына қосылып әдетте батарея кәзінен импедансты үлгілейтін кәз импедансын қамтамасыз етеді.

### Н.9 Эталон балласт қарсылық

IEC 60921 кәрсетілген талаптарға сәйкес әлшеніп балласттық қарсылық IEC 60081 және IEC 60901 шамдарға арналған тиісті айрықшалау сияқты сол стандартта анықталған сипаттамаларға ие болуы керек.

### Н.10 Эталон шамдар

Эталон шамдар IEC 60921 сипатталғандай әлшеніп таңдалуы керек, олар IEC 60081 және IEC 60901 шамдарға арналған тиісті айрықшалауларда берілген сипаттамаларға ие болуы керек.

### Н.11 Сынау шарттары

Н.11.1 Қарсылықты әлшеуді кешіктіру

Шамды басқару аппаратурасы ажыратқаннан кейін жылдам суии алатындықтан айыру мен қарсылықты әлшеу арасында аздаған кешіктіру ұсынылады. Сондықтан орауыш қарсылығы әткен уақыт қызметі роетінде анықталуы ұсынылады, одан ажырату сәтінде қарсылықты анықтауға болады.

Н.11.2 Байланыстар мен жеткізуші сымдардың электр қарсылығы

Контурдан болатын қосылыстарды мүмкін болатын жерде барлық кезден алып тастауға болады. Егер жұмысшы шарттан сынау шарттарына айырып қосу үшін ажыратқыштар пайдаланылса, онда ажыратқыштарда байланыс қарсылықтары сынау нәтижелеріне әсер етпеу үшін жеткілікті тәмен болып қалатындығына жиі тексеру жүргізіп тұру керек. Сондай-ақ басқарудың шамды аппаратурасы мен қарсылықты әлшейтін құралдар арасында кез келген қосып жеткізетін сымдардың қарсылығына тиісті назар аудару керек болады.

Әлшеулер дәлдігін жақсартуды қамтамасыз ету үшін қосарлы сыммен тәрт нүктелі әлшеулерді қолдану ұсынылады.

### Н.12 Басқарудың шамды аппаратурасын қыздыру

Н.12.1 Кірістірілген басқарудың шамды аппаратурасы

Н.12.1.1 Шамды басқару аппаратурасы бәлшектерінің температуралары

Басқарудың шамды аппаратурасын орамдарды жылуға тәзімділікке сынау үшін 13-бәлімде толық сипатталғандай пешке орналастыру керек.

Басқарудың шамды аппаратурасы Н.12.4-т толық сипатталғандай қоректендірудің атаулы кернеуі жағдайында қалыпты пайдалану кезінде толық жұмыста электр қызмет етуі керек.

Содан кейін пеш термостаттары пештің ішкі температурасы ең ыстық орам температурасы талап етілетін $t_W$ мәнге тең болатын мәнге детететіндей реттеледі.

4 сағаттан кейін орамның нақты температурасы «қарсылықта әзгерістер» әдісімен анықталады (13-бәлім, (1)-теңдеуді қара) және егер $t_W$ мәнімен айырмашылық ± 5 К артықты құраса, онда пеш термостаттары $t_W$ температурасын барынша жуық аппроһксимирлеу үшін қайтадан реттеледі.

Температуралық тұрақтылыққа жеткеннен кейін орамдар температурасы әлшенеді, егер мүмкін болса «қарсылықта әзгерістер» (13-бәлім, (1)-теңдеуді қара) әдісімен, ал басқа жағдайда терможұп арқылы тексеріледі.

100 % атаулы кернеудің қоректендіру кернеуі жағдайында басқарудың шамды аппаратурасының орауының температурасын әлшегеннен кейін қоректендіру кернеуі атаулы кернеудің 106 % дейін ұлғаяды. Температуралық орнықтылыққа жеткеннен кейін басқарудың шамды аппаратурасы бәлшектерінің темпрературасы 2-тиісті бәлімінде кәрсетілген талаптарға сәйкесуі керек.

Н.12.1.2 Шамды басқару аппаратурасы орамының температурасы

Қалыпты жағдайда орамдар температурасының артуы мәлімделген басқарудың шамды аппаратурасы үшін сынау пішіні мынадай болады:

Басқарудың шамды аппаратурасын F қосымшасында толық сипатталған еспе желден қорғалған қаптамаға орналастыру керек, бұл жағдайда басқарудың шамды аппаратурасы Н. 1-суретінде кәрсетілгендей екі ағаш блокқа тірелуі керек.

Ағаш блоктар биіктігінде 75 мм, қалыңдығында 10 мм болуы, ал олардың ені басқарудың шамды аппаратурасының еніне тең болуы немесе одан асуы керек. Бұдан басқа блоктар басқарудың шамды аппаратурасының шеті блоктың сыртқы тіке жақтарымен тегістелетіндей орналасуы керек.

Егер басқарудың шамды аппаратурасы бір агрегаттан артық болса, онда әр блокты жеке блоктарда сынауға болады. Конденсаторлар, егер олар басқарудың шамды аппаратурасының корпусына салынбаса, еспе желден қорғалған қаптамаға салынбауы керек.

Басқарудың шамды аппаратурасы қалыпты жағдайда қоректендірудің атаулы кернеуі мен жиілігінде температураның орнықты мәндері алынғанға дейін сыналуы керек.

Орам температурасы егер мүмкін болса, «қарсылықта әзгерістер» әдісімен әлшенеді (13-бәлім, (1)-теңдеуді қара).

Н.12.2 Басқарудың тәуелсіз шамды аппаратурасы

Басқарудың шамды аппаратурасы F қосымшасында толық сипатталған еспе желден қорғалған қаптамаға салынуы керек, бұл жағдайда басқарудың шамды аппаратурасы 15 мм-ден 20 мм-ге дейінгі қалыңдықты қара күңгірт бояумен боялған үш ағаш/ағаш талшықты тақтайлардан тұратын және бәлменің екі қабырғасы мен тәбесін білдіретіндей орналастырылған сынау бұрышына орналастырылады. Басқарудың шамды аппаратурасы қабырғаларға барынша жақындатып тәбеге бекітіледі, бұл жағдайда тәбе кем дегенде басқарудың шамды аппаратурасының қарама-қарсы жағынан тыс 250 мм-ге созылуы керек.

Сынаудың қалған шарттары - IEC 60598-1 шамдарға берілгендей ұқсас.

Н.12.3 біріктірілген басқарудың шамды аппаратурасы

Біріктірілген басқарудың шамды аппаратурасы басқарудың шамды аппаратурасын қыздыруға шектеуге жеке сыналмайды, сондықтан ол IEC 60598-1 сәйкес шам бәлігі ретінде сыналады.

Н.12.4 Сынау шарттары

Басқарудың шамды аппаратурасы тиісті шамдармен жұмыс істейтін қалыпты жағдайда сынау үшін олар әндірілетін жылу басқарудың шамды аппаратурасын қыздыруға үлес қоспайтындай орналастырылуы керек.

Басқарудың шамды аппаратурасын қыздыруды шектеуге арналған сынау үшін пайдаланылатын шамдар, егер 25 °С қоршаған ортаның температурасы жағдайында

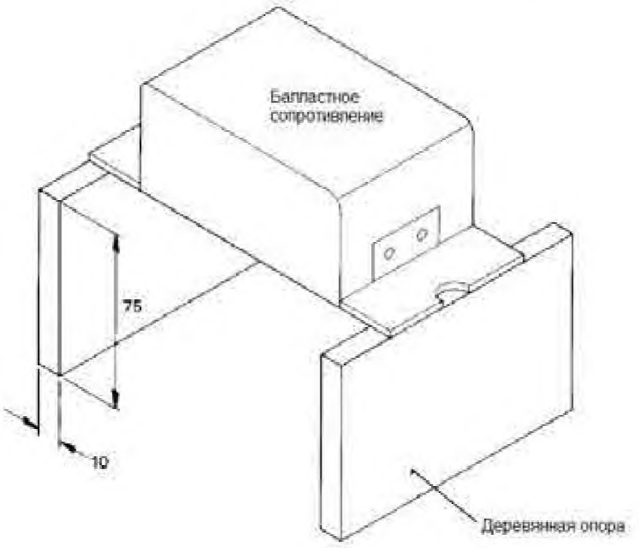
жұмыс істеп эталон балласт қарсылыққа қосылған кезде талаптарға сәйкесетін болып саналса, шамның жұмысшы тогы 2,5 %-нан артық шамдарға арналған МЭК тиісті стандартында берілген тиісті мақсатты мәндерден ауытқымайды немесе басқару аппаратурасы дайындаушымен, олар үшін әлі стандартталмаған шамдар үшін мәлімделген болады.

ЕСКЕРТПЕ дайындаушының қалауы бойынша реакторлық түрдегі басқарудың шамды аппаратурасы үшін (шаммен жүйелі қосылған қарапайым дроссельдік импеданс) ток қоректендірудің атаулы кернеуі жағдайында шаммен болатын кезде анықталатын сол мәнге дейін реттелген жағдайда шамсыз сынау мен әлшеу әткізу рұқсат етіледі.

Реакторлық түрге қатысы жоқ басқарудың шамды аппаратурасы жағдайында әкілдік шығындар алынғанына кепілдік беру керек.

Трансофрматорға параллель қосылған катод қыздырумен стартерлік тұтатусыз басқарудың шамды аппаратурасы үшін және егер IEC 60081 мен IEC 60901 бір және ұқсас нормативтік мәндерімен шамдар тәмен омды не жоғары омды катодтармен қол жеткізімді екенін кәрсетсе, сынаулар тәмен омды катодтармен шамдарды пайдаланып орындалуы керек.

әлшемдер миллиметрде
(± 1,0 мм әлшемдерге рұқсат)




**Н.1-суреті – қыздыруға арналған сынау үшін сынау пішіні**

## I қосымшасы
*(міндетті)*

## Қосарлы немесе арқауланған оқшаулаумен кірістірілген магнит балласт қарсылықтарға арналған қосымша талаптар

### I.1 Қолданылу саласы

Бұл қосымша қосарлы немесе арқауланған оқшаулаға ие кірістіруге арналған магнитті балласт қарсылықтарға қолданылады.

I.2 Терминдер мен анықтамалар

Осы қосымша мақсаттары үшін мынадай терминдер мен анықтамалар қолданылады.

I.2.1 **Қосарлы немесе арқауланған оқшаулаумен кірістірілген балласт қарсылық** (built-in ballast with double or reinforced insulation): онда қол жеткізімді металл бөлшектер кернеу астындағы бөлшектерден қосарлы немесе арқауланған оқшаулаумен ажыратылған балласт қарсылық.

I.2.4 **Негізгі оқшаулау** (basic insulation): ток соғудан негізгі қорғанысты қамтамасыз ету үшін кернеу астындағы бөлшектерге салынған оқшаулау.

I.2.5 **Қосымша оқшаулау** (supplementary insulation): негізгі оқшаулау істен шыққан жағдайда ток соғуынан қорғанысты қамтамасыз ету үшін негізгі оқшаулауға қосымша салынған тәуелсіз оқшаулау.

I.2.6 **Қосарлы оқшаулау** (double insulation) негізгі және қосымша оқшаулауды қосатын оқшаулау.

I.2.7 **Арқауланған оқшаулау** (reinforced insulation): Қосарлы оқшаулаумен қорғау дәрежесіне балама ток соғудан қорғау дәрежесін қамтамасыз ететін кернеу астындағы бөлшектерге салынған жалғыз оқшаулау жүйесі.

ЕСКЕРТПЕ «Оқшаулау жүйесі» термині оқшаулау бір жеке бөлік бола алатынын білдіреді. Ол қосымша немесе негізгі оқшаулау ретінде жеке сынала алмайтын бірнеше қабаттарды қамти алады.

### I.3 Жалпы талаптар

Қосарлы немесе арқауланған оқшауламен балласттық қарсылықпен аспаптық құралдарсыз алына алмайтын немесе шунттала алмайтын жылу қорғау құрылғысымен жарақталған болуы керек, одан басқа қорғаныс құралының кез келген істен шығуы ашылған тізбек жағдайына ғана әкелуі керек.

ЕСКЕРТПЕ 1 Бұны қорғаныс құрылғысын дайындаушыға мәлімдеу керек.
ЕСКЕРТПЕ 2 асыра жүктелетін құрылғыға пайдалануға болады.

Олар осы стандарттың В қосымшасына сәйкесуі керек, бірақ келте тұйықталуы керек орамдар жылудан қорғау құрылғысынан мүмкіндігінше алыс орналасуы керек.

Бұдан басқа сынау соңында балласт қарсылық I.10-бөліміне қосымша сәйкесуі керек, бірақ 1-кестеде талап етілетін мәнге 35 % дейін кішірейтілген диэлектр беріктікке арналған сынаулар үшін кернеу мәні, сондай-ақ оқшаулау қарсылығы 4 МОм кем болмауы керек.

### I.4 Сынаулар бойынша жалпы мәліметтер

5-бөлім қолданылады.

**I.5 Жіктеу**

6-бәлім қолданылады.

**I.6 Таңбалау**

Осы стандартың 7.1-т аталған таңбалауларға қосымша қосарлы немесе арқауланған оқшаулаулы балласт қарсылықтар мына белгімен сәйкестендірілуі керек:



ЕСКЕРТПЕ Бұл таңбалау мәнін дайындаушы әдебиеті немесе каталогында түсіндіруі керек.

**I.7 Кернеу астындағы бөлшектермен кездесоқ байланыстан қорғау**

Осы стандарттың 10-бәліміндегі талаптарға қосымша тек негізгі оқшаулаумен қорғалған металл бәлшектермен сынау саусағының байланысу мүмкіндігі болмауы керек.

ЕСКЕРТПЕ Бұл талап кернеу астындағы бәлшектер сынау саусағынан қосарлы немесе арқауланған оқшаулаумен оқшауланууы керек дегенді білдірмейді.

**I.8 Қысқыштар**

8-бәлім қолданылады.

**I.9 Жерге тұйықталу бойынша ережелер**

Қосарлы немесе арқауланған оқшаулаумен балласт қарсылықтарда қосымша қорғаныс жерге тұйықтаудың ешбір қысқыштары болмауы керек.

**I.10 Ылғалға төзімділік және оқшаулау**

11-бәлім қолданылады.

**I.11 Жоғары кернеу импульстерімен сынау**

Ксенон балласт қарсылықтар үшін IEC 61347-2-9, 15-бәлімі қолданылады.

**I.12 Балласт қарсылықтар орамдары үшін жылуға төзімділікке арналған сынау**

Жылуға тәзімділікке арналған сынау 13-бәлімге сәйкес орындалады.

Жылуға тәзімділікке арналған сынау алдында температураны шектеуге арналған құрылғылар шунталуы керек. Арнайы дайындалған үлгілер қажет болуы мүмкін.

Сынаудан кейін баллас қарсылықтар қоршаған орта температурасына оралғаннан кейін олар мына талаптарды қанағаттандыруы керек:

а) Атаулы кернеу жағдайында кем дегенде жеті балласт қарсылықтан алтауы сол шамды бастауы керек және шамның доға тогы жоғарыда сипатталған сынау алдында әлшенген мәннен 115 % аспауы керек.

ЕСКЕРТПЕ Бұл сынау баллас қарсылықтың күйге келтірілуіне кез келген қолайсыз әзгерісті анықтауға арналған.

Барлық балласт қарсылықтар үшін орау мен тұрақты токтың 500 В жағдайында жуықтап әлшенген балласт қарсылық корпусы арасында оқшаулау қарсылығы кемі 4 Мом болуыкерек.

Барлық балласт қарсылықтар 1-кестеден алынған тиісті мәндермен 1 минут бойына 35 % дейін кемітілген балласт қарсылық корпусы мен орау арасында диэлектр беріктікке арналған сынауға тәтеп беруі керек.

### I.13 Балласт щарсылықты қыздыру

IEC 61347-2-9, 14-бәлімі қолданылады.

### I.14 Бұрандалар, кернеу астында болатын бөлшектер мен қосылыстар

17-бәлім қолданылады.

### I.15 Жылыстау тогы жолдарының ұзындығы мен саңылаулар

Келесі толықтырумен 16-бәлім қолданылады: Кірістірілген, қосарлы немесе арқауланған оқшаулаумен жарақталған балласт қарсылықтар үшін IEC 60598-1 жобалық жетінші шығарылымында шамдарға арналып белгіленген тиісті мәндер қолданылады.

ЕСКЕРТПЕ Ұсталатын кернеудің барынша жоғары санаты талап етілетін жағдайлар үшін IEC 60598-1, V қосымшасын қара.

### I.16 Жылуға төзімділік және отқа төзімділік

18-бәлім қолданылады.

### I.17 Жегі қарсылығы

19-бәлім қолданылады.

## J қосымшасы
*(міндетті)*

## Барынша жүктейтін талаптар жоспары

### J.1 Қолданылу саласы

Бұл қосымша бұйымды қайта сынауды талап ететін барынша елеулі/сындарлы талаптардан тұратын әзгертілген бәлімдерге қолданылады.

ЕСКЕРТПЕ «R» белгіленген және осы қосымшада жоспарланған бәлімдер келесі әзгеріс/шығарылымдарға қосылатын болады.

## К қосымшасы
*(ақпараттық)*

## Дайындау кезінде сәйкестікке сынау өткізу

### К.1 Қолданылу саласы

Осы қосымшада анықталған сынаулар дайындаушымен әндіруден кейін басқару аппаратурасының әр бірлігіне орындалуы және қауіпсіздікке қаншалықты әсер еетіндігін анықтау үшін материал мен әндірістегі рұқсат етілмейтін әзгерістерді анықтауға арналған. Бұл сынаулар басқару аппаратурасының қасиеттері мен сенімділігін нашарлатпауға арналған; олар пайдаланылатын кернеудің барынша төмен мәндерімен стандартта түрді нақты сынаулардан ерекшелене алады.

Басқару аппаратурасының әр бірлігі осы айрықшалауға сәйкес түрді сынау кезінде мақұлданған үлгіге сәйкесетініне кепілдік беру үшін кәптеген сынаулар жүргізу керек болады. Дайындаушы әз тәжірибесінен шығып осы сынауларды анықтау керек болады.

Сапаны бақылау бойынша басшылық шеңберінде дайындаушы осы сынау процедурасын және оның мәндерін ол әндірістік іс-шаралар әткізуге, осы қосымшада анықталған беріктік қоры кем дегенде қамтамасыз етілгенін дәлелдеу жағдайында ғана дайындау кезінде тиісті кезеңге арналып анықталған сынауларды әткізуге жарамды болуы керек.

### К.2 Сынау

Электр сынауларды К.1-кестесінде жоспарланғандай жабдықтың барлық әндірілген бірліктерінің 100 %-на орындау керек. Сынаудан әтпеген бұйымдар қалдыққа немесе қайта әңдеуге оқшауларуы керек.

**К.1-кестесі – Электр сынауларына арналған ең төменгі мәндер**

| **Жылу энергиясын жинақтағыш** | **Басқару аппаратурасының түрі мен сәйкестік** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Магнит балласт қарсылық** | **Айнымалы және тұрақты токтың электрондық балласт қарсылығы** | **Қыздырудың төмен вольтты шамдары мен сәуле шығаратын диодтар модуліне арналған төмендетуші конвертор** | **Салқын жағдайда тұтатылатын жоғары вольтты шамларға арналған инвертор мен конвертер** | **тұтатқыш** |
| Кәзбен шолып қарау [a] | қолданылады | | | | |
| Атқарымдық сынау/контур үздіксіздігі (шаммен немесе шамды ұқсатумен) | Импедансты тексеру [b] | Шам/жұмысшы кернеу | Шам/жұмысшы кернеу | Шам/жұмысшы кернеу | Қоректендіруді ң 90%-ең төменгі атаулы кернеуі: Амплитудалық кернеу |
| Басқару аппаратурасы мен кернеу астында болуы мүмкін қол жеткізімді бөліктерде жерге тұйықтау қысқышы арасында алынған жерге тұйықтау бүтіндігі (I сыныпты тәуелсіз басқару аппаратурасына ғана арналған) | 1 с бойына кемі 12 В аспайтын бос жүріс кернеуімен 10 А ең төменгі токты әткізумен әлшенген 0,50 Ом ең жоғары қарсылық | 1 с бойына кемі 12 В аспайтын бос жүріс кернеуімен 10 А ең төменгі токты әткізумен әлшенген 0,50 Ом ең жоғары қарсылық | 1 с бойына кемі 12 В аспайтын бос жүріс кернеуімен 10 А ең төменгі токты әткізумен әлшенген 0,50 Ом ең жоғары қарсылық . | 1 с бойына кемі 12 В аспайтын бос жүріс кернеуімен 10 А ең төменгі токты әткізумен әлшенген 0,50 Ом ең жоғары қарсылық | 1 с бойына кемі 12 В аспайтын бос жүріс кернеуімен 10 А ең төменгі токты әткізумен әлшенген 0,50 Ом ең жоғары қарсылық |
| Электр беріктік [c] | Тұрақты токтың 1 с, немесе 1,5 √2 кВ бойына айнымалы токтың 1,5 кВ төменгі кернеуі салумен әлшенген | Тұрақты токтың 1 с, немесе 1,5 √2 кВ бойына айнымалы токтың 1,5 кВ төменгі кернеуі салумен әлшенген | Ең төменгі кернеуді салумен әлшенген: - келте тұйықталған кіру/шығу қысқыштары мен корпус | Тұрақты токтың 1 с, немесе 1,5 √2 кВ бойына айнымалы токтың 1,5 кВ төменгі кернеуі салумен әлшенген | Тұрақты токтың 1 с, немесе 1,5 √2 кВ бойына айнымалы токтың 1,5 кВ төменгі кернеуі салумен әлшенген |

**К.1-кестесі** *(жалғасы)*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Келте тұйықталған қысқыштар мен корпус арасында жасалады | Келе тұйықталған кіру/шығу қысқыштары мен корпус арасында жасалады | 1,5 кВ айнымалы ток немесме 1,5 √2 кВ тұрақты ток кемі 1 с бойына - кіру және шығу қысқыштары арасында 3 кВ айнымалы ток немесе 3 √2 кВ тұрақты ток кемі 1 с бойына | Келте тұйықталған кіру/шығу қысқыштары мен корпусы арасында; Кіру мен шығу арасында жасалады | Келте тұйықталған қысқыштар мен корпус арасында жасалады |

[a] Кәзбен шолып қарау: Кәзбен шолып қарау басқару аппаратурасы толығымен жиналған және жарақат тудыратын немесе әкелетін үшкір шеттері және т.б. жоқ екендігіне кепілдік беру үшін жасалады. Ол сондай-ақ затбелгілер нақты мен тиісті үлгіде бекітілгенін және кез келген жазу анық болып табылатынына кепілдік беруі керек.

[b] импедансты тексеру: импедансты тексеру баллас қарсылық оның атаулы тогымен жүктелген кезде баллас қарсылықтың кернеуін әлшеу жолымен орындалады, балама бұл сынау бекітілген кернеу (шамға арналған тиісті айрықшалаумен берілген) және балласт қарсылықты токты әлшеумен орындауға болады.

[c] II класты (тәуелсіз) басқару аппаратурасы немесе пластик корпусты немесе жерге тұйықтау қысқышынсыз басқару аппаратурасы: жерге тұйықталу бүтіндігіне, электр беріктік және оқшаулау қарсылығына арналған сынаулар қолданылмайды.

## L қосымшасы
*(міндетті)*

## БСНН қамтамасыз ететін басқару аппаратурасына арналған жеке қосымша талаптар

### L.1 Жалпы ережелер

Бұл қосымша шамдар үшін БССН беру ретінде пайдалануға арналған басқару аппаратурасына қатысты болады. Ол байланыстырылған трасформаторлар үшін көрсетілген стандарттың 4.2-т сәйкес IEC 61558-1:2005 және қауіпсіздіктің оқшаулаушы трансформаторлары үшін IEC 61558-2-6 тиісті талаптарынан тұрады. Бұдан басқа жоғары жиілікті трансформаторлардан тұратын басқару аппаратурасы үшін IEC 61558-2-16 тиісті талаптары қолданылады.

### L.2 Терминдер мен анықтамалар

L.2.1 **Келте тұйықталудан қорғалған басқару аппаратурасы** (short-circuit proof controlgear): асыра жүктеле немесе келте тұйықтала отырып берілген температуралық шектерден аспайтын және асыра жүктеуді немесе келте тұйықталуды алып тастағаннан кейін осы стандарттың барлық талаптарына сәйкесуі жалғасатын басқару аппаратурасы.

L.2.2 **Ішкіге келте тұйықталудан қорғалған басқару аппаратурасы** (non-inherently short-circuit proof controlgear): келте тұйықталудан қорғалған, кіру контуры немесе шығу контурын ашатын немесе басқару аппаратурасы асыра жүктелетін немесе келте тұйықталатын кезде кіру контурында немесе шығу контурында токты кемітетін және асыра жүктелу немесе келте тұйықталуды жойғаннан кейін және егер мүмкін болса қорғаныс құрылғысын қайта жүктеу немесе алмастырғаннан кейін осы стандарттың барлық талаптарына сәйкесуі жалғасатын қорғаныс құрылғымен жарақталған басқару аппаратурасы.

ЕСКЕРТПЕ 1 Қорғаныс құрылғысының мысалдары тығындар, асыра жүктеу ажыратқыштары, балқыма сақтандырғыштар, балқыма салмалар, жылу ажыратқыштары мен оң температуралық коэффициентті резисторлар, автомат ажыратылатын механикалық құрылғылар мен баспа платаларында баспа схемалары ретінде орындалған тығындар болып табылады.

ЕСКЕРТПЕ 2 Не алмастыруға, не қайта жүктеуге келмейтін құрылғымен қорғау жағдайында «асыра жүктеуді алып тастағаннан кейін осы стандарттың барлық талаптарына сәйкесуі жалғасады» деген тіркес басқару аппаратурасы жұмысын жалғастырады дегенді білдірмейді.

L.2.3 **Іштей келте тұйықталудан қорғалған басқару аппаратурасы** (inherently short-circuit proof controlgear): келте тұйықталудан қорғалған, бірақ басқару аппаратурасын қорғау үшін құрылғымен жарақталмаған және асыра жүктелу немесе келте тұйықталу жағдайында берілген температуралық шектерден аспайтын және өзінің меншікті құрастырымымен қамтамасыз етілетін асыра жүктеуді немесе келте тұйықталуды жойғаннан кейін осы стандарттың барлық талаптарына жауап беріп жұмысын жалғастыра беретін басқару аппаратурасы.

L.2.4 **Істен шығуы қауіпсіз басқару аппаратурасы** (fail-safe controlgear): Қалыпты емес жағдайда кіру контурын ашпай жұмысын тікелей тоқтатын, бірақ пайдаланушы мен орта үшін ешбір қаупі жоқ басқару аппаратурасы.

ЕСКЕРТПЕ 1 Кез келген асыра жүктелетін және алмастырылмайтын қорғаныс құрылғысын пайдалануға болады.

L.2.5 **Келте тұйықталудан қорғалмаған басқару аппаратурасы** (non short-circuit proof controlgear): Қорғаныс құрылғысы арқылы тым жоғары температурадан қорғалған болуы керек, бірақ басқару аппаратурасымен бірге жеткізілмейтін және асыра жүктеу немесе келте тұйықталуды және қорғаныс құрылғыны қайта жүктеуден кейін осы

стандарттың барлық талаптарына сәйкесуі жалғасатын басқару аппаратурасы.

L.2.6 **Бөлетін жиілігі жоғары трансформатор** (separating HF transformer): Ол үшін атаулы жиілік қоректендіру желісінің жиілігінен барынша жоғары болатын басқару аппаратурасының жинақтаушы бөлігі.

ЕСКЕРТПЕ 1 Осы жиілігі жоғары трансформатор басқару аппаратурасында кіру және шығу контурлары (контуры) арасында ажыратқыш бола алады.

**L.3 Жіктеу**

Басқару аппаратурасы мына үлгімен жіктеледі:

а) Ток соғудан қорғау бойынша

Тәуелсіз басқару аппаратурасы мына үлгімен жіктеледі:

- I класты басқару аппаратурасы;
- II класты басқару аппаратурасы;
- III класты басқару аппаратурасы;

b) келте тұйықталудан қорғау немесе қалыпсыз пайдаланудан қорғау бойынша

Басқару аппаратурасы мына үлгімен жіктеледі:

- іштей келте тұйықталаудан қорғалған басқару аппаратурасы;
- іштей емес келте тұйықталудан қорғалған басқару аппаратурасы
- істен шығуы қауіпсіз басқару аппаратурасы;
- келте тұйықталудан қорғалмаған басқару аппаратурасы.

**L.4 Таңбалау**

Таңбалауға арналған белгілеулер L.1-кестесінде келтірілген.

**L.1-кестесі – таңбалауға арналған белгілеу, егер таңбалау пайдаланса**

| таңбалау (белгілеу) | анықтама |
|---|---|
| PRI | Кіру |
| SEC | Шығу |
| ⎓ | тұрақты ток |
| N | Бейтарап |
| ~ | Бір фазалы |
| ⏚ | Балқыма салма (уақыт ток сипаттамасы үшін белгі қос), |
| $t_a$ | Қоршаған ортаның атаулы ең жоғары температурасы |
| ⏚ | Қаңқа немесе әзек қысқышы |
| F не F | Басқарудың істен шығуы қауіпсіз шам аппаратурасы |
| не | Келте тұйықталудан қорғалмаған шамды басқару аппаратурасы |
| не | Келте тұйықталудан қорғалған басқарудың шамды аппаратурасы (ішкі немесе ішкі емес) |
| | Қауіпсіздіктің оқшаулаушы шамды басқару аппаратурасы (БСНН басқарудың шамды аппаратурасы) |

### L.5 Ток соғудан қорғаныс

БСНН қамтамасыз ететін басқару аппаратурасы 10.3 және 10.4-т берілген талаптарға қосымша IEC 61558-1:2005, 9.2-т анықталған тиісті талаптарды орындауы керек.

Сәйкестік IEC 61558-1, 9.2-т сипатталған сынаумен тексеріледі.

### L.6 Қыздыру

БСНН қамтамасыз ететін басқару аппаратурасы, сондай-ақ оның тіреулері немесе орнату беттері қалыпты пайдалану жағдайында жоғары температураға жетпеуі керек.

Сәйкестік мыналармен IEC 61558-1, 14-бөлімінің тиісті сынауларымен тексеріледі:

- Бөлімше 14.1, 10- параграф:
- 10 % -ды 6 %-ға алмастырыңыз;
- 1-кестені келесі L.2-кестемен алмастырыңыз.

**L.2-кестесі – Қалыпты пайдалану жағдайында температуралар мәні**

| бөлшектер | Температура, °С |
|---|---|
| Конденсатор корпусы | |
| егер $t_c$ таңбаланса | $t_C$ [c] |
| егер $t_c$ таңбаланбаса | 50 |
| Орамдар (байланысы бар бобиналар мен тілімгелер), егер орам оқшаулауы | |
| А класты материалдан [a] | 100 |
| Е класты материалдан | 115 |
| В класты материалдан | 120 |
| F класты материалдан | 140 |
| Н класты материалдан | 165 |
| Басқа материалдан [b] | - |

[a] Материалды жіктеу IEC 60085 немесе IEC 60317-0-1 сәйкес не балама стандартқа орай.

[b] Егер IEC 60085:1987 анықталғаннан басқа А, Е, В, F және Н кластары бойынша басқа материалдар пайдаланылса, онда олар IEC 61558-1,14.3-т сынауынан ётуі керек

[c] Бөлетін трансформаторды шунттайтын конденсатордың ең жоғары температурасы егер олар таңбаланбаса, 50 °С төмен болуы; егер tc таңбаланса, онда ең жоғары – бұл $t_c$ болуы керек. Басқа құрамбірліктер үшін IEC 60598-1, 12.1-кестесін қара.

14.1 бөлімше, астынан үшінші және екінші параграф:

- осы қосымшада «18.3» сілтемені «L.8.3»-ге ауыстырыңыз.
- 14.3-бөлімше, бірінші параграф:
- осы қосымшаның «14.2, 19.12.3 және 26.3 сілтемелерін» «L.6»-ге ауыстырыңыз, және
- 14.3.4-тармақша, бірінші параграф:

Осы қосымшаның «18.1, 18.2, 18.3» және «18.4» сілтемелерін «L.8-бөлімге» ауыстырыңыз.

Жаншылған трансформаторлар жағдайында сынау үшін терможұптармен жарақталған арнайы дайындалған үлгілер берілуі керек.

### L.7 Келте тұйықталу мен асыра жүктеуден қорғау

БСНН қамтамасыз ететін басқару аппаратурасы қалыпты пайдалану кезінде болуы

мүмкін келте тұйықталулар мен асыра жүктеулерге орай қауіпті болмауы керек.

Сәйкестік келесі деректерімен IEC 61558-1, 15-бәлімнің тиісті сынауларымен тексеріледі:

15.1-бәлімше, екінші параграф:

- осы қосымшаның «14.1» сілтемесін «L.6» ауыстырыңыз

3-кестеден кейін екінші параграф, 15.1 бәлімше:

- осы стандарттың «9-тармағын» «10-бәлімге» ауыстырыңыз

15.1-бәлімше, 3-кестеден кейін үшінші параграф:

- осы қосымшаның «18.3» сілтемесін «L.8.3»-ке ауыстырыңыз

15.3.4-бәлімше:

- Бұл бәлімше қолданылмайды.

15.5.1-бәлімше, үшінші параграф:

- осы қосымшаның «14.2» сілтемесін «L.6»-ға ауыстырыңыз.

### L.8 Қарсылық және оқшаулаудың электр беріктігі

L.8.1 Жалпы ережелер

Қарсылық және басқару аппаратурасы оқшаулауының БСНН қамтамасыз ететін электр беріктігі барабар болуы керек.

Сәйкестік 11 және 12-бәлім және L.8.2 мен L.8.3 бәлімшелер сынауларымен тексеріледі, олар 11-бәлім сынауларынан кейін бірден ылғал ортада немесе үлгі ұйғарылған температураға дейін жеткізілген бәлмеде, алып тасталуы мүмкін бәліктерді қайта жинақтағаннан кейін жүргізіледі.

L.8.2 Оқшаулау қарсылығы

Оқшаулау қарсылығы 500 В шамамен тұрақты токтың салынған кернеуімен әлшенеді, әлшеу кернеуді салғаннан кейін 1 минут әткен соң орындалады.

Оқшаулау қарсылығы L.3-кестесінде кәрсетілген мәндерден кем болмауы керек.

**L.3-кестесі – Оқшаулау қарсылығының мәндері**

| Тексерілетін оқшаулау | Оқшаулау қарсылығы, МОм |
|---|---|
| Кіру контурлары мен шығу контурлары арасында | 5 |
| Кернеу астындағы бәлшектерден тек негізгі оқшаулаумен және корпуспен бәлінген II класты конвертерлердің металл бәлшектері арасында | 5 |
| Оқшаулау материалының қаптамаларының ішкі және смыртқы беттерімен жанасатын металл жұқалтыр арасында | 2 |

L.8.3 Электр беріктік

L.8.2-сынаудан кейін бірден оқшаулау мәні бойынша 1 минут бойына желінің атаулы жиілігі жағдайында синусоидалды кернеуге түсіріледі. Сынау кернеуінің мәні мен салыну нүктесі L.4-кестесінде кәрсетілген.

ЕСКЕРТПЕ М қосымшасында сынау кернеулері IEC 60598-2, 2-бәлімінің бірсуі барынша жоғары қол жеткізімдікті сұрайтын жағдайларда шамдарда пайдалануға арналған басқару аппаратурасы үшін кәрсетілген.

**L.4-кестесі – Ұсталатын импульсті кернеудің II-санатында пайдалануға арналған басқару аппаратурасы үшін диэлектр беріктігіне арналған сынау үшін кернеу мәндерінің кестесі**

| Диэлектр беріктікті тексеру үшін сынау кернеуін салу [b] | Жұмысшы кернеу, В [a] | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | < 50 | ≤ 150 | > 150 ≤ 300 | 600 | 1000 |
| 1) кіру контурының кернеуі астында бәлшектер мен кернеу астындағы шығыс контур бәлшектері арасында (қосарлы немесе арқауланған оқшаулау), | 500 | 2000 | 3000 | 4200 | 5000 |
| 2) мыналар арасында негізгі немесе қосымша оқшаулау арқылы:<br>a) қалыпты пайдалану жағдайында, яғни келте тұйықталу жағдайында емес түрлі полярлыққа ие кернеу астындағы бәлшектер. Сынау бір орамда қолданылмайды.<br>b) егер олар қорғаныс жерге тұйықтаумен қосылуға арналған болса, кернеу астындағы бөлшек және корпус<br>c) қол жеткізімді әткізетін бәлшектер мен кіру тәлкесі, баудың қорғаныс қаптамасы мен анкерлер және оған ұқсас элементтер ішіне салынған икемді кабель немесе бау (немесе бау айналасына оралған металл жұқалтыр) сияқты металл сым<br>d) кернеу астындағы бәлшектер мен аралық ток әткізетін бәлшектер<br>e) аралық ток әткізетін бәлшек пен корпус<br>f) әр кіру контуры мен бірге қосылған барлық қалған кіру контурлары | 250 | 1000 | 1500 | 2100 | 2500 |
| 3) Корпус пен кернеу астындағы бәлшек арасында арқауланған оқшаулау арқылы | 500 | 2000 | 3000 | 4200 | 5000 |

[a] Жұмысшы кернеудің аралық мәндері үшін диэлектр беріктікті тексеруге арналған сынау кернеуінің мәні 150 В-дан 300 в-ға дейінгі аралықтан басқа кестеленген мәндер арасында түсіндіруде болады.

[b] IEC 61558-1:2005 стандартының 19.12.3 b) және 26.2.4.1-т сәйкесетін құрастырым үшін b) сынауында кернеу 1,25 коэффициентіне көбейтіледі. IEC 61558-1,26.2.4.2 –т сәйкесетін құрастырым үшін кернеу 1,35 коэффициентіне көбейтіледі.

## L.9 Құрастырым

L.9.1 БСНН қамтамасыз ететін басқару аппаратурасында пайдаланылатын трансформаторлар құрастырымы IEC 61558-1:2005, 19.12 және тәуелсіз болып табылатын басқару аппаратурасына арналған 19.1.6-т басқа IEC 61558-2-6:2009, 19-бәлімінде анықталған барлық тиісті бәліктерге сәйкесетіндей болуы керек.

Алайда егер кіру кернеуі 300 В дейінгі басқару аппаратурасы үшін ораудың оқшауланған сымдары пайдаланылса, онда диэлектр беріктікке арналған сынау үшін кернеу шикізат үшін 3 кВ шектелген болады.

Бұдан басқа бәлетін жоғары жиілікті трансформаторлар үшін олар үшін талаптары 19.1.3.7-т белгіленген тәуелсіз болып табылмайтын бәлетін жоғары жиілікті

трансформаторлардан басқа IEC 61558-2-16:2009, 19-бөлімінің тиісті талаптары қолданылады.

Сәйкестік қарап шығу және әлшеумен тексеріледі.

### L.10 Құрамбірліктер

БСНН қамтамасыз етет ін басқару аппаратурасында қорғаныс құрылғысы ретінде пайдаланылатын құрамбірліктер IEC 61558-1, 20.6, 20.7, 20.8, 20.9, 20.10 және 20.11-т берілген тиісті талаптарды орындауы керек.

Сәйкестік қарап шығумен және IEC 61558-1 сипатталған тиісті сынаумен тексеріледі.

L.11 Жылыстау тогының жолы, саңылаулар мен оқшаулау арқылы қашықтық ұзындығы

Жылыстау тогының жолы, саңылаулар мен оқшаулау арқылы қашықтық ұзындығы 3-кесте мен L.5-кестесінде кәрсетілген мәндерден кем болмауы керек. Бұдан басқа БСНН қамтамасыз ететін басқару аппаратурасының бәлінбес бәлігін құрайтын трансформаторлар тиісті талаптарды орындауы және IEC 61558-1:2005, 26-бөлімініңғ тиісті сынауларынан әтуі керек.

IEC 60950-1 сәйкес қосапрлы немесе арқауланған оқшаулаға арналған талаптарға сәйкесетін оптрондарда оқшаулау арқылы қашықтық әлшенбейді, егер жеке оқшаулау тиісті үлгімен қымталған және егер материалдың жеке қабаттары арасында ауа болуы мүмкін емес жағдайда әлшенбейді. Олай болмайтын жағдайда оптронның кіруі мен шығуы арасында оқшаулау арқылы қашықтық кемі 0,4 мм құрауы керек. екі жағдайда да L.8-бәліміне сәйкес сынаулар қолдану керек.

ЕСКЕРТПЕ Жылыстау тогының жолы, саңылаулар мен оқшаулау арқылы қашықтық ұзындығына қатысты қосымша ақпаратты IEC 61558-1, A, C, D, M., N және P қосымшаларында табуға болады.

## L.5 –кестесі-жылыстау тогының жол ұзындығы (cr), саңылаулар (cl) мен оқшаулау арасында қашықтық (dti)

Ластану дәрежесі 2

Әлшемдер миллиметрде

| Оқшаулау түрі | | өлшеу | | Жұмысшы кернеу [c), d)], В | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Орау эмалі арқылы [b)] | Орау эмалі арқылыдан басқа | > 25-тен < 50 дейін | | 100 | | 150 | | 250 | |
| | | | | cl | cr | cl | cr | cl | cr | cl | cr |
| 1) Кіру және шығу контуры арасында оқшаулау (негізгі оқшаулау) | а) жылыстау тогы жолының ұзындығы мен кіру контурларының кернеуі асрында бөлшектер мен шығыс контурлардың кернеу астындағы бөлшектер арасында саңылаулар | | X | 0,2 | 1,2 | 0,5 | 1,4 | 1,5 | 1,6 | 2,5 | 2,6 |
| | | X | | 0,2 | 1,2 | 0,2 | 1,4 | 0,5 | 1,6 | 1,2 | 2,6 |
| | - кішірейтілген міндер [a), b)] | | | - | 0,18 | - | 0,25 | - | 0,3 | - | 0,57 |
| | b) әнімнің кіру немесе шығу контурлары мен жерге тұйықталған металл экран арасында оқшаулау арқылы қашықтық | | | dti | | dti | | dti | | dti | |
| | | X | X | Қалыңдыққа ешбір талаптар | | | | | | | |
| | c) кіру және шығу контурлары арасында оқшаулау арқылы қашықтық | X | X | Қалыңдыққа ешбір талаптар | | | | | | | |
| 2) Кіру және шығу контуры арасында (қосарлы не арқауланған оқшаулау) | а) жылыстау тогы жолының ұзындығы мен кіру контурларының кернеу астындағы бөлшектері мен шығу контурларының кернеу астындағы бөлшектері арасында саңылаулар | | | cl | cr | cl | cr | cl | cr | cl | cr |
| | | | X | 0,5 | 1,4 | 1,5 | 2,0 | 3,0 | 3,0 | 4,7 | 5,0 |
| | | X | | 0,5 | 1,4 | 0,5 | 2,0 | 1,5 | 3,0 | 2,5 | 5,0 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | - кішірейтілген мәндер [a), b)] | | | - | 0,25 | - | 0,4 | - | 0,7 | - | 1,4 |
| | b) Өнімнің кіру немесе шығу контурлары мен жерге тұйықталған металл экран арасында оқшаулау арқылы қашықтық [a), c)] | X | X | dti<br>0,1 [e)]<br>[0,05] [f)] | | dti<br>0,2 e<br>[0,07] [f)] | | dti<br>0,25 [e)]<br>[0,08] [f)] | | dti<br>0,42 [e)]<br>[0,14] [f)] | |
| | c) кіру және шығу контурлары арасында оқшаулау арқылы қашықтық [a),c)] | X | X | 0,2 [e)]<br>[0,1] [f)] | | 0,3 [e)]<br>0,1] [f)] | | 0,5 [e)]<br>[0,15] [f)] | | 0,83 [e)]<br>[0,25] [f)] | |
| 3) жапсарлас кіру контуры ара-сында оқшаулау немесе жапсар-лас шығыс контурлар арасында оқшаулау [d)] | Жылыстау тогы жолының ұзындығы мен саңылаулар - кішірейтілген мән [a), b)] | | | cl | cr | cl | cr | cl | cr | cl | cr |
| | | X | X | 0,2 | 1,2 | 0,2 | 1,4 | 0,2 | 1,6 | 0,4 | 2,6 |
| | | | | - | 0,18 | - | 0,25 | - | 0,3 | - | 0,57 |

## М қосымшасы
*(ақпараттық)*

## Ұсталатын кернеудің III санатында пайдалануға арналған басқару аппаратурасы үшін диэлектр беріктікке арналған сынаулар үшін кернеу

М.1 Жалпы ережелер

М.1-кестесі IEC 60598-2 бөліктерінің біреуіне сәйкес барынша жоғары қол жеткізімділік талап етілетін шамдарда пайдалану үшін ұсталатын кернеудің III санаты үшін басқару аппаратурасы арналған жағдайда пайдалануға арналған.

ЕСКЕРТПЕ Қосымша ақпарат IEC 60598-1, U қосымшасында келтірілген.

**М.1-кестесі - Ұсталатын кернеудің III санатында пайдалануға арналған басқару аппаратурасы үшін диэлектр беріктікке арналған сынаулар үшін кернеу кестесі**

| Диэлектр беріктікке арналған сынау үшін кернеу салу [a)] | Жұмысшы кернеу, В [b)] | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **< 50** | **≤ 150** | **> 150 ≤ 300** | **600** | **1000** |
| 1) кіру контурының кернеуі астында бөлшектер мен кернеу астындағы шығыс контур бөлшектері арасында (қосарлы немесе арқауланған оқшаулау), | 500 | 2800 | 4200 | 5000 | 5500 |
| 2) мыналар арасында негізгі немесе қосымша оқшаулау арқылы:<br>a) қалыпты пайдалану жағдайында, яғни келте тұйықталу жағдайында емес түрлі полярлыққа ие кернеу астындағы бөлшектер. Сынау бір орамда қолданылмайды.<br>b) егер олар қорғаныс жерге тұйықтаумен қосылуға арналған болса, кернеу астындағы бөлшек және корпус<br>c) қол жеткізімді әткізетін бөлшектер мен кіру тәлкесі, баудың қорғаныс қаптамасы мен анкерлер және оған ұқсас элементтер ішіне салынған икемді кабель немесе бау (немесе бау айналасына оралған металл жұқалтыр) сияқты металл сым<br>d) кернеу астындағы бөлшектер мен аралық ток әткізетін бөлшектер<br>e) аралық ток әткізетін бөлшек пен корпус<br>f) әр кіру контуры мен бірге қосылған барлық қалған кіру контурлары | 250 | 1400 | 2100 | 2500 | 2700 |
| 3) Корпус пен кернеу астындағы бөлшек арасында арқауланған оқшаулау арқылы | 500 | 2800 | 4200 | 5000 | 5500 |

[a] Жұмысшы кернеудің аралық мәндері үшін диэлектр беріктікті тексеруге арналған сынау кернеуінің мәні 150 В-дан 300 в-ға дейінгі аралықтан басқа кестеленген мәндер арасында түсіндіруде болады.

[b] IEC 61558-1:2005 стандартының 19.12.3 b) және 26.2.4.1-т сәйкесетін құрастырым үшін b) сынауында кернеу 1,25 коэффициентіне кәбейтіледі. IEC 61558-1,26.2.4.2 –т сәйкесетін құрастырым үшін кернеу 1,35 коэффициентіне кәбейтіледі.

Сынаулар орындау үшін IEC 61558-1, 18.3-тармағында берілген талаптар қолданылады.

## N қосымшасы
*(міндетті)*

## Қосарлы және арқауланған оқшаулау үшін пайдаланылатын оқшаулау материалдарына қойылатын талаптар

### N.1 Жалпы ережелер

Осы қосымша қосарлы немесе арқауланған оқшаулауға қойылатын талаптар сәйкестігіне жету үшін пайдаланылатын қатты немесе жұқа беттік оқшаулау материалдарына қолданылады.

ЕСКЕРТПЕ осы қосымша орамның оқшауланған сымдарына және басқару аппаратурасының оқшаулау қақпағы немесе қаптамасына қолданылмайды.

### N.2 Сілтемелер

IEC 61347-1, 2-бөлімі қолданылады.

### N.3 Терминдер мен анықтамалар

Осы қосымша мақсаттары үшін мынадай терминдер мен анықтамалар қолданылады.

N.3.1 **Қатты оқшаулау** (solid insulation): екі ток әткізетін бәлшектер арасында салынған гомоген материалдың бір қабатынан жасалған оқшаулау.

N.3.2 **Жұқа беттік оқшаулау** (thin sheet insulation): Екі ток әткізетін бәліктер арасында салынған оқшаулау материалдарының жұқа беттерінен (екі және одан артық) жасалған оқшаулау.

### N.4 Жалпы талаптар

N.4.1 материалға қойылатын талаптар

Оқшаулау материалы IEC 60085 және IEC 60216 сериясына сәйкесуі керек.

N.4.2 Қатты оқшаулау

Қатты оқшаулау барабарлығы кемі 5 кВ кернеумен немесе № 1 кестеде анықталған, қайсысы үлкен болуына қарай 1,35-ке кәбейтілген қолданылатын сынау кернеуімен электр беріктікке (12-бөлім) сынаумен тексеріледі.

Егер материалдар IEC 60085 және IEC K 60216 сериясы бойынша жіктелмеген болса, онда электр беріктікке арналған сынауға мән берілген мәннен 10 % қосымша ұлғаяды: 5,5 кВ немесе № 1 кесие бойынша анықталған, қайсысы үлкен болуына қарай 1,5-ке кәбейтілген қолданылатын сынау кернеуі.

N.4.3 Жұқа бетті оқшаулау

N.4.3.1 Жұқа бетті оқшаулау қалыңдығы мен құрамы

Келесі тізім жұқа бетті қабаттар үшін талаптарды анықтайды:

- Жұқа бетті материалдан жасалған оқшаулау оның қалыңдығына қарамастан, оның балласттық қарсылықта пайдаланатыны және балласттық қарсылық жасау және қызмет кәрсету кезінде әндеуге немесе үйкелуге түсірілмейтіні жағдайда рұқсат етілген.
- Оқшаулаудың барлық қабаттары бір материалдан болуы керектігіне қатысты ешбір талаптар жоқ.
- Шайыр сіңдірілген жабындар жұқа бетті материалда оқшаулау болып саналмайды.
- Жұқа бетті оқшаулау материалынан жасалған оқшаулау үшін, оқшаулау әр орында кем дегенде қабаттардың талап етілетін саны болатындай болуы керек, атап айтқанда:

- Егер қабаттар бөлінбесе (бірге желімделген):

- 3 қабат талап етіледі;

- барлық композитті бет қаптама айналасында бүгу жолымен иілгіштікті анықтауға арналған сынау талаптарына сәйкесуі керек (созу күші 150 Н);

- Егер қабаттар ажыратылса:

- 2 қабат талап етіледі;

- әр қабат қаптама айналасында бүзу жолымен иілгіштікке анықтауға арналған сынау талаптарына сәйкесуі керек (тарту күші 50 Н);

- Егер қабаттар ажыратылса (балама нұсқа)

- кемі 3 қабат талап етіледі;

- қабаттардың 2/3 саны қаптама айналасында бүгу жолымен иілгіштікке анықтауға арналған сынау талаптарына сәйкесуі керек (тарту күші 100 Н);

N.4.3.2 қаптама айналасында бүгу жолымен иілгіштікті анықтауға арналған сынау (механикалық кернеу кезінде электр беріктікке арналған сынау).

Дайындаушы ені 70 мм жұқа беттердің үш жеке сынау үлгілерін беруі керек.

Сынауды N.1-суретінде кәрсетілгендей тегіс әрленген бетті никельденген болаттан немесе жезден жасалған қаптамада жұқа беттер үлгілерін бекітіп орындау керек.

Қалыңдығы (0,035 ± 0,005) мм металл (алюминий немесе мыс) жұқалтырды үлгі бетіне жақын орналастыру және 1 Н тарту күшінің әсеріне түсіру керек. Металл жұқалтыр оның шекаралары үлгі шетінен 20 мм қашықтықта болатындай орналасуы керек: қаптама қорытынды қалыпта болатын кезде жұқалтыр үлгі жататын шекті кемі 10 мм-ге асыра жабуы керек.

Үлгі орнында бос шетіне тиісті қысқыш құрылғы арқылы ұсталады және мыналар әсеріне түсіріледі:

- бірнеше бөлінбейтін қабаттардан тұратын үлгі үшін 150 Н тарту күші;

- жеке қабаттардың 2/3 санынан тұратын үлгі үшін 100 Н тарту күші (бөлінген немесе жоқ); және

- бір қабаттан тұратын үлгі үшін 50 Н тарту күші.

Қаптаманы тартқыламай баяу алға және артқа үш рет 230° бұру керек. Егер айналдыру кезінде үлгі қысу құрылғысында бұзылса, онда сынауды қайталау керек болады. Егер бір немесе бірнеше үлгілер кез келген басқа орында бұзылса, онда сынау орындалмаған болып саналады. Қаптаманы қорытынды қалыпта тапқан жағдайда қорытынды қалыпқа жеткеннен кейін бір минута ішінде 12-бөлімде сипатталғандай 1 минут ішінде қаптама мен металл жұқалтыр арасында диэлектр беріктікке сынау кернеуін салу керек; кернеу мынадай мәнге ие болуы керек:

- сынау кернеуі минимум 5 кВ немесе төменде анықталған, 1,35-ке көбейтілген, қайсысы үлкен болуына қарай бірнеше бөлінбейтін қабаттан тұратын (кемі 3 қабат) үлгі үшін қолданылатын сынау кернеуі;

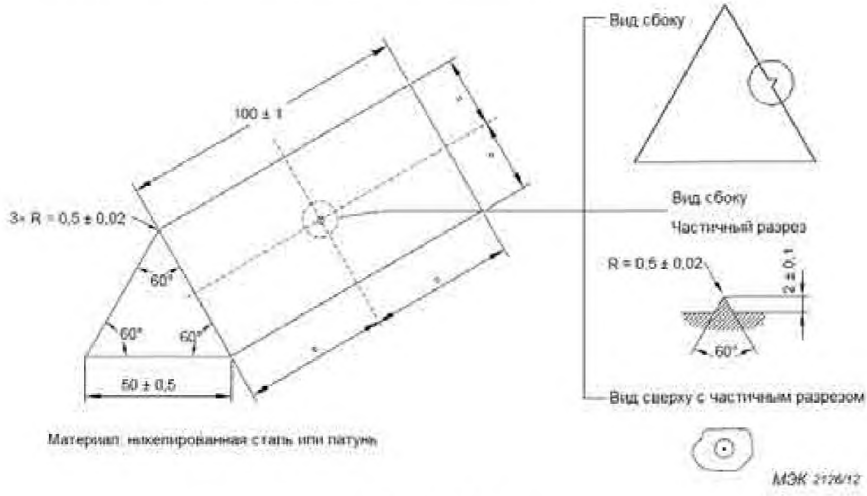
- сынау кернеуі кемі 5 кВ немесе төменде анықталған, қайсысы үлкен болуына қарай 1,25-ке көбейтілген, санына қарай 2/3-тен, кем дегенде 3 бөлінбейтін қабаттан тұратын үлгі үшін қолданылатын сынау кернеуі;

- сынау кернеуі минимум 5 кВ немесе төменде анықталған, қайсысы үлкен болуына қарай 1,25-ке көбейтілген, 2 бөлінбейтін қабаттар санынан бір қабаттан тұратын үлгі үшін қолданылатын сынау кернеуі.

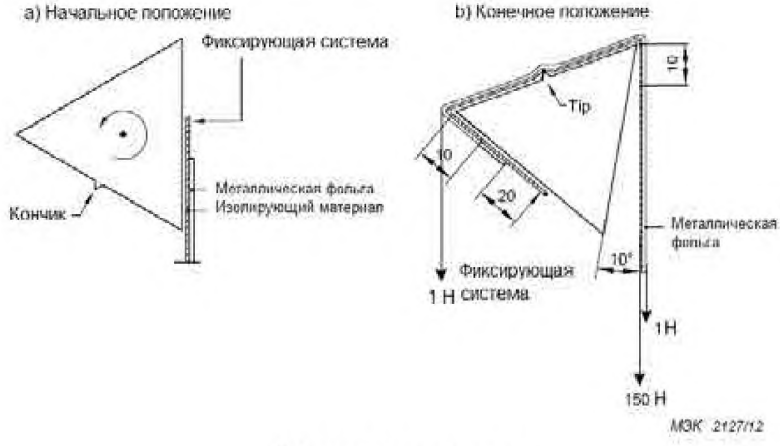
Сынау кезінде ешбір асыра жабу немесе тесілу болмауы керек, тәж әсері және ұқсас құбылыстарды елемеу керек.

**N.1-кестесі-қаптама айналасында бүгу жолымен иілгіштікті анықтауға арналған сынау кезінде талап етілетін электр беріктікке арналған сынау үшін кернеу**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Жұмысшы кернеудің орташа квадрат мәні, аспайды, В | 50 | 150 | 250 | 500 | 750 | 1000 |
| Қосарлы немесе арқауланған оқшаулау арқылы, корпус пен кернеу астындағы бөлшектер арасында 1,25 немесе 1,35-ке кәбейту керек сынау кернеуі (жоғары қара), В | 500 | 2800 | 3750 | 4750 | 5200 | 5500 |
| Жұмысшы кернеудің аралық мәндері үшін диэлектр беріктікке арналған сынау үшін кернеу мәндері кестеленген мәндер арасында түсіндірумен болады. | | | | | | |

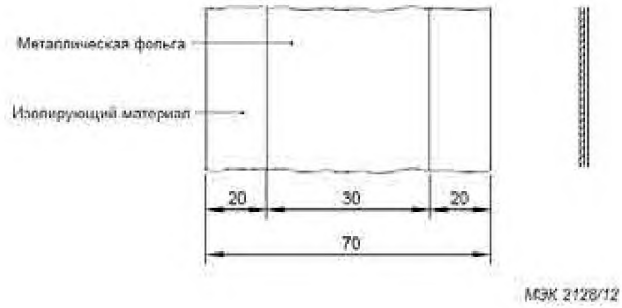



**a) қаптама**




**b) қаптама қалпы**

**N.1-суреті – Жұқа бетті қабаттарда оқшаулау материалдарының механикалық кернеуді ұстауын тексеруге арналған сынау пішіні**




**с) қағазда металл жұқалтыр қалпы**

**N.1-суреті** *(жалғасы)*

## О қосымшасы
*(міндетті)*

## Қосарлы немесе арқауланған оқшаулаумен басқарудың кірістірілген электрондық аппаратурасына арналған қосымша талаптар

### О.1 Жалпы ережелер

Осы қосымша қосарлы немесе арқауланғакн оқшаулауға ие болатын кірістіруге арналған басқарудың электрондық аппаратурасына қатысты болады.

### О.2 Терминдер мен анықтамалар

Осы қосымша үшін мынадай терминдер мен анықтамалар қолданылады.

О.2.1 **Қосарлы немесе арқауланған оқшаулаулы басқарудың кірістірілген электрондық аппаратурасы** (built-in electronic controlgear with double or reinforced insulation): Шамға, қорапқа, қаптамаға енгізуге арналған және шамнан тыс орнатуға арналмаған, ондағы қол жеткізімді металл бөлшектер кернеу астындағы бөлшектерден қосарлы немесе арқауланған оқшаулаумен оқшауланған басқарудың электрондық шамды аппаратурасы.

ЕСКЕРТПЕ 1 Қосарлы немесе арқауланған оқшаулаумен басқарудың электрондық аппаратурасын қолданумен металл қаптамалы II класты шам бола алады.

ЕСКЕРТПЕ 2 Бұл талаптар басқарудың электрондық аппаратурасын атқарымдық жерге тұйықтау қысқышына қолданылады, себебі атқарымдық жерге тұйықтау сымын оқшаулауға қойылатын ешбір талаптар жоқ.

О.2.2 **Негізгі оқшаулау** (basic insulation): Ток соғудан негізгі қорғанысты қамтамасыз ету үшін кернеу астында бөлшектерге салынған оқшаулау.

О.2.3 **Қосымша оқшаулау** (supplementary insulation): негізгі оқшаулаудың істен шығуы жағдайда ток соғудан қорғауды қамтамасыз ету үшін негізгі оқшаулауға қосымша салынған тәуелсіз оқшаулау.

О.2.4 **Қосарлы оқшаулау** (double insulation): Негізгі оқшаулауды және қосымша оқшаулауды қамтитын оқшаулау.

О.2.5 **Арқауланған оқшаулау** (reinforced insulation): Кернеу астында бөлшектерге салынған, қосарлы оқшаулаумен қорғау дәрежесіне балама ток соғудан қорғау дәрежесін қамтамасыз ететін кернеу астында бөлшектерге салынған бірегей оқшаулау жүйесі.

ЕСКЕРТПЕ «Оқшаулау жүйесі» деген термин оқшаулау бір біртекті бөлік болуы керек дегенді білдірмейді. Ол қосымша немесе негізгі оқшаулау ретінде жеке сынала алмайтын бірнеше қабаттарды қоса алады.

### О.3 Жалпы талаптар

Осы стандарттың 4-бөлімі қолданылады.

### О.4 Сынаулар туралы жалпы мәліметтер

Осы стандарттың 5-бөлімі қолданылады.

### О.5 Жіктеу

Осы стандарттың 6-бөлімі қолданылады.

### О.6 Таңбалау

Осы стандарттың 7.1-т аталған таңбалауға қосымша қосарлы немесе арқауланған оқшаулауымен басқарудың электрондық аппаратурасы мына белгімен сәйкестендірілуі

керек:



Осы таңбалау мәні джайындаушы әдебиеті немесе каталогында түсіндірілуі керек.

**О.7 Кернеу астындағы бөлшектермен кездейсоқ байланыстан қорғаныс**

Осы стандарттың 10-бәлімінің талаптарына қосымша тек негізгі оқшаулаумен қорғалған металл бәлшектермен сынау саусағының байланысу мүмкіндігі болмауы керек.

**О.8 Қысқыштар**

Осы стандарттың 8-бәлімі қолданылады.

**О.9 Жерге тұйықтау бойынша ереже**

Басқарудың қосарлы немесе арқауланған оқшаулауымен басқарудың кірістірілген электрондық аппаратурасы үшін атқарымдық жерге тұйықтау қысқыштары ғана рұқсат етілген. Осы стандарттың 9-бәлімінің талаптары атқарымдық жерге тұйықтау қысқыштарына қатысты болады.

Қорғаныс жерге тұйықтау қысқыштары рұқсат етілмеген.

**О.10 Ылғалға төзімділік және оқшаулау**

Осы стандарттың 11-бәлімі қолданылады.

**О.11 Электр беріктік**

Осы стандарттың 12-бәлімі қолданылады.

**О.12 Ораулардың жылуға төзімділігі**

13-бәлім қолданылмайды.

**О.13 Келте тұйықталу шарттары**

14-бәлім мына қосымшалармен қолданылады:

Сынаулар соңында, басқару аппаратурасы қоршаған орта температурасына оралғаннан кейін, ол О.12-бәліміне қосымша кернеу астындағы бәлшектер мен қол жеткізімді металл бәлшектер немесе тіреу бетімен жанасатын оқшаулау материалының сыртқы бәлшектерімен арасында сынауларға қойылатын талаптарға сәйкесуі, бірақ диэлектр беріктікке арналған сыцнаулар үшін мәндерімен, 1-кестеде талап етілетін 35 % дейінгі мәндерге кемітіліп берілуі керек.

Бұдан басқа О.10-бәліміне сәйкес оқшаулау қарсылығы кернеу астындағы бәлшек пен қол жеткізімді металл бәлшектер немесе тіреу бетімен жанасатын оқшаулау материалының сыртқы бәліктері арасында 4 МОм кем болмауы керек.

**О.14 Құрастырым**

Келесі толықтырумен 15-бәлім қолданылады:

Кірістірілген электрондық басқару аппаратурасының барлық қол жеткізімді металл бәлшектері кернеу астындағы бәлшектерден қосарлы немесе арқауланған оқшаулаумен оқшауланууы керек. Бұдан басқа кернеу астындағы бәлшек пен басқару аппаратурасының сыртқы беттерімен жанасатын тіреу беті арасында оқшаулау қосарлы немесе арқауланған оқшаулаудан тұруы керек.

**О.15 Жылыстау тогы жолының ұзындығы мен саңылаулар**

Келесі толықтырумен 16-бәлім қолданылады:

Қосарлы немесе арқауланған оқшаулаумен жарақталған басқарудың кірістірілген электрондық аппаратурасы үшін IEC 60598-1 шамдар үшін берілген тиісті мәндер қолданылады.

**О.16 Бұрандалар, ток өткізетін бөлшектер мен қосылыстар**

Осы стандарттың 17-бәлімі қолданылады.

**О.17 Жылуға төзімділік пен отқа төзімділік**

Осы стандарттың 18-бәлімі қолданылады.

**О.18 Жегіге қарсылық**

Осы стандарттың 19-бәлімі қолданылады.

**Библиография**

[1] IEC 60065:2001 Audio, video and similar electronic apparatus – Safety requirements [2] (Аудио-, бейне аппаратура және балама электрондық аппаратура — Қауіпсіздік техникасы талаптары] Amendment 1 (2005) [Өзгеріс 1 (2005 г.)).

[2] IEC 60112:2003 Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials (Электр оқшауланған қатты материалдар. Нормативтік және салыстырмалы трекингке тұрақтылық индекстерін анықтау әдістері).

[3] IEC 60155:1993 Glow-starters for fluorescent lamps (Түтікті люминесцентті шамдарға арналған стартерлер).

[4] IEC 60479 (барлық бөліктері) Effects of current on human beings and livestock (Токтың адамдар мен үй жануарларына әсері).

[5] IEC 60598 (все части) Luminaires (Шамдар).

[6] IEC 60925:1989 DC supplied electronic ballasts for tubular fluorescent lamps. Performance requirements[3] (Түтікті люминисцентті шамдар үшін тұрақты ток көздерінен жұмыс істейтін балласттық электрондық қарсылықтар. Жұмысшы сипаттамаларға қойылатын талаптар)

Amendment 1 (1996) [Өзгеріс 1 (1996 ж.)]

Amendment 2 (2001) [Өзгеріс 2 (2001 ж.)]

[7] IEC 60927:1996 Auxiliaries for lamps. Starting devices (other than glow starters). Performance requirements[4] (Шамдарға арналған кәмекші құрылғылар. Іске қосу құрылғылары (бықситын разрядты стартерлерден басқа). Жұмысшы сипаттамаларға қойылатын талаптар)

Amendment 1 (1999) [Өзгеріс 1 (1999 ж.)]

Amendment 2 (2004) [Өзгеріс 2 (2004 ж.)]

[8] IEC 61047:2004, DC or a.c. supplied electronic step-down convertors for filament lamps – Performance requirements (қыздыру шамдары үшін тұрақты немесе айнымалы токтан қоректендірумен төмендететін электрондық түрлендіргіштер. Жұмысшы сипаттамаларға қойылатын талаптар).

[9] IEC 61347-2-1, Lamp controlgear. Part 2-1.Particular requirements for starting devices (other than glow starters) (шамды басқару аппаратурасы. 2-1-бөлімі. Іске қосу құрылғыларына қойылатын жеке талаптар (бықситын разряд стартерлерінен басқа)).

[14] IEC 61347-2-2:2011 Lamp controlgear. Part 2-2. Particular requirements for d.c. or a.c. supplied electronic step-down convertors for filament lamps.

[10] IEC 62384 DC or AC supplied electronic controlgear for LED modules. Performance requirements (СШД (Сәуле шашатын диод) содульдері үшін тұрақты және айнымалы токта жұмыс істейтін электрондық басқару тетіктері. Пайдалану талаптары).

[11] IEEE 101:1987 IEEE Guide for the Statistical Analysis of Thermal Life Test Data (Қыздыру шарттары бойынша қызмет ету мерзіміне арналған сынау деректерін статистикалық талдау бойынша электр техникасы және электроника бойынша инженерлер институтының жетекшілігі (АҚШ)).

[12] IEC/TR 60083:2009 Plugs and socket-outlets for domestic and similar general use standardized in member countries of IEC (МЭК мүше елдерінде стандартталған, тұрмыстық және балама жалпы арналған айыртетіктер мен розеткалар).

[13] IEC 60364-4-41:2001 Electrical installations of buildings. Part 4. 41. Protection for

---

[2)] біріктірілген 7.1 басылым бар (2005 ж.), негізгі жарияланым мен оның 1-өзгерісін қамтитын.

[3)] біріктірілген 1.2 басылым бар (2001 ж.), негізгі жарияланым мен оның 1 және 2-өзгерісін қамтитын.

[4)] біріктірілген 2.2 басылым бар (2004 ж.), негізгі жарияланым мен оның 1 және 2-өзгерісін қамтитын.

safety. Protection against electric shock (Ғимараттардың электр қондырғылары. 4-41-бөлімі. Қауіпсіздікті қамтамасыз етуге арналған қорғаныс. Электр тогы соғудан қорғаныс).

[14] IEC 60449:1973 Voltage bands for electrical installations of buildings (Ғимараттардың электр қондырғылары. Кернеу ауқымдары).

**Д.А қосымшасы**
*(ақпараттық)*

**Мемлекетаралық/ұлттық стандарттардың сілтеме халықаралық стандарттарға сәйкестігі туралы мәліметтер**

**Д.А.1-кестесі – Мемлекетаралық/ұлттық стандарттардың сілтеме халықаралық стандарттарға сәйкестігі туралы мәліметтер**

| Сілтеме халықаралық стандарт белгісі мен атауы | Сәйкестік дәрежесі | Мемлекетаралық / ұлттық стандарт белгісі мен атауы |
|---|---|---|
| IEC 60065(2011) Аудио-, бейне аппаратура және балама электрондық аппаратура. Қауіпсіздік техникасы талаптары | IDT | ГОСТ IEC 60065-2011 Аудио-, бейне және балама электрондық аппаратура. Қауіпсіздік талаптары |
| IEC 60081(1997) Жалпы жарық беруге арналған люминесцентті екі басты шамдар. Жұмысшы сипаттамаларға қойылатын талаптар | IDT | ГОСТ МЭК 60081-2002 Люминесцентті екі басты шамдар. Пайдалану талаптары |
| IEC 60529(1989) Қорпуспен қамтамасыз етуілетін қорғаныс дәрежесі (Код IP) | IDT | ҚР СТ IEC 60529-2012 Корпуспен қамтамасыз етілетін қорғаныс дәрежесі (Код IP) |
| IEC 60598-1(2008) Шамдар. 1-бөлім. Жалпы талаптар мен сынаулар | IDT | ГОСТ IEC 60598-1-2013 шамдар. 10-бөлім. Жалпы талаптар мен сынау әдістері |
| IEC 60598-2-1(1979) Шамдар. 2-бөлім. Жеке талаптар. 1-бөлім. Жалпы арналған орнықты шамдар | IDT | ГОСТ IEC 60598-2-1-2011 Шамдар. 2-бөлім. Жеке талаптар. 1-бөлім. Жалпы арналған орнықты шамдар |
| IEC 60598-2-2(2011) Шамдар. 2-бөлік. Жеке талаптар. 2-бөлім. Батырылған шамдар | IDT | ГОСТ IEC 60598-2-2-2012 Шамдар. 2-бөлік. Жеке талаптар. 2-бөлім. Енгізілетін шамдар |
| IEC 60598-2-3(2002) Шамдар. 2-3-бөлік. Жеке талаптар. Кәше мен жолдарға жарық беретін шамдар | IDT | ГОСТ IEC 60598-2-3-2012 Шамдар. 2-бөлік. Жеке талаптар. 3-бөлім. Кәше мен жолдарға жарық беретін шамдар |
| IEC 60598-2-4(1997) Шамдар. 2-бөлім. Жеке талаптар. 4-бөлім: жалпы арналған тасымалданатын шамдар | IDT | ГОСТ IEC 60598-2-4-2012 Шамдар. 2-бөлік. Жеке талаптар. 4-бөлім. Жалпы арналған тасымалданатын шамдар |
| IEC 60598-2-5(1998) Шамдар. 2-5-бөлім. Жеке талаптар. Прожекторлар | IDT | ГОСТ IEC 60598-2-5-2012 Шамдар. 2-бөлім. Жеке талаптар. 5-бөлім. Сәуле тәгетін прожекторлар |
| IEC 60598-2-6(1994) Шамдар. 2-бөлік. Жеке талаптар. 6-бөлім: қыздыру шамдары үшін кірістірілген трансформаторларымен шамдар | IDT | ГОСТ IEC 60598-2-6-2012 Шамдар. 2-бөлік. Жеке талаптар. 6-бөлім. Қыздыру шамдары үшін кірістірілген трансформаторлармен немесе түрлендіргіштермен шамдар |
| IEC 60598-2-7(1982) Шамдар. 7-бөлім: Бақта пайдалануға арналған тасымалданатын шамдар | IDT | ГОСТ IEC 60598-2-7-2011 Шамдар. 2-бөлік. Жеке талаптар. 7-бөлім. Бақта пайдалануға арналған тасымалданатын шамдар |

Д.А.1-кестесі *(жалғасы)*

| Сілтеме халықаралық стандарт белгісі мен атауы | Сәйкестік дәрежесі | Мемлекетаралық / ұлттық стандарт белгісі мен атауы |
|---|---|---|
| IEC 60598-2-9(1987) Шамдар. 2-бөлік. Жеке талаптар. 9-бөлім: фото- және кинотүсірілімдерге арналған шамдар (кәсіби емес) | IDT | ГОСТ IEC 60598-2-9-2011 Шамдар. 2-бөлік. Жеке талаптар. 9-бөлім. фото- және кинотүсірілімдерге арналған шамдар (кәсіби емес) |
| IEC 60598-2-10(2003) Шамдар. 2-10-бөлік. Жеке талаптар. Тасымалданатын балалар шамдары | IDT | ГОСТ IEC 60598-2-10-2012 Шамдар. 2-10-бөлік. Жеке талап-тар. Тасымалданатын балалар шамдары |
| IEC 60598-2-13(2006) Шамдар. 2-бөлік-13. Жеке талаптар. Жерге батырылған шамдар | IDT | ГОСТ IEC 60598-2-13-2011 Шамдар. 2-бөлік-13. Жеке талаптар. Топыраққа тереңдетілген шамдар |
| IEC 60598-2-17(1984) Шамдар. 2-бөлік. Жеке талаптар. 17-бөлім: рампа, телевизялық студия және киностудияларға арналған шамдар (сыртқы және ішкі қондырғылар үшін) | IDT | ГОСТ IEC 60598-2-17-2011 Шамдар. 2-бөлік. Жеке талаптар. 17-бөлім. Сахна, телевизиялық, кино және фотостудияларды ішкі және сыртқы жарықтандыруға арналған шамдар |
| IEC 60598-2-18(1993) Шамдар. 2-бөлік. Жеке талаптар. 18-бөлім: Жүзу бассейндері мен балама қолдануға арналған шамдар | IDT | ГОСТ IEC 60598-2-18-2011 Шамдар. 2-бөлік. Жеке талаптар. 2-бөлім. Жүзу бассейндері мен балама қолдануға арналған шамдар |
| IEC 60598-2-19(1981) Шамдар. 2-бөлік. Жеке талаптар. 19-бөлім: Үрленетін шамдар (қауіпсіздік талаптары) | IDT | ГОСТ IEC 60598-2-19-2012 Шамдар. 2-бөлік. Жеке талаптар. 19-бөлім. Желдетілетін шамдар. Қауіпсіздік талаптары |
| IEC 60598-2-20(2010) Шамдар. 2-20-бөлік. Жеке талаптар. Шам гирлянды | IDT | ГОСТ IEC 60598-2-20-2012 Шамдар. 2-20-бөлік. Жеке талаптар. Сәулелік гирлянды |
| IEC 60598-2-22(1997) Шамдар. 2-22-бөлік. Апаттық жарық беру шамдарына қойылатын жеке талаптар | IDT | ГОСТ IEC 60598-2-22-2012 Шамдар. 2-бөлік. Жеке талаптар. 22-бөлім. Апаттық жарық беруге арналған шамдар |
| IEC 60598-2-23(1996) Шамдар. 2-бөлік. Жеке талаптар. 23-бөлім. Қыздыру шамдары үшін аса төмен кернеулі жарық беру жүйелері | IDT | ГОСТ IEC 60598-2-23-2012 Шамдар. 2-бөлік. Жеке талаптар. 23-бөлім. Қыздыру шамдарына арналған сәулелік аса төмен кернеулі жүйелер |
| IEC 60598-2-25(1994) Шамдар. 2-бөлік. Жеке талаптар. 25-бөлім: Аурухана мен клиникалық мекемелерде пайдалануға арналған | IDT | ГОСТ IEC 60598-2-25-2011 Шамдар. 2-бөлік. Жеке талаптар. 25-бөлім. Аурухана мен клиникалық мекемелерде |
| IEC 60691(2002) Жылулық балқыма салмалар. Қолдану бойынша талаптар мен жетекшілік | IDT | ГОСТ IEC 60691-2012 балқыма салмалар. Қолдану бойынша талаптар мен жетекшілік |
| IEC 60695-11-5(2004) Өрт қауіптілігіне арналған сынау. 11-5-бөлімі. Сынау жалындары. Инелі жалынмен сынау әдісі. Аппаратура, салыстырып тексеру құрылғысы мен жетекшілік | IDT | ГОСТ IEC 60695-11-5-20__* Өрт қауіптілікке арналған сынау. 11-5-бөлім. Инелі жалынмен сынау әдісі. Аппаратура, салыстырып тексеру құрылғысы мен жетекшілік |

**Д.А.1-кестесі** *(жалғасы)*

| Сілтеме халықаралық стандарт белгісі мен атауы | Сәйкестік дәрежесі | Мемлекетаралық / ұлттық стандарт белгісі мен атауы |
|---|---|---|
| шамдар | | пайдалануға арналған шамдар |
| IEC 60901(1996) Бір басты люминесцентті шамдар. Жұмысшы сипаттамаларға қойылатын талаптар. 1-бөлім. Жалпы ережелер | IDT | ГОСТ МЭК 60901-2002 Бір басты люминесцентті шамдар. Пайдалану талаптары |
| IEC 60906-3(1994) Тұрмыстық және балама арналған IEC бойынша айыртетіктер мен айырлық розеткалар. 3-бөлік. Айнымалы және тұрақты токтың 16 А 6 В, 12 В, 24 В, 48 В атаулы мәндеріне арналған өздігінен қалпына келетін айырлар мен айыртетіктік розеткалар | IDT | ГОСТ IEC 60906-3-2011 Тұрмыстық және балама арналған IEC бойынша айыртетіктер мен айырлық розеткалар. 6, 12. 24 және 48 В аса төмен кернеулі (SELV) қауіпсіз жүйелер мен 16 а атаулы токтың айырлары мен айыртетікті розеткаларға қойылатын жеке талаптар. Техникалық талаптар |
| IEC 60950-1(2005) Ақпараттық технологиялар жабдығы. Қауіпсіздік. 1-бөлім. Жалпы талаптар | IDT | ГОСТ IEC 60950-1-2011 Ақпараттық технологиялар жабдығы. Қауіпсіздік талаптары. 1-бөлім. Жалпы талаптар |
| IEC 61347-2-13(2006) шамды басқару аппаратурасы. 2- 13-бөлік. LED модульдері үшін тұрақты немесе айнымалы токты басқару аппаратурасына қойылатын жеке талаптар | IDT | ГОСТ IEC 61347-2-13-2013 Шамдар үшін іске қосып реттейтін аппараттар. 2-13-бөлік. Сәуле шашатын диодтармен модульдер үшін тұрақты немесе айнымалы токтың қорек кернеуімен электрондық іске қосып реттейтін аппараттарға қойылатын қосымша талаптар |
| IEC 61558-1(2005) Күш трансформаторлары, қоректендіру блоктары мен балама бұйымдар. Қауіпсіздік. 1-бөлім. Жалпы талаптар мен сынаулар | IDT | ГОСТ IEC 61558-1-2012 Күш трансформаторлары, қоректендіру көздері, электр реакторлар мен балама бұйымдар қауіпсіздігі. 1-бөлім. Жалпы талаптар мен сынау әдістері. |
| IEC 60155(1993) Түтікті люминисцентті шамдарға арналған стартерлер | IDT | ГОСТ IEC 60155-2012 Люминесцентті шамдар үшін бықситын разряд стартерлері |
| IEC 61558-2-6(2009) Трансформаторлар, реакторлар, қоректендіру блоктары мен 1100В дейінгі қоректендіру кернеуіне арналған балама бұйымдар. Қауіпсіздік. 2-6-бөлік. Оқшаулайтын қауіпсіздік трансформаторлары мен оларға кірістірілген қоректендіру блоктарына жеке талаптар мен сынаулар | IDT | ГОСТ IEC 61558-2-6-2012 Трансформаторлар, электр реакторлар, қоректендіру көздері мен 1100В дейінгі қоректендіру кернеуімен балама бұйымдар қауіпсіздігі. 2-6-бөлік. Қауіпсіз бөлу трансформаторлары мен қауіпсіз бөлу трансформаторларымен қоректендіру көздеріне қосымша талаптар мен сынау әдістері |

**Д.А.1-кестесі** *(жалғасы)*

| Сілтеме халықаралық стандарт белгісі мен атауы | Сәйкестік дәрежесі | Мемлекетаралық / ұлттық стандарт белгісі мен атауы |
|---|---|---|
| IEC 62384(2006) СШД (сәуле шашатын диодтар) модульдері үшін тұрақты және айнымалы токта жұмыс істейтін электронды басқару тетіктері. Пайдалану талаптары | IDT | ГОСТ IEC 62384-2013 сәуле шашатын диодтармен модульдер үшін тұрақты немесе айнымалы токтың қоректендіру кернеуімен іске қосып реттейтін электронды аппараттар. Жұмысшы сипаттамаларға қойылатын талаптар |
| IEC 60364-4-41(2005) Ғимараттардың электр қондырғылары. 4-41-бөлім. Қауіпсіздікті қамтамасыз етуге арналған қорғаныс. Электр соғуынан қорғаныс | IDT | ҚР СТ IEC 60364-4-41-2012 Төмен вольтты электр қондырғылар. 4-41-бөлім. Қауіпсіздік мақсатында қорғаныс. Электр тогымен зақымданудан қорғаныс |

**Д.А.2-кестесі – Мемлекетаралық стандарттардың басқа жылы шыққан сілтеме халықаралық стандарттарға сәйкестігі туралы мәліметтер**

| Сілтеме халықаралық стандарт белгісі мен атауы | Басқа жылы шыққан халықаралық стандарт белгісі мен атауы | Сәйкестік дәрежесі | Мемлекетаралық стандарт белгіленуі мен атауы |
|---|---|---|---|
| IEC 60598-2-8(2013) Шамдар. 2-бөлік. Жеке талаптар. 8-бөлім. Қол шамдар | IEC 60598-2-8(1996) Шамдар. 2-бөлік. Жеке талаптар. 8-бөлім. Қол шамдар | IDT | ГОСТ IEC 60598-2-8-2011 Шамдар. 2-бөлік. Жеке талаптар. 8-бөлім. Қол шамдар |
| IEC 60598-2-24(2013) Шамдар. 2-24-бөлік. Бетінің температурасы шектеулі шамдарға қойылатын жеке талаптар | IEC 60598-2-24(1997) Шамдар. 2-24-бөлік. Бетінің температурасы шектеулі шамдарға қойылатын жеке талаптар | IDT | ГОСТ IEC 60598-2-24-2011 Шамдар. 2-24-бөлік. Жеке талаптар. Бетінің температурасы шектеулі шамдарға қойылатын жеке талаптар |

**ӘОЖ 621.327.006.354** **МСЖ 29.140.99** **IDT**

**Түйінді сөздер**: басқарудың шамды аппаратурасы, талаптар, қауіпсіздік талаптары, айнымалы ток, жіктеу, жерге тұйықтау, қысқыштар, таңбалау, құрастырым, оқшаулау, ылғалға тәзімділік, механикалық беріктік, отқа тәзімділік, сынаулар

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

# Аппаратура управления ламповая
# Часть 1
# ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ И ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

**СТ РК IEC 61347-1-2013**

*IEC 61347-1:2012 Lamp controlgear. Part 1. General and safety requirements (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 метрологии» Комитета технического регулирования и метрологии Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан и Техническим комитетом по стандартизации № 53 «Сертификация машиностроительной, металлургической, строительной продукции и услуг» на базе ТОО «Технократ Плюс»

**2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Приказом Председателя Комитета технического регулирования и метрологии Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан от 18 ноября 2013 года № 529-од

**3** Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 61314-1:2012 Lamp controlgear. Part 1. General and safety requirements (Аппаратура управления ламповая. Часть 1. Общие требования и требования безопасности).

IEC 61347-1:2012 разработан Подкомитетом 34С «Вспомогательные устройства для ламп» Технического комитета МЭК 34 «Лампы и связанное с ними оборудование».

Перевод с английского языка (en).

Настоящий стандарт дополнен Приложением Д.А, в котором приведены сведения о соответствии межгосударственных/национальных стандартов ссылочным международным стандартам.

Официальные экземпляры международных стандартов, на основе которых подготовлен (разработан) настоящий национальный стандарт и на которые даны ссылки, имеются в Едином государственном фонде нормативных технических документов.

В разделе «Нормативные ссылки» и тексте стандарта ссылочные международные стандарты актуализированы.

Степень соответствия – идентичная (IDT).

**4 СРОК ПЕРВОЙ ПРОВЕРКИ** **2019 год**
**ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРКИ** **5 лет**

**5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

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

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

## Содержание


| | | |
|---|---|---|
| Введение | | V |
| 1 | Область применения | 1 |
| 2 | Нормативные ссылки | 1 |
| 3 | Термины и определения | 4 |
| 4 | Общие требования | 8 |
| 5 | Общие сведения по испытаниям | 9 |
| 6 | Классификация | 10 |
| 7 | Маркировка | 1 |
| 8 | Клеммы | 13 |
| 9 | Заземление | 13 |
| 10 | Защита от случайного контакта с деталями под напряжением | 14 |
| 11 | Влагостойкость и изоляция | 16 |
| 12 | Электрическая прочность | 17 |
| 13 | Испытание на теплостойкость для обмоток балластных сопротивлений | 18 |
| 14 | Условия короткого замыкания | 21 |
| 15 | Конструкция | 25 |
| 16 | Длины путей тока утечки и зазоры | 26 |
| 17 | Винты, токонесущие детали и соединения | 28 |
| 18 | Теплостойкость, огнестойкость и трекингостойкость | 28 |
| 19 | Сопротивление коррозии | 29 |
| 20 | Выходное напряжение холостого хода | 29 |
| Приложение А (обязательное) Испытание для того, чтобы установить, является ли токопроводящая деталь деталью под напряжением, которая может вызвать удар током | | 30 |
| Приложение В (обязательное) Частные требования для теплозащищенной ламповой аппаратуры управления | | 31 |
| Приложение С (обязательное) Частные требования для электронной ламповой аппаратуры управления со средствами защиты от перегрева | | 40 |
| Приложение D (обязательное) Требования для выполнения испытания нагревом теплозащищенной ламповой аппаратуры управления | | 43 |
| Приложение Е (обязательное) Использование постоянной S, кроме 4500, в испытаниях на $t_W$ | | 46 |
| Приложение F (обязательное) Кожух, защищенный от сквозняков | | 49 |
| Приложение G (обязательное) Объяснение вывода значений импульсных напряжений | | 50 |
| Приложение Н (обязательное) Испытания | | 55 |
| Приложение I (обязательное) Дополнительные требования для встроенных магнитных балластных сопротивлений с двойной или армированной изоляцией | | 60 |
| Приложение J (обязательное) План более обременительных требований | | 63 |
| Приложение К (информационное) Проведение испытаний на соответствие во время изготовления | | 64 |
| Приложение L (обязательное) Частные дополнительные требования для аппаратуры управления, обеспечивающей БСНН | | 67 |
| Приложение М (информационное) Напряжения для испытания на диэлектрическую прочность для аппаратуры управления, предназначенной для использования в III категории выдерживаемого напряжения | | 75 |
| Приложение N (обязательное) Требования к изоляционным материалам, | | |

используемым для двойной или армированной изоляции 76
Приложение О (обязательное) Дополнительные требования для встроенной электронной аппаратуры управления с двойной или армированной изоляцией 80
Библиография 83
Приложение Д.А (информационное) Сведения о соответсвии межгосударственных/национальных стандартов ссылочным международным стандартам 85

## Введение

Настоящий стандарт представляет серию общих требований и требований безопасности, а также испытания, которые, как считаются, в общем случае применимы к большинству типов ламповой аппаратуры управления. К этим требованиям и испытаниям могут обращаться, при необходимости, различные части, составляющие серию IEC 61347-2. Таким образом, настоящий стандарт не должен рассматриваться как спецификация сама по себе ни для какого из типов ламповой аппаратуры управления, и его положения применяются только к конкретным типам ламповой аппаратуры управления, до степени, определенной соответствующей частью серии IEC 61347-2.

Части, составляющие серию IEC 61347-2, при обращении к любому из пунктов этой части, определяют степень, к которой такой пункт применим и порядок, в котором должны быть выполнены испытания; они также включают дополнительные требования, при необходимости. Порядок, которым пронумерованы разделы этой части, не имеет никакого особого значения, поскольку порядок, в котором применяются их положения, определèн для каждого типа ламповой аппаратуры управления соответствующей частью серии IEC 61347-2. Все такие части являются отдельными и поэтому не содержат ссылки друг на друга.

Там, где дана ссылка на требования любого из пунктов этой части IEC 61347 в различных частях, составляющих серию IEC 61347-2, посредством фразы «Применяются требования пункта n IEC 61347-1», эта фраза будет интерпретироваться как означающая, что применяются все требования рассматриваемого раздела Части 1, кроме любого, которые очевидно неприменимы к конкретному типу ламповой аппаратуры управления, охваченной рассматриваемой частью 2.

Ламповая аппаратура управления, которая соответствует тексту этого стандарта, не обязательно будет расцениваться как соответствующая принципам безопасности стандарта, если после еѐ исследования и испытания обнаружится, что у неѐ есть другие характеристики, которые снижают уровень безопасности, охваченный этими требованиями.

Ламповая аппаратура управления, в которой использованы материалы или типы конструкции, отличающиеся от описанных в требованиях этого стандарта, может быть исследована и испытана в соответствии со смыслом требования, и если обнаружится, что она по существу эквивалентна, то еѐ можно расценивать как соответствующую принципам безопасности данного стандарта.

Требования к рабочим характеристикам для ламповой аппаратуры управления являются предметом стандартов IEC 60921, IEC 60923, IEC 60925, IEC 60927, IEC 60929, IEC 61047 и IEC 62384, по мере уместности для типа ламповой аппаратуры управления.

ПРИМЕЧАНИЕ Требования безопасности гарантируют, что электрооборудование, сделанное в соответствии с этими требованиями, не подвергает опасности людей, домашних животных или имущество, когда она надлежащим образом установлена, обслуживается и используется для целей, для которых она предназначена.

Требования для электронной ламповой аппаратуры управления для других типов ламп будут предметом отдельного стандарта, по мере возникновения соответствующей потребности.

ПРИМЕЧАНИЕ Аппаратура управления может состоять из печатной платы и может включать в себя следующие элементы:

- аппаратура управления;
- патрон (патроны) лампы;
- выключатель (выключатели);
- клеммы источника питания.

Ламповая аппаратура управления должна соответствовать настоящему стандарту.

Патроны (патроны) ламп, выключатель (выключатели) и клеммы источника питания должны соответствовать стандартам на конкретный вид продукции.

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

# Аппаратура управления ламповая
# Часть 1
# ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ И ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

**Дата введения 2014-07-01**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие требования и требования безопасности для ламповой аппаратуры управления, используемые на источниках постоянного тока до 250 В, и/или источниках переменного тока до 1 000 В при 50 Гц или 60 Гц.

Настоящий стандарт также распространяется на ламповую аппаратура управления для ламп, которая не стандартизирована.

Испытания, которые рассматриваются в настоящем стандарте, являются испытаниями типа. Требования для испытания отдельных экземпляров ламповой аппаратуры управления во время производства не включены.

Требования для полу светильников даны в IEC 60598-1 (см. определение 1.2.60).

Особые требования для аппаратуры управления, обеспечивающие безопасное сверхнизкое напряжение (далее - БСНН) даны в Приложении L.

ПРИМЕЧАНИЕ Можно ожидать, что ламповая аппаратура управления, которая соответствует настоящему стандарту, не поставит под угрозу безопасность между 90 % и 110 % её номинального напряжения питания при независимом использовании и при эксплуатации в светильниках, соответствующих требованиям безопасности IEC 60598-1 и соответствующей части IEC 60598-2, а также вместе с лампами, выполняющими требования соответствующих стандартов на лампы. Требования к рабочим характеристикам могут потребовать более жёстких пределов.

## 2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные документы.

IEC 60065:2001 Audio, video and similar electronic apparatus. Safety requirements (Аудио-, видеоаппаратура и аналогичная электронная аппаратура. Требования безопасности).

IEC 60081:1997 Double-capped fluorescent lamps. Performance specifications (Лампы люминесцентные двухцокольные для общего освещения. Требования к рабочим характеристикам).

IEC 60085:1987 Electrical insulation. Thermal classification and designation (Электрическая изоляция. Классификация по термическим свойствам).

IEC 60216 (все части) Electrical insulating materials.Properties of thermal endurance (Материалы электроизоляционные. Свойства теплостойкости).

IEC 60317-0-1:2008 Specifications for particular types of windings wires. Part 0-1. General requirements. Enamelled round copper wire (Технические условия на конкретные типы обмоточных проводов. Часть 0-1. Общие требования. Медные эмалированные круглые провода).

IEC 60384-14:2005 Fixed capacitors for use in electronic equipment. Part 14. Sectional specification. Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains (Конденсаторы постоянной емкости для электронной аппаратуры.

*Издание официальное*

Часть 14. Групповые технические условия: Конденсаторы постоянной емкости для подавления радиопомех и подключения к питающей магистрали).

IEC 60417 (все части) Graphical symbols for use on equipment (Обозначения графические для аппаратуры).

IEC 60529:1989 Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)[1]) [Степени защиты, обеспечиваемые корпусами (Код IP)].

IEC 60598-1:2008 Luminaires. Part 1. General requirements and tests [Светильники. Часть 1: Общие требования и испытания]

IEC 60598-2 (все части) Luminaires. Part 2. Particular requirements (Светильники. Часть 2: Частные требования).

IEC 60664-1:2007 Insulation coordination for equipment within low-voltage systems. Part 1. Principles, requirements and tests (Координация изоляции для оборудования в низковольтных системах. Часть 1. Принципы, требования и испытания).

IEC 60664-3:2010 Insulation coordination for equipment within low-voltage systems. Part 3. Use of coating, potting or moulding for protection against pollution (Координация изоляции для оборудования в низковольтных системах. Часть 3. Использование покрытия, герметизации или заливки для защиты от загрязнения).

IEC 60691:2002 Thermal-links. Requirements and application guide (Вставки плавкие тепловые. Требования и руководство по применению).

IEC 60695-2-10:2013 Fire hazard testing. Part 2-10. Glowing/hot-wire based test methods. Glow-wire apparatus and common test procedure (Испытание на пожарную опасность. Часть 2-10. Методы испытания с применением накалённой/нагретой проволоки. Аппаратура и общие положения методики испытания накалённой проволокой).

IEC 60695-11-5:2004 Fire hazard testing. Part 11-5. Test flames. Needle-flame test method. Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance (Испытание на пожарную опасность. Часть 11-5. Виды испытательного пламени. Метод испытания игольчатым пламенем. Аппаратура, поверочное устройство и руководство).

IEC 60730-2-3:2006 Automatic electrical controls for household and similar use. Part 2-3. Particular requirements for thermal protectors for ballasts for tubular fluorescent lamps (Устройства управления автоматические электрические бытового и аналогичного назначения. Часть 2-3. Частные требования к устройствам теплозащиты для дросселей стартеров трубчатых люминесцентных ламп).

IEC 60884-2-4:2007 Plugs and socket-outlets for household and similar purposes. Part 2-4: Particular requirements for plugs and socket outlets for SELV (Вилки и розетки бытового и аналогичного назначения. Часть 2-4. Частные требования к вилкам и розеткам на малое по условиям безопасности напряжение).

IEC 60901:1996 Single-capped fluorescent lamps. Performance specifications (Лампы одноцокольные люминесцентные. Требования к рабочим характеристикам).

IEC 60906-3:1994 IEC System of plugs and socket-outlets for household and similar purposes. Part 3: SELV plugs and socket-outlets, 16 A 6 V, 12 V, 24 V, 48 V, a.c. and d.c. (Вилки и штепсельные розетки по IEC бытового и аналогичного назначения. Часть 3: Вилки и штепсельные розетки самовосстанавливающиеся на номинальные значения 16 А 6 В, 12 В, 24 В, 48 В переменного и постоянного тока).

IEC 60921:2004 Ballasts for tubular fluorescent lamps. Performance requirements (Сопротивления балластные трубчатых люминесцентных ламп. Требования к рабочим характеристикам).

IEC 60923:2005 Auxiliaries for lamps. Ballasts for discharge lamps (excluding tubular

[1]) Имеется объединённое издание 2.1 (2001), включающее основную публикацию и её Изменение 1.

fluorescent lamps). Performance requirements (Устройства вспомогательные для ламп. Балластные сопротивления для газоразрядных ламп (кроме трубчатых люминесцентных ламп). Требования к рабочим характеристикам).

IEC 60929:2006 AC-supplied electronic ballasts for tubular fluorescent lamps. Performance requirements (Сопротивления балластные электронные, работающие от источников переменного тока, для трубчатых люминесцентных ламп. Требования к рабочим характеристикам).

IEC 60950-1 Information technology equipment. Safety. Part 1. General requirements (Оборудование информационных технологий. Безопасность. Часть 1. Общие требования).

IEC 60990:1999 Methods of measurement of touch current and protective conductor current [Методы измерения токов при прикосновении и токов защитного проводника]

IEC 61189-2:2006 Test methods for electrical materials, printed boards and other interconnection structures and assemblies. Part 2. Test methods for materials for interconnection structures (Материалы электрические, структуры межсоединений и скомпонованные узлы. Методы испытания. Часть 2. Методы испытания материалов для структур межсоединений).

IEC 61249-2 (все части) Materials for printed boards and other interconnecting structures (Материалы для печатных плат и других структур межсоединений).

IEC 61347-2 (все части) Lamp controlgear. Part 2. Particular requirements (Аппаратура управления ламповая. Часть 2: Частные требования).

IEC 61347-2-8:2000 Lamp controlgear. Part 2-8. Particular requirements for ballasts for fluorescent lamps (Аппаратура управления ламповая. Часть 2-8. Частные требования к электронным балластным сопротивлениям для люминесцентных ламп).

IEC 61347-2-9:2000 Lamp controlgear. Part 2-9. Particular requirements for ballasts for discharge lamps (excluding fluorescent lamps) (Аппаратура управления ламповая. Часть 2-9. Частные требования к электронным балластным сопротивлениям для разрядных ламп (кроме люминесцентных)).

IEC 61558-1:2005 Safety of power transformers, power supplies, reactors and similar products. Part 1. General requirements and tests (Трансформаторы силовые, блоки питания, реакторы и аналогичные изделия. Безопасность. Часть 1. Общие требования и испытания).

IEC 61558-2-6:2009 Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V. Part 2-6. Particular requirements and tests for safety isolating transformers and power supply units incorporating safety isolating transformers (Трансформаторы, реакторы, блоки питания и аналогичные изделия на напряжение питания до 1100В. Безопасность. Часть 2-6. Частные требования и испытания изолирующих трансформаторов безопасности и встроенных в них блоков питания).

IEC 61558-2-16:2009 Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V. Part 2-16. Particular requirements and tests for switch mode power supply units and transformers for switch mode power supply units (Безопасность преобразователей, реакторов, блоков питания и аналогичных изделий на напряжение до 1 100 В. Часть 2-16. Частные требования к блокам питания в режиме переключения и преобразователям к ним и испытания).

ISO 4046-4:2002 Paper, board, pulp and related terms. Vocabulary. Part 4. Paper and board grades and converted products (Бумага, картон, целлюлоза и относящиеся к ним термины. Словарь. Часть 4. Сорта бумаги и картона и продукты переработки).

ПРИМЕЧАНИЕ При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов 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 и определения

В настоящем стандарте применяются следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **Ламповая аппаратура управления** (lamp controlgear): Один компонент или несколько компонентов между питанием и одной или несколькими лампами, которые могут служить для преобразования напряжения питания, ограничения тока лампы (ламп) до необходимого значения, обеспечения пускового напряжения и тока предварительного нагрева, предотвращения холодного запуска, корректировки коэффициента мощности или уменьшения радиопомех.

3.1.1 **Встроенная ламповая аппаратура управления** (built-in lamp controlgear): Ламповая аппаратура управления, в общем случае предназначенная для встройки в светильник, коробку, кожух и т.п., и не предназначенная для установки вне светильника, и т.д. без специальных мер предосторожности.

ПРИМЕЧАНИЕ Отсек для аппаратуры управления в основании столба освещения дороги считается кожухом.

3.1.2 **Независимая ламповая аппаратура управления** (independent lamp controlgear): Ламповая аппаратура управления, состоящая из одного отдельного элемента или нескольких отдельных элементов, разработанных так, что их можно установить отдельно от светильника, с защитой согласно маркировке ламповой аппаратуры управления и без какого-либо дополнительного кожуха.

ПРИМЕЧАНИЕ Она может состоять из встроенной ламповой аппаратуры управления, размещённой в подходящем кожухе, который обеспечивает всю необходимую защиту согласно ее маркировкам.

3.1.3 **Интегральная ламповая аппаратура управления** (integral lamp controlgear): Ламповая аппаратура управления, которая является незаменяемой частью светильника, и которую нельзя испытать отдельно от светильника

3.2 **Балластное сопротивление** (ballast): Блок, вставляемый между питанием и одной или несколькими разрядными лампами, который, посредством индуктивности, ѐмкости или комбинации индуктивности и ѐмкости служит, главным образом, для ограничения тока лампы (ламп) до необходимого значения.

ПРИМЕЧАНИЕ Он также может включать средства для преобразования напряжения питания и устройства, которые помогут обеспечить пусковое напряжение и ток предварительного нагрева.

3.2.1 **Электронное балластное сопротивление, питаемое постоянным током** (d.c. supplied electronic ballast): Преобразователь постоянного тока в переменный ток, использующий полупроводниковые устройства, которые могут включать стабилизирующие элементы для подачи питания на одну или несколько люминесцентных ламп.

3.2.2 **Эталонное балластное сопротивление** (reference ballast): Специальное индуктивное балластное сопротивление, разработанное для сравнительных стандартов, используемых при испытании балластных сопротивлений и для выбора эталонных ламп.

Данное сопротивление характеризуется устойчивым отношением напряжения к току, не зависит от колебаний тока, температуры и магнитной среды (см. также Приложение С IEC 60921 и Приложение А IEC 60923)

3.2.3 **Управляемое балластное сопротивление** (controllable ballast): Электронное балластное сопротивление, рабочие характеристики лампы которого можно менять при помощи сигнала через сеть или дополнительный управляющий вход.

3.3 **Эталонная лампа** (reference lamp): Лампа, выбранная для испытания балластного сопротивления, которая, будучи соединена с эталонным балластным сопротивлением, обладает электрическими характеристиками, которые близки к номинальным значениям, заявленным в соответствующем стандарте на лампы.

3.4 **Калибровочный ток эталонного балластного сопротивления** (calibration current of a reference ballast): Значение тока, на котором основаны калибровка и контроль эталонного балластного сопротивления.

ПРИМЕЧАНИЕ Рекомендуется, чтобы такой ток был приблизительно равен номинальному рабочему току ламп, для которых подходит данное эталонное балластное сопротивление.

3.5 **Напряжение питания** (supply voltage): Напряжение, приложенное к замкнутому контуру лампы (ламп) и ламповой аппаратуры управления.

3.6 **Рабочее напряжение** (working voltage): Самое высокое среднеквадратическое значение напряжения, которое может возникнуть на концах любой изоляции при номинальном напряжении питания, пренебрегая переходными процессами, в условиях разомкнутой цепи или во время нормального функционирования.

3.7 **Расчѐтное напряжение** (design voltage): Заявленное изготовителем напряжение, с которым связаны все характеристики ламповой аппаратуры управления. Эта значение не меньше 85 % максимального значения диапазона номинального напряжения

3.8 **Диапазон напряжений** (voltage range): Диапазон напряжения питания, для работы в котором предназначено балластное сопротивление.

3.9 **Номинальное выходное напряжение холостого хода** (rated no-load output voltage): Выходное напряжение, когда балластное сопротивление присоединено к номинальному напряжению питания при номинальной частоте, без нагрузки на выходе, пренебрегая переходным процессом и начальной фазой.

3.10 **Ток питания** (supply current): Ток, подаваемый в замкнутый контур лампы (ламп) и ламповой аппаратуры управления.

3.11 **Деталь под напряжением** (live part): Токопроводящая деталь, которая может вызвать удар током при нормальной эксплуатации. Нейтральный проводник, однако, рассматривается как деталь под напряжением.

ПРИМЕЧАНИЕ Испытание для определения того, является ли токопроводящая деталь деталью под напряжением, которая может вызвать удар током, дано в приложении А.

3.12 **Испытание типа** (type test): Испытание или серия испытаний, выполняемые на образце для испытаний типа с целью проверки соответствия конструкции данного изделия требованиям соответствующего стандарта.

3.13 **Образец для испытания типа** (type-test sample): Образец, состоящий из одного или нескольких сходных единиц, представленных изготовителем или ответственным продавцом для испытания типа.

3.14 **Коэффициент мощности контура λ** (circuit power factor): Коэффициент мощности комбинации ламповой аппаратуры управления и лампы или ламп, для которой разработана ламповая аппаратура управления.

3.15 Балластное сопротивление с высоким коэффициентом мощности (high power

factor ballast): Балластное сопротивление, имеющее коэффициент мощности цепи минимум 0,85 (опережающий или отстающий).

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Значение 0,85 учитывает искажение формы тока.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Для Северной Америкой, высокий коэффициент мощности определяется как коэффициент мощности минимум 0,9.

3.16 **Номинальная максимальная температура $t_c$** (rated maximum temperature): Самая высокая допустимая температура, которая может возникнуть на наружной поверхности (в указанном месте, если таковое маркировано) в нормальных условиях эксплуатации при номинальном напряжении или при максимальном значении диапазона номинального напряжения

3.17 **Номинальная максимальная рабочая температура обмотки ламповой аппаратуры управления $t_W$** (rated maximum operating temperature of a lamp controlgear winding): Температура обмотки, указанная изготовителем в качестве самой высокой температуры, при которой ламповая аппаратура управления на 50 Гц/60 Гц, как можно ожидать, будет иметь срок службы минимум 10 лет непрерывного действия

3.18 Спрямляющий эффект (rectifying effect): Эффект, который может возникнуть в конце срока службы лампы, когда один катод сломан, либо имеет недостаточную электронную эмиссию, что приводит к току дугового разряда, постоянно неодинаковому в последовательные полупериоды.

3.19 **Продолжительность испытания на долговечность D** (test duration of endurance test): Произвольная продолжительность испытания на долговечность, на которой основаны температурные условия эксплуатации.

3.20 **Ухудшение состояния изоляции балластного сопротивления обмотки S** (degradation of insulation of a ballast winding): Постоянная, которая определяет ухудшение состояния изоляции балластного сопротивления.

3.21 **Зажигатель** (ignitor): Устройство, предназначенное для генерации импульсов напряжения для запуска разрядных ламп, и которое не предусматривает предварительный нагрев электродов.

ПРИМЕЧАНИЕ Элемент, который выпускает импульс пускового напряжения, может быть оснащен или не оснащен триггером.

3.22 **Защитное заземление** (protective earth (ground)): Клемма, к которой присоединяются детали, соединяемые с землей из соображений безопасности.



(IEC 60417-5019 (2002-10).

3.23 **Рабочее заземление** (functional earth (ground)): Клемма, к которой присоединяются детали, которые, необходимо соединить с землей по иным причинам, помимо безопасности



(IEC 60417-5017 (2002-10).

ПРИМЕЧАНИЕ 1 В некоторых случаях, рабочее заземление может быть необходимо, чтобы облегчить пуск и/или избежать радиопомех.

3.24 **Каркас (шасси)** (frame (chassis)): Клемма, потенциал которой берется в качестве опорного.



(IEC 60417-5020 (2002-10).

**3.25 Управляющие** клеммы (control terminals): Соединения, кроме клемм электропитания, с электронным балластным сопротивлением, которые используются для обмена информацией с балластным сопротивлением.

ПРИМЕЧАНИЕ Клеммы электропитания также могут использоваться для обмена информации с балластным сопротивлением.

3.26 **Управляющий сигнал** (control signal): Сигнал, который может быть напряжением переменного или постоянного тока, и который может быть моделирован аналоговыми, цифровыми или другими средствами, для обмена информацией с балластным сопротивлением.

3.27 **Сверхнизкое напряжение;** СНН (extra-low voltage; ELV): Напряжение, которое не превышает 50 В переменного тока или 120 В постоянного тока без пульсаций между проводниками, или между любым проводником и землей (диапазон напряжений 1 IEC 60449:1973)

ПРИМЕЧАНИЕ 1 «Без пульсаций» традиционно определяется для синусоидального пульсирующего напряжения как содержание пульсаций не более 10 % среднеквадратического значения. Максимальное амплитудное значение не превышает 140 В для номинального значения 120 В постоянного тока систем без пульсаций.

3.28 **Безопасное сверхнизкое напряжение;** БСНН (safety extra low voltage; SELV): СНН в контуре, который изолирован от питающей сети изоляцией, которая не меньше изоляции между первичными и вторичными контурами изолирующего трансформатора безопасности согласно IEC 61558-2-6.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Максимальное напряжение ниже 50 В среднеквадратического значения переменного тока или 120 В постоянного тока без пульсаций можно задать в частных требованиях, особенно когда разрешѐн прямой контакт с токопроводящими деталями.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Не следует превышать предел напряжения на какой-либо нагрузке между полными нагрузками и холостым ходом, когда источником является изолирующий трансформатор безопасности.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 «Без пульсаций» традиционно определяется для синусоидального пульсирующего напряжения как содержание пульсаций не более 10 % среднеквадратического значения: максимальное амплитудное значение не превышает 140 В для номинального значения 120 В постоянного тока систем без пульсаций.

3.29 **Корпус** (body): Термин, используемый в данном стандарте в качестве общего термина, который включает все доступные металлические детали, валы, ручки, кнопки, зажимы и т.п., доступные металлические крепѐжные винты и металлическую фольгу, наложенную на доступные поверхности изоляционного материала, и не включает недоступные металлические детали.

3.30 **Категория выдерживаемого импульсного напряжения** (impulse withstand category): Категория перенапряжения число, определяющее переходное состояние перенапряжения.

НЕ РЕКОМЕНДУЕМЫЙ [ТЕРМИН]:

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Используются категории выдерживаемого импульсного напряжения I, II, III и IV. За дополнительной информацией обратитесь к IEC 60664-1 и IEC 60598-1.

3.31 **Ламповая аппаратура управления класса** I (class I lamp controlgear): Независимая аппаратура управления, в которой защита от удара током не полагается только на основную изоляцию, а включает дополнительные меры безопасности так, что обеспечены средства для соединения доступных проводящих частей с защитным (заземляющим) проводников в фиксированной проводке установки таким способом,

вследствие которого доступные токопроводящие детали не могут стать деталями под напряжением в случае нарушения основной изоляции.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 к словарной статье: Независимая ламповая аппаратура управления Класса I может иметь детали с двойной или армированной изоляцией.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 к словарной статье: Независимая ламповая аппаратура управления Класса I может иметь детали, в которых защита от поражения током полагается на работу при безопасном сверхнизком напряжении (БСНН)

3.32 **Ламповая аппаратура управления класса II** (class II lamp controlgear): Независимая аппаратура управления, в которой защита от удара током не полагается только на основную изоляцию, а предусматривает дополнительные меры безопасности, такие как двойная изоляция или армированная изоляция; при этом защитное заземление не предусматривается, и на условия установки не полагаются.

3.33 **Ламповая аппаратура управления класса III** (class III lamp controlgear): Независимая аппаратура управления, в которой защита от удара током полагается на питание при безопасном сверхнизком напряжении (БСНН), и в которой не генерируются напряжения выше значений БСНН.

3.34 **Защитное импедансное устройство** (protective impedance device): Компонент или узел компонентов, импеданс и конструкция которого таковы, что гарантируют, что стационарный ток прикосновения и разряд ограничены неопасным уровнем.

3.35 **Максимальное рабочее напряжение;** $U_{out}$ (maximum working voltage): Максимальное возникающее рабочее напряжение (среднеквадратическое значение) между выходными клеммами или между выходными клеммами и землей, во время нормальных или ненормальных рабочих условий.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Переходными процессами и напряжениями зажигания придется пренебречь.

3.36 **Основная изоляция** (basic insulation): Изоляция деталей, которая обеспечивают защиту от поражения электрическим током в условиях без коротких замыканий.

3.37 **Двойная изоляция** (double insulation): Изоляция деталей с двумя слоями изоляции, которая обеспечивают защиту от поражения электрическим током в условиях единичного короткого замыкания.

3.38 **Армированная изоляция** (reinforce insulation): Изоляция деталей, которая обеспечивает такую же степень защиты, как двойная изоляция.

## 4 Общие требования

Ламповая аппаратура управления должна быть разработана и сконструирована так, чтобы при нормальной эксплуатации она работала без опасности для пользователя или окружающих предметов.

Соответствие проверяется выполнением всех заданных испытаний.

Требования для материалов изоляции, используемых для двойной или армированной изоляции аппаратуры управления, определены в Приложении N этого стандарта.

Кроме того, независимая ламповая аппаратура управления должна соответствовать требованиям IEC 60598-1, включая классификационные требования и требования маркировки того стандарта, такие как класс IP, маркировка 

, и т.д. Встроенные балластные сопротивления с двойной или армированной изоляцией должны дополнительно соответствовать требованиям Приложения I.

Встроенная электронная аппаратура управления с двойной или армированной

изоляцией должна дополнительно соответствовать требованиям Приложения О.

Некоторая встроенная ламповая аппаратура управления не имеет своего собственного кожуха; она состоит из печатных плат и электрических деталей на них; она должна соответствовать требованиям IEC 60598-1, когда она встроена в светильник. Интегральную ламповую аппаратуру управления, не имеющую своего собственного кожуха, надо рассматривать как интегральные компоненты светильников, определенные в Разделе 0.5 стандарта IEC К 60598-1; еѐ надо испытывать, когда она вмонтирована в светильник.

ПРИМЕЧАНИЕ При необходимости, изготовителю светильника рекомендуется проконсультироваться относительно соответствующих испытательных требованиях с изготовителем аппаратуры управления.

В стандартах по безопасности ламп дана «Информация по расчѐту балластного сопротивления» для безопасной работы ламп. При испытании балластного сопротивления еѐ надо расценивать как обязательную.

Аппаратура управления, обеспечивающая БСНН, должна соответствовать дополнительным требованиям, приведѐнным в Приложении L. Они включают, главным образом, сопротивление изоляции, электрическую прочность, длины пути тока утечки и зазоры между первичным и вторичным контуром.

## 5 Общие сведения по испытаниям

5.1 Испытания в соответствии с этим стандартом – это испытания типа.

ПРИМЕЧАНИЕ Требования и допуски, разрешенные этим стандартом, связаны с испытанием образца для испытания типа, с этой целью представленного изготовителем. Соответствие образца испытания типа не гарантирует соответствия всей продукции изготовителя этим требованием безопасности.

За соответствие продукции отвечает изготовитель; проверка соответствия может включать стандартные испытания и проверки качества в дополнение к испытанию типа.

5.2 Если не определено иное, то испытания выполняются при температуре окружающей среды от 10 С до 30 °С.

5.3 Если не определено иное, то испытание типа выполняется на одном образце, состоящем из одного или нескольких предметов, предоставленных для испытания типа.

В общем случае, все испытания выполняются на каждом типе ламповой аппаратуры управления или, если задействован диапазон сходной ламповой аппаратуры управления, для каждой потребляемой мощности в диапазоне или на представительной выборке из диапазона, по согласованию с изготовителем.

Если при испытании трѐх образцов ламповой аппаратуры, два образца не выдерживают испытания, то тип отклоняется. Если испытание не выдерживает один образец, то испытание повторяется, используя три других образца, и все они должны соответствовать испытательным требованиям.

Если надо выполнить испытания 14.3 или 15.5 IEC 61558-1:2005, то необходимо три дополнительных образца. Эти образцы используются только для испытания 14.3 или 15.5 IEC 61558-1:2005, соответственно.

5.4 Испытания должны выполняться в порядке, указанном в настоящем стандарте, если в IEC 61347-2 не определено иное.

5.5 Для теплового испытания, независимую ламповую аппаратуру управления надо смонтировать в испытательном углу, состоящем из трех, покрашенных матовой черной краской, деревянных/древесноволокнистых плит толщиной от 15 мм до 20 мм, и

размещенных так, чтобы они напоминали две стены и потолок комнаты. Ламповая аппаратура управления жѐстко прикрепляется к потолку как можно ближе к стенам, при этом потолок должен простираться, по крайней мере, на 250 мм за пределы противоположной стороны ламповой аппаратуры управления.

5.6 Для питаемых постоянным током балластных сопротивлений, предназначенных для питания от батарей, допустимо заменить постоянный тока источником энергии, отличным от батареи, при условии, что импеданс источника эквивалентен импедансу источника батареи.

ПРИМЕЧАНИ Неиндуктивный конденсатор соответствующего номинального напряжения и емкостью, по крайней мере, 50 мкФ, присоединѐнный к клеммам источника питания испытываемого блока, обычно обеспечивает импеданс источника, моделирующий импеданс источника батареи.

5.7 При проведении испытаний ламповой аппаратуры управления по требованиями этого стандарта, более ранние протоколы испытаний можно обновить в соответствии с данным изданием, представив новый образец для испытания вместе с предыдущим испытательным отчетом.

Проведение полных испытаний типа может, в общем случае, не требоваться; изделие и предыдущие результаты испытаний надо только проанализировать по отношению к измененному разделу, маркированному «R», как указано в обязательном Приложении J: План более обременительных требований.

## 6 Классификация

Ламповая аппаратура управления классифицируется по методу установки, а именно:
- встроенная;
- независимая;
- интегральная.

## 7 Маркировка

7.1 Элементы, которые должны быть маркированы

В IEC 61347-2, указано, на какие из следующих элементов должна быть нанесена маркировка, обязательная или предоставляемая для информации, указываемой или на ламповой аппаратуре управления, или предоставляемой в каталоге изготовителя или подобном документе.

Для аппаратуры управления без кожуха, к тому же классифицированной как встроенная (например, открытый печатный узел), только пункты a) и b) должны считаться обязательными для маркировки на аппаратуре управления. Другие обязательные маркировки, требуемые IEC 61347-2, должны быть предоставлены в качестве информации, которую надо или указать на аппаратуре управления, или предоставить в каталоге изготовителя или в подобном документе.

Производственная марка (торговая марка, имя изготовителя или имя ответственного продавца/ поставщика).

Номер модели или ссылка на тип изготовителя.

Символ независимой ламповой аппаратуры управления , если применимо.

Корреляция между заменяемыми и взаимозаменяемыми деталями, включая пробки, ламповой аппаратуры управления должна быть однозначно маркирована легендами на ламповой аппаратуре управления или, за исключением плавких предохранителей, указана

в каталоге изготовителя.

Номинальное напряжение питания (или напряжения, если их несколько), диапазон напряжения, частота тока (токов) питания; ток питания можно указать в литературе изготовителя.

Клеммы заземления (если они есть) должны быть идентифицированы символом  или  или .

Эти символы не должны наноситься на винты или другие легко удаляемые детали.

Если ламповая аппаратура управления маркирована символом заземления, то инструкция изготовителя должна содержать информацию, разрешено ли использовать данную аппаратуру управления также без соединения с землей.

ПРИМЕЧАНИЕ Об использованием символов см. в IEC 60417.

g) Заявленное значение номинальной максимальной рабочей температуры обмотки, идущее после символа $t_W$; значения увеличиваются как кратные 5 °C.

h) Указание того, что ламповая аппаратура управления не полагается на кожух светильника для защиты от случайного контакта с деталями под напряжением.

i) Обозначение поперечного сечения проводников, для которых клеммы, если таковые имеются, являются подходящими.

Символ: соответствующее значение (значения) в квадратных миллиметрах (мм²), после которого идѐт небольшой квадрат.

j) Тип лампы и еѐ номинальная потребляемая мощность или потребляемая мощность, для которой подходит ламповая аппаратура управления, либо обозначение, указанное в спецификациях на лампы типа (типов) лампы (ламп), для которой (которых) разработана ламповая аппаратура управления. Если ламповая аппаратура управления предназначена для использования больше чем с одной лампой, то надо указать число и номинальные значения потребляемой мощности каждой лампы.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Для ламповой аппаратуры управления, определѐнной в IEC 61347-2-2, предполагается, что маркированный диапазон потребляемой мощности включает все номинальные значения в пределах диапазона, если в литературе изготовителя не указано иное.

k) Монтажная схема, на которой указано положение и назначение клемм. Если ламповая аппаратура управления не имеет клемм, то на монтажной схеме должно быть чѐткое указание значения кода, используемого для соединения проводов. Ламповая аппаратура управления, которая работает только в определенных контурах, должна быть соответствующим образом помечена, например, при помощи маркировки или монтажной схемы.

l) Значение $t_c$

Если оно относится к определенному месту в ламповой аппаратуре управления, то это место должно быть обозначено или определено в каталоге изготовителя.

m) Символ для заявленной температуры, для аппаратуры управления с теплозащитой  (см. Приложение B). Точки в треугольнике надо заменить значением номинальной максимальной температуры корпуса в градусах Цельсия, назначенной изготовителем; значения увеличиваются как кратные 10.

n) Теплоотвод (теплоотводы), требуемые дополнительно к ламповой аппаратуре управления.

o) Предельная температура обмотки в ненормальных условиях, которую надо соблюдать, когда аппаратура управления встроена в светильник, как информация для проектирования светильника.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Если ламповая аппаратура управления предназначена для контуров, которые не создают ненормальные условия, или предназначены для использования только с пусковыми устройствами, которые освобождают ламповую аппаратура управления от ненормальных условий Приложения С стандарта IEC 60598-1, то температура обмотки при ненормальных условиях не обозначается.

p) Продолжительность испытания на долговечность для ламповой аппаратуры управления, которая, по выбору изготовителя, должна испытываться в течение периода свыше 30 дней, может быть обозначена символом D, после которого идѐт соответствующее число дней, 60, 90 или 120 через 10-дневные периоды; всѐ помещается между скобками сразу после указания $t_W$. Например, (D6) для аппаратуры управления, которую надо испытывать в течение 60-ти дней.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Нет необходимости указывать стандартный период испытания на долговечность, который составляет 30 дней.

q) Для ламповой аппаратуры управления, для которой изготовитель заявил постоянную S, отличающуюся от 4 500, символ S вместе с его соответствующим значением в тысячах, например "S6", если S имеет значение 6 000.

ПРИМЕЧАНИЕ 4 Предпочтительные значения S: 4500, 5000, 6000, 8000, 11000, 16000.

r) Номинальное выходное напряжение холостого хода, когда оно выше напряжения питания.

s) Символ, указывающий вид аппаратуры управления, обеспечивающий БСНН.

t) Клеммы заземления независимой аппаратуры управления, используемые для соединения отсеков лампы (если есть), должны быть маркированы символом: .

Этот символ не должен наноситься на винты или другие легко заменяемые детали. Размер символа клемм заземления независимой аппаратуры управления, используемых для соединения отсеков ламп, должен составлять, по крайней мере, 5 мм (всего, включая буквы).

u) Указание максимального рабочего напряжения $U_{out}$ (среднеквадратическое значение) между

- выходными клеммами, или
- любой выходной клеммой и землѐй (если применимо)

по ступеням, как описано в Таблице 5.

**Таблица 5 - Ступени рабочего напряжения и $U_{out}$**

| Рабочее напряжение | < 50 В | < 500 В | > 500 В |
|---|---|---|---|
| $U_{out}$ по ступеням | 1 В | 10 В | 50 В |

Самое высокое из заданных значений напряжения должно быть маркировано на аппаратуре управления следующим образом: «Выходное рабочее напряжение = … В», или «U-OUT = … V», или «$U_{out}$ = … V».

ПРИМЕЧАНИЕ 5 Пункт u) не применим к клеммам с БСНН-контурами, определѐнным в IEC 61558-1.

7.2 Долговечность и разборчивость маркировки

Маркировка должна быть долговечной и разборчивой.

Соответствие проверяется осмотром и попыткой удалить маркировку лѐгким трением в течение 15 с каждый раз, двумя кусками ткани, один из которых пропитан водой, а другой – уайт-спиритом.

Маркировка должна быть разборчивой после испытания.

ПРИМЕЧАНИЕ Рекомендуется, чтобы используемый уайт-спирит состоял из растворителя гексана с содержанием ароматических веществ максимум 0,1 % объѐмного содержания в процентах; значение каури-бутанольного числа было 29, начальная точка кипения была приблизительно 65 °С, температура конца перегонки была приблизительно 69 °С, а плотность составляла приблизительно 0,68 г/см $^3$.

## 8 Клеммы

Винтовые клеммы должны соответствовать Разделу 14 IEC 60598-1.

Безвинтовые клеммы должны соответствовать Разделу 15 IEC 60598-1.

## 9 Заземление

9.1 Положения по защитному заземлению (Символ: IEC 60417-5019 (2006-08))

Клеммы заземления должны соответствовать требованиям Раздела 8. Электрическое соединение/зажимные механизмы должны быть надлежащим образом заблокированы от ослабления, и не должно быть возможности ослабить электрическое соединение/ зажимные механизмы вручную без использования инструмента. Для безвинтовых клемм, не должно быть возможности ослабить зажимные механизмы/электрическое соединение неумышленно.

Все части клеммы заземления должны быть такими, которые минимизируют опасность электролитической коррозии, являющейся результатом контакта с проводом заземления или любым другим металлом, находящимся с ними в контакте.

Винт и другие части клеммы заземления должны быть сделаны из латуни или другого металла, не менее стойкого к коррозии, или материала с нержавеющей поверхностью, и, по крайней мере, одна из поверхностей контакта должна быть оголѐнным металлом.

Соответствие проверяется согласно 7.2.3 из IEC 60598-1:2008.

9.2 Положения по функциональному заземлению (Символ: IEC 60417-5018 (2011-07))

Клеммы функционального заземления должны соответствовать требованиям Раздела 8 и 9.1.

Контакт функционального заземления (потенциал) ламповой аппаратуры управления должен быть изолирован от деталей под напряжением двойной или армированной изоляцией.

9.3 Ламповая аппаратура управления с проводниками для защитного заземления посредством дорожек на печатных платах

Если дорожка печатной платы используется для заземления внутренним способом в независимой, встроенной или интегральной ламповой аппаратуре управления, то она должна выдерживать следующее испытание.

Ток из источника переменного тока 25 А в течение 1 минуты проходит между клеммами заземления или контактом заземления через дорожку на печатной плате и каждой из доступных металлических деталей по очереди.

После испытания и после охлаждения аппаратуры управления до температуры

окружающей среды надо применить требования 7.2.3 IEC 60598-1:2008.

9.4 Заземление встроенной ламповой аппаратуры управления

Разрешено заземлять встроенную ламповую аппаратура управления прикреплением аппаратуры управления к заземлѐнному металлу светильника.

См. 7.2 IEC 60598-1:2008.

Если ламповая аппаратура управления имеет клемму заземления, то эта клемма должна использоваться только для заземления встроенной ламповой аппаратуры управления.

Заземление светильника или другого оборудования через встроенную ламповую аппаратура управления не разрешается.

9.5 Заземление через независимую аппаратуру управления

9.5.1 Замыкание на землю в другом оборудовании

Независимая ламповая аппаратура управления может иметь клеммы заземления, которые позволяют сделать последующее заземление к другому оборудованию в установке. Для замкнутых контуров или сквозных соединений, проводник должен иметь минимальное поперечное сечение 1,5 мм$^2$ и должен быть сделан из меди или эквивалентного проводящего материала.

Защитные провода заземления в светильнике должны соответствовать 5.3.1.1 и Разделу 7 IEC 60598-1. Для замкнутых или сквозных контуров требуется минимальное поперечное сечение 1,5 мм$^2$.

Соответствие проверяется осмотром и измерением.

9.5.2 Заземление отсеков ламп, питаемых через независимую ламповую аппаратуру управления

Независимая ламповая аппаратура управления может иметь клеммы заземления, которые делают возможным заземление отсеков ламп, которые питаются от этой аппаратуры управления. В этом случае, путь заземления между входной и выходной клеммами заземления аппаратуры управления должны выдерживать следующее испытание.

Ток из источника переменного тока 25 А проходит в течение 1 минуты между клеммой заземления или контактом заземления (через дорожку на печатной плате, если таковая используется для защитного заземления) и каждой из доступных металлических деталей по очереди.

После испытания и после охлаждения механизма контроля при температуре окружающей среды, ток величиной, по крайней мере, 10 А, полученный из источника с напряжением холостого хода не более 12 В нужно пропустить между клеммой заземления или контактом заземления и каждой из доступных металлических деталей по очереди. Надо измерить падение напряжения между клеммой заземления или контактом заземления и доступной металлической деталью, и вычислить сопротивление из тока и падения напряжения. Расчетное значение сопротивления ни в коем случае не должно превышать 0,5 Ом.

Выходные клеммы заземления, ведущие к отсеку лампы, должны быть маркированы так, как описано в 7.1 t).

## 10 Защита от случайного контакта с деталями под напряжением

10.1 Ламповая аппаратура управления, которая не устанавливается на кожух светильника для защиты от удара током, должна быть достаточно защищена от случайного контакта с деталями под напряжением (см. Приложение А), будучи установлена как при нормальной эксплуатации.

Интегральная ламповая аппаратура управления, которая устанавливается на кожух

светильника для защиты, должна быть испытана согласно ее назначению.

Лак или эмаль не считаются надлежащей защитой или изоляцией для этого требования.

Детали, обеспечивающие защиту от случайного контакта, должны иметь соответствующую механическую прочность и не должны расшатываться при нормальной эксплуатации. Не должно быть возможности удалить их без использования инструмента.

Соответствие проверяется осмотром и ручным испытанием, а также в отношении защиты от случайного контакта, посредством испытательного пальца, как показано на рисунке 1 IEC 60529, используя электрический индикатор для демонстрации контакта. Этот палец прикладывается во всех возможных положениях, при необходимости, с силой 10 Н.

Для индикации контакта рекомендуется использовать лампу, а напряжение следует взять не меньше 40 В.

10.2 Ламповая аппаратура управления, включающая конденсаторы общей емкости, превышающей 0,5 мкФ, должна быть сконструирована так, чтобы напряжение на клеммах ламповой аппаратуры управления не превысило 50 В спустя 1 мин после отсоединения ламповой аппаратуры управления от источника питания при номинальном напряжении.

10.3 Для аппаратура управления, обеспечивающей БСНН, доступные проводящие детали должны быть электрически отделены от деталей под напряжением, по крайней мере, двойной или армированной изоляцией. Не должно быть никаких соединений между выходным контуром и корпусом или контуром защитного заземления, если таковой имеется. Кроме того, конструкция должна быть такой, чтобы не было никакой возможности какого-либо соединения между этими контурами, ни прямо, ни косвенно, через другие проводящие части, кроме как посредством намеренного действия (см. 10.4).

Выходные контуры БСНН должны быть электрически отделены от заземления, по крайней мере, основной изоляцией.

Выражение «контуры» также включает обмотки внутренних трансформаторов (высокочастотных и других) аппаратуры управления.

В аппаратуре управления, обеспечивающей СНН, проводящие части рассматриваются как детали под напряжением; они должны быть соответствующим образом изолированы.

Соответствие проверяется осмотром, соответствующими испытаниями изоляции и измерениями. См. также Приложение L.

10.4 Аппаратура управления, обеспечивающая БСНН, может иметь доступные проводящие части в контуре БСНН, если: номинальное выходное напряжение под нагрузкой не превышает 25 В (среднеквадратическое значение) постоянного тока или 60 В постоянного тока без пульсаций, а там, где напряжение превышает 25 В (среднеквадратическое значение) постоянного тока или 60 В постоянного тока без пульсаций, ток прикосновения не превышает значений:

- для переменного тока: 0,7 мА (амплитудное значение);
- для постоянного тока: 2,0 мА;
- выход на холостом ходу не превышает 35 В амплитудного значения или 60 В постоянного тока без пульсаций.

ПРИМЕЧАНИЕ Эти пределы основаны на IEC 60364-4-41.

Соответствие проверяется посредством измерения выходного напряжения при установлении устойчивых условий, при этом аппаратура управления соединена с номинальным напряжением питания и номинальной частотой. Для испытания под нагрузкой аппаратура управления нагружается сопротивлением, которое дало бы номинальный выход (ток или мощность, соответственно) при номинальном выходном

напряжении. Для аппаратуры управления больше чем с одним значением напряжения питания, требования применимы для каждого из номинальных напряжений питания.

Ток прикосновения проверяется измерением в соответствии с Приложением G IEC 60598-1.

Для аппаратуры управления, обеспечивающей БСНН с номинальными выходными напряжениями или токами, превышающими заданные выше значения, по крайней мере, одна из проводящих частей в контуре БСНН должна быть изолирована изоляцией, способной выдержать испытательное напряжение 500 В (среднеквадратическое значение) в течение 1 минуты.

Доступные токопроводящие детали, отделенные двойной или армированной изоляцией, например, детали под напряжением и корпус, или первичные и вторичные контуры, могут быть шунтированы (соединены проводящим мостом) посредством резисторов или конденсаторов Y2, если они состоят, по крайней мере, из двух отдельных компонентов одного и того же номинального значения (сопротивление или емкость), и приспособлены для полного рабочего напряжения, и импеданс которых вряд ли значительно изменится в течение отдельного срока службы аппаратуры управления. Кроме того, доступные токопроводящие детали, отделенные двойной или армированной изоляцией от деталей под напряжением, как описано выше, могут быть соединены одним конденсатором Y1.

Конденсаторы Y1 или Y2 должны отвечать соответствующим требованиям IEC 60384-14, и, если используются резисторы, то они должны соответствовать требованиям испытания (a) 14.1 IEC 60065:2001.

## 11 Влагостойкость и изоляция

Ламповая аппаратура управления должна быть влагонепроницаемой. Она не должна демонстрировать каких-либо заметных повреждений, будучи подвергнута следующему испытанию.

Ламповая аппаратура управления помещается в самое неблагоприятное положение нормальной эксплуатации, в увлажняющую камеру, содержащую воздух с относительной влажностью, поддерживаемой между 91 % и 95 %. Температура воздуха во всех местах, где могут быть расположены образцы, должна поддерживаться в пределах 1 °С любого удобного значения t между 20 °С и 30 °С.

Прежде, чем поместить образец в увлажняющую камеру, он доводится до температуры между t и (t + 4) °С. Образец должен оставаться в камере в течение 48 ч.

ПРИМЕЧАНИЕ В большинстве случаев, образец можно довести до указанной температуры между t и (t + 4) °С, держа его в комнате при этой температуре, по крайней мере, в течение 4 ч перед обработкой влажностью.

Для достижения заданных условий в пределах этой камеры, необходимо обеспечить постоянную циркуляцию воздуха в ней, и, в общем случае, использовать теплоизолированную камеру.

Сопротивление изоляции должно быть не меньше 2 МОм для основной изоляции и 4 МОм для двойной или армированной изоляции между деталями под напряжением и корпусом. Для изоляции между первичными и вторичными контурами, в аппаратуре управления, обеспечивающей БСНН, применяются другие значения (см. Приложение L).

Изоляция должна быть адекватной в следующих местах:

a) между деталями под напряжением и наружными металлическими деталями, включая крепежные винты и металлическую фольгу, соприкасающуюся с наружными изолирующими деталями;

b) между деталями под напряжением и управляющими клеммами, где это значимо.

В случае ламповой аппаратуры управления, имеющей внутреннее соединение или компонента между одной или несколькими выходными клеммами и клеммой заземления, такое соединение надо убрать во время этого испытания.

Для испытания, входные и выходные клеммы надо соединить вместе. Аппаратура управления, имеющая изоляционную крышку или кожух, оборачивается металлической фольгой.

## 12 Электрическая прочность

Ламповая аппаратура управления должна иметь соответствующую электрическую прочность.

Сразу же после измерения сопротивления изоляции, ламповая аппаратура управления должна выдержать испытание на электрическую прочность в течение 1 минуты, применѐнное между деталями, определенными в Разделе 11.

Испытательное напряжение по существу синусоидальной формы, имеющее частоту 50 Гц или 60 Гц, должно соответствовать значениям в Таблице 1. Изначально надо приложить не более половины заданного напряжения; затем напряжение быстро повышается до заданного значения.

**Таблица 1 — Напряжение для испытания на электрическую прочность**

<table>
<tr><th colspan="2">Рабочее напряжение U</th><th>Испытательное напряжение В</th></tr>
<tr><td colspan="2">Основная изоляция для напряжений БСНН</td><td>500</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вплоть до и включая 50 В</td><td>500</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Свыше 50 В, вплоть до и включая 1000 В</td><td>Основная изоляция</td><td>2 U + 1000</td></tr>
<tr><td>Дополнительная изоляция</td><td>2 U + 1000</td></tr>
<tr><td>Двойная или армированная изоляция</td><td>4 U + 2000</td></tr>
<tr><td colspan="3">Там, где используется и двойная, и армированная изоляция, надо позаботиться о том, чтобы напряжение, приложенное к армированной изоляции, не перенапрягло основную изоляцию или дополнительную изоляцию.</td></tr>
<tr><td colspan="3">При испытании аппаратуры управления, вход следует проверить испытательным напряжением, которое соответствует напряжению питания, а деталь, связанную с выходом, следует проверить испытательным напряжением, которое соответствует $U_{out}$.</td></tr>
</table>

Для твѐрдого или тонколистового изоляционного материала, используемого для двойной или армированной изоляции, применяется Приложение N.

Во время испытания не должно произойти никакого перекрытия или пробоя.

Трансформатор высокого напряжения, используемый для испытания, должен быть сконструирован так, что когда выходные клеммы замыкаются накоротко после того, как выходное напряжение было отрегулировано до соответствующего испытательного напряжения, ток на выходе равен, по крайней мере, 200 мА.

Реле максимального тока не должно отключиться, когда ток на выходе будет меньше 100 мА.

Среднеквадратическое значение приложенного испытательного напряжения надо

измерить с точностью до ± 3 %.

Металлическая фольга, упомянутая в Разделе 11, должна быть помещена так, чтобы на краях изоляции не произошло никакого перекрытия.

Тлеющими разрядами без падения напряжения пренебрегают.

## 13 Испытание на теплостойкость для обмоток балластных сопротивлений

Обмотки балластных сопротивлений должны иметь соответствующую теплостойкость.

Соответствие проверяется следующим испытанием.

ПРИМЕЧАНИЕ 5 Для обмоток, включенных в аппаратуру управления, обеспечивающую БСНН, см. модификации, определенные в IEC 61558-1, Приложении U.

Цель этого испытания состоит в том, чтобы проверить достоверность номинальной максимальной рабочей температуры ($t_W$), маркированной на балластном сопротивлении. Испытание выполняется на семи новых балластных сопротивлениях, которые не были подвергнуты предыдущим испытаниям. Они не должны использоваться для проведения дальнейших испытаний.

Это испытание также можно применить к балластным сопротивлениям, образующим интегральную часть светильника, и которые нельзя испытать отдельно, что позволяет сделать такие интегральные балластные сопротивления со значением $t_W$.

Перед испытанием, каждое балластное сопротивление должно запустить лампу и управлять лампой обычным образом, а ток дуги лампы надо измерить при нормальных условиях эксплуатации и при номинальном напряжении. Подробности испытания на теплостойкость прописаны ниже. Тепловые условия должны быть отрегулированы так, чтобы объективная продолжительность испытания была такой, как указано изготовителем. Если не дано никаких указаний, то продолжительность испытания должна составить 30 дней.

Испытание выполняется в соответствующей печи.

Балластное сопротивление должно электрически функционировать способом, подобным способу функционирования при нормальной эксплуатации, и, в случае конденсаторов, компонентов или других вспомогательных устройств, не подвергаемых испытанию, они должны быть отсоединены и заново присоединены к контуру, но вне печи. Можно убрать другие компоненты, которые не влияют на рабочие условия обмотки.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Там, где необходимо отсоединить конденсаторы, компоненты или другие вспомогательные устройства, рекомендуется, чтобы изготовитель поставил специальные балластные сопротивления, у которых эти части удалены, а любые необходимые дополнительные соединения вынесены из балластного сопротивления.

В общем случае, чтобы получить нормальные рабочие условия, балластное сопротивление испытывается с соответствующей лампой.

Контейнер балластного сопротивления, если он сделан из металла, заземляется. Лампы всегда находятся вне печи.

Для определенных индуктивных балластных сопротивлений с простым импедансом (например, дроссельное балластное сопротивление со стартерным зажиганием), испытание делается без лампы или резистора, при условии, что ток отрегулирован до того же самого значения, которое обнаруживается с лампой при номинальном напряжении питания.

Балластное сопротивление присоединяется к источнику питания так, чтобы градиент напряжения между обмоткой ламповой аппаратуры управления и землей был подобен

градиенту в ламповом методе.

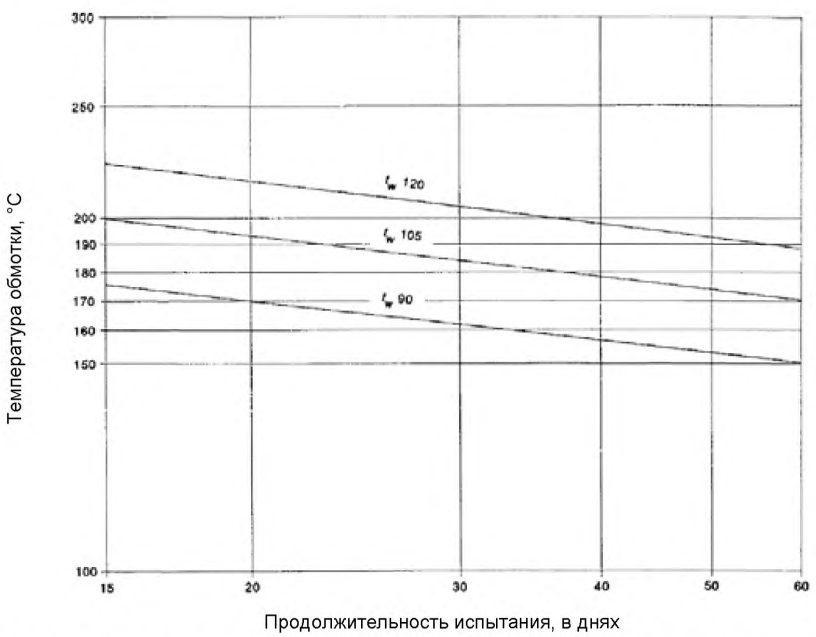
Семь балластных сопротивлений помещаются в печь, и номинальное напряжение питания прикладывается к каждому из контуров.

Затем термостаты печи регулируются так, чтобы внутренняя температура печи достигла значения таким образом, чтобы температура самой горячей обмотки в каждом из балластных сопротивлений была приблизительно равна теоретическому значению, указанному в Таблице 2.

Для балластных сопротивлений, подвергающихся испытанию продолжительностью свыше 30 дней, теоретические испытательные температуры должны быть вычислены посредством Формулы (2) в соответствии с объяснениями в Примечании 3 данного раздела.

Спустя 4 ч определяется фактическая температура обмотки методом «изменения в сопротивлении», и, в случае необходимости, термостаты печи регулируются, чтобы приблизительно достичь, настолько близко, насколько возможно, желаемой испытательной температуры. После этого снимается ежедневное показание температуры воздуха в печи, чтобы гарантировать, что термостаты поддерживаются при правильном значении с точностью до ± 2 °C.

Температуры обмотки снова измеряются спустя 24 ч, а продолжительность заключительного испытания для каждой ламповой аппаратуры управления определяется из Уравнения (2). На рисунке 1 это показано графически. Допустимое различие между фактической температурой самой горячей обмотки любого из испытываемых балластных сопротивлений и теоретическим значением должно быть таково, чтобы продолжительность завершающего испытания, по крайней мере, была равна предусмотренной продолжительности испытания, но превышала еѐ не более чем в два раза.




ПРИМЕЧАНИЕ Эти кривые даны только для информации и иллюстрируют уравнение (2), использующее постоянную S 4500 (см. Приложение E).

**Рисунок 1 - Соотношение между температурой обмотки и продолжительностью испытания на долговечность**

**Таблица 2 - Теоретические испытательные температуры для балластных сопротивлений, подвергаемых испытанию на долговечность продолжительностью 30 дней**

| Постоянная S | | Теоретическая испытательная температура, °С | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | S4,5 | S5 | S6 | S8 | S11 | S16 |
| Для $t_w$ = | 90 | 163 | 155 | 142 | 128 | 117 | 108 |
| | 95 | 171 | 162 | 149 | 134 | 123 | 113 |
| | 100 | 178 | 169 | 156 | 140 | 128 | 119 |
| | 105 | 185 | 176 | 162 | 146 | 134 | 125 |
| | 110 | 193 | 183 | 169 | 152 | 140 | 130 |
| | 115 | 200 | 190 | 175 | 159 | 146 | 136 |
| | 120 | 207 | 197 | 182 | 165 | 152 | 141 |
| | 125 | 215 | 204 | 189 | 171 | 157 | 147 |
| | 130 | 222 | 211 | 196 | 177 | 163 | 152 |
| | 135 | 230 | 219 | 202 | 184 | 169 | 158 |
| | 140 | 238 | 226 | 209 | 190 | 175 | 163 |
| | 145 | 245 | 233 | 216 | 196 | 181 | 169 |
| | 150 | 253 | 241 | 223 | 202 | 187 | 175 |
| ПРИМЕЧАНИЕ Если на балластном сопротивлении не указано иное, то применяются теоретические значения испытательной температуры, определенные в колонке S4,5. Использование иной константы, помимо S4,5 должно быть обосновано в соответствии с Приложением Е. | | | | | | | |

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Для измерения температуры обмотки методом «изменения в сопротивлении» применима следующая Формула (1):

$$t_2 = \frac{R_2}{R_1} \times (234{,}5 + t_1) - 234{,}5 \qquad (1)$$

где $t_1$ - начальная температура в градусах Цельсия;

$t_2$ - конечная температура в градусах Цельсия;

$R_1$ - сопротивление при температуре $t_1$;

$R_2$ - сопротивление при температуре $t_2$.

Постоянная 234,5 относится к медным обмоткам; для алюминия эту константу следует взять равной 229.

Не должно предприниматься никаких попыток удержать температуру обмотки постоянной после измерения, сделанного спустя 24 ч. Только температуру окружающего воздуха надо стабилизировать посредством термостатической регулировки.

Продолжительность испытания для каждого балластного сопротивления начинается с момента, когда балластное сопротивление присоединяется к питанию. В конце испытания соответствующее балластное сопротивление отсоединяется от питания, но не убирается из печи до тех пор, пока не будут закончены испытания на другом балластном сопротивлении.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Теоретические значения испытательной температуры, приведённые на рисунке 1,

соответствуют сроку службы при непрерывной эксплуатации 10 лет при номинальной максимальной рабочей температуре tW.

Они вычисляются, используя следующую Формулу:

$$\log L = \log L_0 + S(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_W}) \quad (2)$$

где L - объективная продолжительность испытания на долговечность в днях (30, 60, 90 или 120);

$L_0$ =3652 дня (10 лет);

T - теоретическое значение испытательной температуры в Кельвинах (t + 273);

$T_W$ - номинальная максимальная рабочая температура в Кельвинах ($t_W$ + 273);

S - постоянная, зависящая от конструкции ламповой аппаратуры управления и используемой изоляции обмотки.

После испытания, когда балластные сопротивления вернулись к комнатной температуре, они должны удовлетворять следующим требованиям.

a) При номинальном напряжении балластное сопротивление должно запускать ту же самую лампу, и ток дуги лампы не должен превышать 115 % значения, измеренного перед испытанием, как описано выше.

ПРИМЕЧАНИЕ 4 Это испытание нужно для того, чтобы определить любое неблагоприятное изменение в настройке балластного сопротивления.

b) Сопротивление изоляции между обмоткой и корпусом балластного сопротивления, измеренное приблизительно при 500 В постоянного тока, должно составить не менее 1 МОм.

Результат испытания считается удовлетворительным, если, по крайней мере, шесть из семи балластных сопротивлений удовлетворяют этим требованиям. Испытание считаются проваленными, если более двух балластных сопротивлений не проходят испытание.

В случае двух отказов, испытание повторяется еще с семью балластными сопротивлениями, и никаких сбоев этих сопротивлений не допускается.

## 14 Условия короткого замыкания

Ламповая аппаратура управления должна быть спроектирована так, что при работе в условиях короткого замыкания не должно быть никаких выбросов пламени или расслабленного материала, либо образования огнеопасных газов. Защита от случайного контакта в соответствии с 10.1 не должна ослабиться.

Работа в условиях короткого замыкания означает, что каждое из условий, определенных в 14.1-14.4, применяется по очереди, а также связанные с ним другие условия короткого замыкания, которые являются логическим следствием первого, при условии, что только один компонент за один раз должен быть подвергнут воздействию условия короткого замыкания.

Если ламповая аппаратура управления маркирована символом защитного заземления, и изготовитель в инструкциях заявляет о том, что использование аппаратуры управления без контакта заземления разрешено, тогда работа в условиях короткого замыкания должна быть проведена с заземляющим соединением и без него.

Если ламповая аппаратура управления маркирована символом функционального заземления, и изготовитель в инструкциях заявляет о том, что использование аппаратуры управления без контакта функционального заземления разрешено, тогда работа в условиях короткого замыкания должна быть проведена с заземляющим соединением и без него.

Изучение аппарата и его контурной диаграммы в общем случае покажет условия короткого замыкания, которые должны быть применены. Они применяются последовательно в наиболее удобном порядке.

Полностью закрытая ламповая аппаратура управления или компоненты не должны открываться ни для исследования, ни для применения условий внутреннего короткого замыкания. Однако, в случае сомнения, вместе с исследованием контурной диаграммы, надо либо накоротко замкнуть выходные клеммы, либо, по соглашению с изготовителем, для испытания должна быть предоставлена специальным образом подготовленная ламповая аппаратура управления.

Ламповая аппаратура управления или компонент считаются полностью закрытыми, если они инкапсулированы в самотвердеющий состав, приклеенный к соответствующим поверхностям так, чтобы не было воздушных зазором.

Компоненты, в которых, согласно спецификациям изготовителя, короткое замыкание не может произойти, или которые устраняют короткое замыкание, не должны быть шунтированы. Компоненты, в которых, согласно спецификации изготовителя, не может возникнуть разомкнутый контур, не должны быть прерваны.

Конденсаторы фильтра, непосредственно присоединѐнные к питающей сети, не должны испытываться, если они соответствуют IEC 60384-14 и имеют класс X1 или X2 для соответствующего напряжения.

Изготовитель должен привести доказательство того, что компоненты ведут себя так, как предписано, например, путѐм демонстрации соответствия подходящей спецификации.

Конденсаторы, резисторы или индукторы, не соответствующие подходящему стандарту, должны быть замкнуты накоротко или отсоединены, смотря по тому, что является более неблагоприятным условием.

Для ламповой аппаратуры управления, маркированной знаком , температура корпуса ламповой аппаратуры управления в любом месте не должна превышать маркированное значение.

ПРИМЕЧАНИЕ Ламповая аппаратура управления и катушки фильтра без этих символов испытываются вместе со светильником в соответствии с IEC 60598-1.

14.1 Короткое замыкание на концах путей тока утечки и зазоры, если оно меньше значений, определѐнных в Разделе 16, с учѐтом любых послаблений, разрешѐнных в 14.1-14.4.

Длины путей токов утечки и зазоры ниже значений Раздела 16 не разрешены между деталями под напряжением и доступными металлическими деталями.

Испытание надо выполнить на одном предмете для каждого условия короткого замыкания. Если один из предметов провалит испытание, то испытание надо повторить с тремя новыми предметами, ни один из которых не должен провалить испытание.

Между проводниками, защищенными от скачка энергии от источника питания (например, при помощи дроссельной обмотки или конденсатора), которые находятся на печатной плате, соответствующей требованиям к пределу прочности на отрыв и на отслаивание, заданным в IEC 61189-2, требования к длине пути утечки модифицируются. Расстояния из Таблицы 3 заменяются значениями, вычисленными по следующей формуле:

$$\log d = 0{,}78 \log \frac{V}{300}, \qquad (3)$$

с минимумом 0,5 мм,

где d - расстояние, в миллиметрах;

$\hat{V}$ - амплитудное значение напряжения в вольтах.

Эти расстояния можно определить по Рисунку 2.

ПРИМЕЧАНИЕ Лаковые и подобные покрытия на печатных платах при вычислении расстояния игнорируются.

Длины пути тока утечки печатных плат могут иметь более низкие значения, нежели описанные выше, если используется покрытие согласно IEC 60664-3. Это также применяется для длины пути тока утечки между деталями под напряжением и деталями, соединѐнными с доступными металлическими деталями. Испытания согласно соответствующим разделам IEC 60664-3 должны продемонстрировать соответствие требованию.

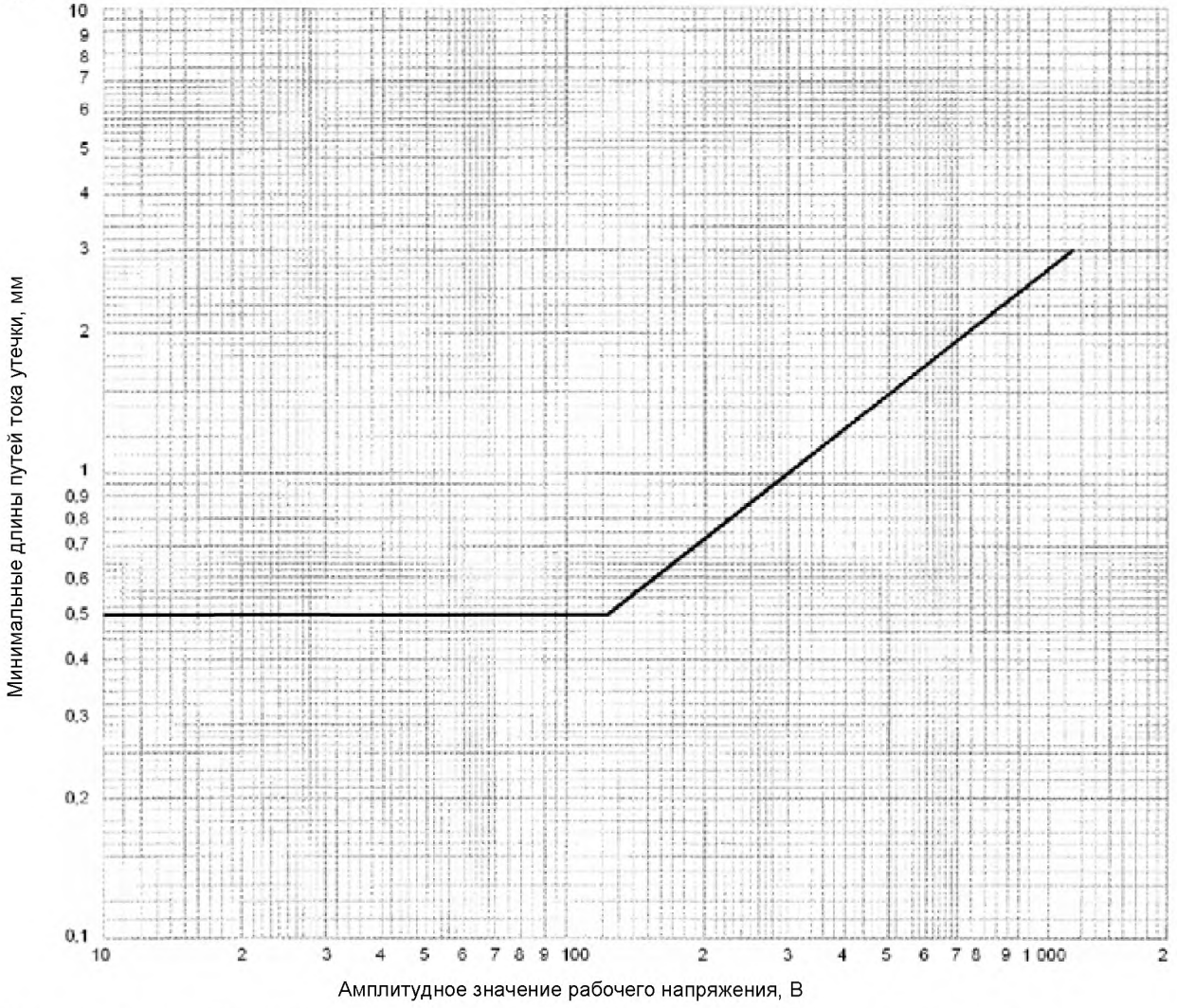



**Рисунок 2 — Длины путей тока утечки между проводниками на печатных платах, не имеющих токопроводящего соединения с питающей сетью**

14.2 Короткое замыкание на концах полупроводниковых устройств, или, если применимо, их прерывание.

Только один компонент за один раз должен быть замкнут накоротко (или прерван).

14.3 Короткое замыкание на концах изоляции, состоящей из лакового, эмалевого или тканевого покрытия.

Такие покрытия игнорируются при оценке длин путей тока утечки и зазоров, заданных в Таблице 3. Однако если эмаль образует изоляцию провода и выдерживает

испытание напряжением, предписанное в Разделе 13 IEC 60317-0-1, то она рассматривается как добавляющая 1 мм к указанным длинам путей тока утечки и зазорам в воздухе.

Этот подпункт не подразумевает необходимости накоротко замыкать изоляцию между витками катушек, изоляционными оплётками или трубками.

14.4 Короткое замыкание на концах электролитических конденсаторов.

14.5 Соответствие 14.1-14.4 должно проверяться работой ламповой аппаратуры управления при номинальном напряжении питания согласно процедуре испытательного контура, заданной в 14.6, с присоединённой лампой (лампами) и корпусом ламповой аппаратуры управления при $t_c$. Каждое из условий короткого замыкания, описанное в 14.1-14.4 включительно, надо применить по очереди.

ПРИМЕЧАНИЕ В этом разделе испытательное напряжение может иметь любое значение в пределах диапазона напряжения питания аппаратуры управления, или в пределах ± 5 % в том случае, если задано только одно значение номинального напряжения питания. Это делается для того, чтобы сделать возможным высокую нагрузку по току питания, требуемую для этого испытания.

Испытания должны быть выполнены на трех образцах для каждого условия короткого замыкания, состоящих из одного или нескольких предметов, представленных для целей испытания типа. Если один из образцов провалит испытания, то испытание надо повторить с тремя новыми образцами, ни один из которых не должен провалить испытание.

Испытание надо продолжать до тех пор, пока не будут получены стабильные состояния. Затем надо измерить температуру корпуса ламповой аппаратуры управления.

ПРИМЕЧАНИЕ Такие компоненты, как резисторы, конденсаторы, полупроводники, плавкие предохранители и т.д. могут выйти из строя. Их можно заменить, чтобы продолжить испытание.

Изоляция должна быть адекватной между входными и выходными клеммами, соединенными вместе, и всеми открытыми металлическими деталями и управляющими клеммами там, где это имеет значение. Аппаратура управления, имеющая изоляционную крышку или кожух, оборачивается металлической фольгой.

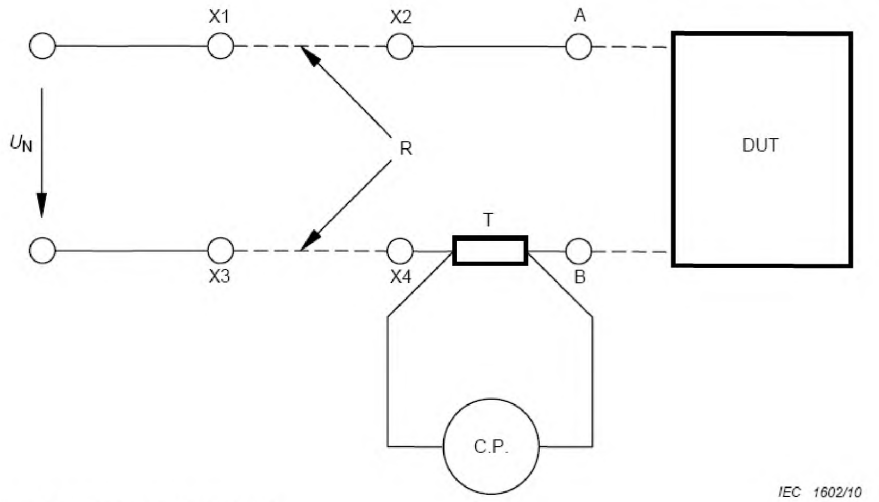
После испытаний, когда ламповая аппаратура управления вернется к температуре окружающей среды, сопротивление изоляции, измеренное приблизительно при 500 В постоянного тока, должно быть не меньше 1 МОм.

Для того чтобы проверить, являются ли газы, выделившиеся из деталей компонентов, горючими или нет, проводится испытание с высокочастотным генератором зажигания.

Доступные части должны быть испытаны в соответствии с приложением А, чтобы определить, не оказались ли они под напряжением.

Для того чтобы проверить, может ли выброс пламени или расплавленного материала представлять угрозу безопасности, испытательный образец оборачивается тонкой бумагой, определённой в 4.187 ISO 4046-4, и эта бумага не должна воспламениться.

14.6 Присоедините испытываемую аппаратуру управления к источнику переменного тока большой мощности, способному пропустить тока короткого замыкания 160 А $^{-0}_{+10}$ % (среднеквадратическое значение), как показано на Рисунке 3. Примените соответствующее условие короткого замыкания.




$U_N$ - напряжение питания;
DUT - испытываемое устройство;
R - дополнительная проводка или резистор для настройки тока;
T - шунт 10 мОм;
X1, X2, X3, X4 - клеммы для дополнительной проводки или резистора;
A, B - клеммы для короткого замыкания и ламповой аппаратуры управления;
C. P. - токовый зонд.

**Рисунок 3 — Испытательный контур для аппаратуры управления**

Выполните процедуру испытания следующим образом.

a) Клеммы короткого замыкания A и B.

Проверьте калибровку тока при помощи дополнительного провода или резистора между клеммами X1–X2 и X3–X4. Значение тока должно быть равно 160 A $^{-0}_{+10}$ % (среднеквадратическое значение).

b) Уберите короткое замыкание.

Присоедините аппаратуру управления к клеммам A и B.

c) Испытайте аппаратуру управления.

## 15 Конструкция

15.1 Древесина, хлопок, шелк, бумага и подобный волокнистый материал

Древесина, хлопок, шелк, бумага и подобный волокнистый материал не должны использоваться в качестве изоляции, если только они не пропитаны.

Соответствие проверяется осмотром.

15.2 Печатные схемы

Печатные схемы разрешены для внутренних соединений.

Соответствие проверяется ссылкой на Раздел 14 настоящего стандарта.

15.3 Штепсели и штепсельные розетки, используемые в контурах БСНН или СНН

Для аппаратуры управления, обеспечивающей штепсельные розетки БСНН или СНН, выходной контур должен быть таким, чтобы не было никакой опасной совместимости между такой штепсельной розеткой и штепселем, предназначенным для прямого соединения со штепсельной розеткой, которая могла бы использоваться для

входного контура в том, что касается правил монтажа, напряжений и частот.

Штепсели и штепсельные розетки для системы БСНН должны соответствовать требованиям IEC 60906-3 и IEC 60884-2-4. Однако штепселям и штепсельным розеткам для систем БСНН с номинальным током ~ 3 А и с максимальным напряжением 25 В переменного тока или 60 В постоянного тока с мощностью не более 72 Вт разрешается соответствовать только следующим требованиям:

- штепсели не должны быть способны войти в штепсельные розетки других стандартизированных систем;
- штепсельные розетки не должны впускать штепсели других стандартизированных систем напряжения;
- штепсельные розетки не должны иметь контакта защитного заземления.

Поскольку IEC 60906-3 охватывает выходное напряжения только 6 В, 12 В, 24 В и 48 В, то аппаратура управления с промежуточными выходными напряжениями должна быть способна выдержать самое близкое верхнее значение напряжения.

## 16 Длины путей тока утечки и зазоры

Длина пути тока утечки и зазоры должны быть не меньше значений, указанных в Таблицах 3 и 4, по обстоятельствам, если иное не определено в Разделе 14, а для аппаратуры управления, обеспечивающей БСНН, там, где применяется L.1 1.

Вклад в длину пути тока утечки любого углубления шириной менее 1 мм должен быть ограничен его шириной.

Любой воздушный промежуток размером менее 1 мм надо игнорировать при вычислении полного воздушного пути.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Длины путей токов утечки – это расстояния по воздуху, измеряемые вдоль внешней поверхности изоляционного материала.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Расстояния между обмотками балластных сопротивлений не измеряются, потому что они проверяются испытанием на долговечность. Это также применяется к расстояниям между ответвлениями.

Металлический кожух должен иметь изоляционную прокладку в соответствии с IEC 60598-1. При отсутствии такой прокладки, длина пути тока утечки или зазор между деталями под напряжением и кожухом были бы меньше значений, предписанных в соответствующих таблицах.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 В балластных сопротивлениях с разомкнутым сердечником, считается, что эмаль или подобный материал, который образует изоляцию для провода и выдерживает испытания напряжением для сорта 1 или сорта 2 IEC 60317-0-1 (Раздел 13), вносит 1 мм в значения, указанные в Таблицах 3 и 4 этого стандарта между эмалированными проводами разных обмоток или между эмалированным проводом и крышками, железными сердечниками и т.д.

Однако это применяется только в ситуации, где длины путей тока утечки и зазоры составляют не меньше 2 мм в дополнение к эмалированным слоям.

Ламповая аппаратура управления, где компоненты указанным способом инкапсулированы в самотвердеющий состав, приклеенный к соответствующим поверхностям так, что нет никаких зазоров, не испытывается.

Расстояния, которые обеспечивают основную изоляцию на печатных платах, освобождены от требований этого раздела, потому что они испытываются согласно Разделу 14. Это освобождение не применимо там, где на печатных платах созданы двойные или армированные изоляционные барьеры.

**Таблица 3 — Минимальные расстояния для синусоидальных напряжений переменного тока (50/60 Гц)**

| Среднеквадратичное значение рабочего напряжения, не превышающее, В | | 50 | 150 | 250 | 500 | 750 | 1000 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Длины в мм | | | | | |
| Длины путей тока утечки | | | | | | | |
| - Основная изоляция КИТ | ≥ 600 | 0,6 | 0,8 | 1,5 | 3 | 4 | 5,5 |
| | < 600 | 1,2 | 1,6 | 2,5 | 5 | 8 | 10 |
| - Дополнительная изоляция КИТ* | ≥ 600 | - | 0,8 | 1,5 | 3 | 4 | 5,5 |
| | < 600 | - | 1,6 | 2,5 | 5 | 8 | 10 |
| - Армированная изоляция | | - | 3,2 | 5 | 6 | 8 | 11 |
| Зазоры | | | | | | | |
| - Основная изоляция | | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 3 | 4 | 5,5 |
| - Дополнительная изоляция | | - | 0,8 | 1,5 | 3 | 4 | 5,5 |
| - Армированная изоляция | | - | 1,6 | 3 | 6 | 8 | 11 |

ПРИМЕЧАНИЕ 1 КИТ (контрольный индекс трекингостойкости) в соответствии с МЭК 60112.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 В случае длин путей тока утечки до деталей, не находящихся под током или не предназначенных для заземления, где не может произойти трекинг, значения, определенные для материала с КИТ ≥ 600, применяются для всех материалов (несмотря на реальный КИТ). Для длин путей тока утечки, подвергающихся воздействию рабочих напряжений продолжительности менее 60 с, значения, определенные для материалов с КИТ ≥ 600, применяются ко всем материалам.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Для путей тока утечки, которые, скорее всего, не будут загрязняться пылью или влагой, применяются значения, определенные для материалов с КИТ ≥ 600 (независимо от реального КИТ).

ПРИМЕЧАНИЕ 4 Для ламповой аппаратуры управления, определённый в IEC 61347-2-1, доступные металлические детали размещаются неподвижно относительно деталей под напряжением.

ПРИМЕЧАНИЕ 5 Длины путей тока утечки и зазоры, определенные в этом разделе, не относятся к тем устройствам, определенным в IEC 61347-2-1, которые соответствуют размерам, определенным в IEC 60155. В таких случаях применяются требования того стандарта.

**Таблица 4 - Минимальные длины для несинусоидальных импульсных напряжений**

| | Номинальное импульсное напряжение амплитудное значение, кВ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 4,0 | 5,0 | 6,0 | 8,0 | 10 | 12 | 15 | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 | 60 | 80 | 100 |
| Минимальный зазор, мм | 1,0 | 1,5 | 2 | 3 | 4 | 5,5 | 8 | 11 | 14 | 18 | 25 | 33 | 40 | 60 | 75 | 90 | 130 | 170 |

Для длин, подвергаемых воздействию как синусоидального напряжения, так и несинусоидальных импульсов, минимальное требуемое расстояние должно быть не меньше самого высокого значения, указанного в одной из таблиц, 3 или 4.

Длины путей тока утечки должны быть не меньше требуемого минимального зазора.

## 17 Винты, токонесущие детали и соединения

Винты, токонесущие детали и механические соединения, отказ которых мог бы привести к тому, что ламповая аппаратура управления станет опасной, должны выдерживать механические напряжения, возникающие при нормальной эксплуатации.

Соответствие проверяется осмотром и испытаниями 4.11 и 4.12 Раздела 4 IEC 60598-1.

## 18 Теплостойкость, огнестойкость и трекингостойкость

18.1 Части изоляционного материала, которые удерживают детали под напряжением в заданном положении или обеспечивают защиту от удара током, должны быть достаточно стойкими к воздействию тепла.

Для материалов, кроме керамики, соответствие проверяется путѐм испытания на твѐрдость вдавливанием шарика согласно Разделу 13 IEC 60598-1.

18.2 Внешние части изоляционного материала, обеспечивающие защиту от удара током и части изоляционного материала, удерживающие детали под напряжением в заданном положении, должны быть достаточно стойкими к огню и воспламенению/пожару.

Для материалов, кроме керамики, соответствие проверяется испытаниями 18.3 или 18.4, по обстоятельствам.

Печатные платы испытываются не так, как описано выше, а в соответствии с 8.7 IEC 61189-2 и соответствующих частей IEC 61249-2. Любое самоподдерживающееся пламя должно погаснуть в течение 30 с момента удаления газового пламени, и никакие пылающие капли не должны воспламенить определенную тонкую бумагу.

18.3 Внешние части изоляционного материала, обеспечивающего защиту от удара током, должны в течение 30 с подвергаться испытанию раскалѐнной проволокой в соответствии с IEC 60695-2-10 с соблюдением следующих моментов:

- образец для испытаний должен быть один;
- испытательный образец должен представлять собой полную ламповую аппаратуру управления;
- температура наконечника раскалѐнной проволоки должна составлять 650 °С;
- любое (самоподдерживающееся) пламя или свечение образца должно погаснуть в течение 30 с после удаления раскалѐнной проволоки, любые пылающие капли не должны воспламенить кусок тонкой бумаги, определѐнный в 4.187 ISO 4046-4, растянутый горизонтально на расстоянии (200 ± 5) мм под испытательным образцом.

18.4 Части изоляционного материала, удерживающие детали под напряжением в заданном положении, должны быть подвергнуты испытанию игольчатым пламенем в соответствии с IEC 60695-11-5 с соблюдением следующих моментов:

- образец для испытаний должен быть один;
- испытательный образец должен представлять собой полную ламповую аппаратуру управления. Если необходимо убрать части ламповой аппаратуры управления, чтобы выполнить испытание, то надо позаботиться о том, чтобы гарантировать, что испытательные условия существенно не отличаются от условий, возникающих при нормальной эксплуатации;
- испытательное пламя прикладывается к центру испытываемой поверхности;
- продолжительность приложения – 10 с;
- любое самоподдерживающееся пламя должно погаснуть в течение 30 с после удаления газового пламени, и любые пылающие капли не должны воспламенить кусок тонкой бумаги, определѐнный в 4.187 ISO 4046-4, растянутый горизонтально на

расстоянии (200 ± 5) мм под испытательным образцом.

18.5 Ламповая аппаратура управления, предназначенная для встраивания в светильники, кроме обычной, независимой ламповой аппаратуры управления, и ламповая аппаратура управления, имеющей изоляцию, подвергающуюся воздействию пусковых напряжений с амплитудным значением свыше 1 500 В, должна быть трекингостойкой.

Для материалов кроме керамики, соответствие проверяется, подвергая детали испытанию на трекинг согласно Разделу 13 IEC 60598-1.

## 19 Сопротивление коррозии

Детали (части) ламповой аппаратуры управления, изготовленные из железа, должны быть надлежащим образом защищены от коррозии.

Соответствие проверяется испытанием 4.18.1 Раздела 4 IEC 60598-1.

На наружные поверхности деталей (частей) допускается наносить лаковое покрытие.

## 20 Выходное напряжение холостого хода

Требования настоящего раздела применимы только для магнитной ламповой аппаратуры управления с интегрированным трансформатором, работающим с частотами питающей сети.

Если магнитная ламповая аппаратура управления соединена при номинальном напряжении питания и номинальной частоте с нулевой нагрузкой на выходе, то выходное напряжение не должно отличаться от номинального значения выходного напряжения холостого хода, заявленного изготовителем, больше чем на 10 %.

## Приложение А
*(обязательное)*

## Испытание для того, чтобы установить, является ли токопроводящая деталь деталью под напряжением, которая может вызвать удар током

А.1 Для того чтобы определить, является ли токопроводящая деталь деталью под напряжением, которая может вызвать удар током, ламповая аппаратура управления работает при номинальном напряжении и номинальной частоте питания. Токопроводящая деталь не является деталью под напряжением, если выполнены требования Разделов А.2 или А.3.

Для испытания согласно Разделу А.2 и А.3

- один полюс питания испытываемого устройства должен быть потенциалом земли,
- измерения надо сделать между рассматриваемой деталью и любой доступной проводящей деталью и/или землей.

ПРИМЕЧАНИЕ Цель этого приложения состоит в том, чтобы установить, может ли токопроводящая часть вызвать удар током, если её коснуться. Она не дает ответ о виде и уровне используемой изоляции.

А.2 Напряжение надо измерить с использованием измеряющего контура, состоящего из неиндуктивного сопротивления 50 кОм.

напряжение не должно превышать 35 В (амплитудное значение) переменного тока или 60 В постоянного тока без пульсаций.

А.3 Если напряжение превышает 35 В (амплитудное значение) переменного тока или 60 В постоянного тока без пульсаций, или если используется защитное импедансное устройство, то ток прикосновения не должен превышать следующие значения:

- для переменного тока: 0,7 мА (амплитудное значение);
- для постоянного тока: 2,0 мА.

Соответствие проверяется согласно Приложению G IEC 60598-1.

## Приложение В
*(обязательное)*

## Частные требования для теплозащищенной ламповой аппаратуры управления

### В.1 Общие положения

В настоящем приложении описаны две различные категории теплозащищенной ламповой аппаратуры. Первая категория включает «класс Р» (согласно В.9.2) ламповой аппаратуры управления США, называемой в этом стандарте «защищенная ламповая аппаратура управления», которая предназначена для предотвращения перегрева ламповой аппаратуры управления при любых условиях использования, включая защиту поверхности установки светильника от перегрева из-за эффектов конца срока службы.

Вторую категорию составляет «теплозащищенная ламповая аппаратура управления с заявленной температурой» (согласно В.9.3, В.9.4 и В.9.5). Эта категория обеспечивает тепловую защиту установочной поверхности, которая, в зависимости от маркированной рабочей температуры теплозащиты в сочетании с конструкцией светильника, обеспечивает защиту от перегрева из-за влияния окончания срока службы жизни на ламповую аппаратура управления.

ПРИМЕЧАНИЕ Третья категория тепловой ламповой аппаратуры управления защита признается там, где тепловая защита установочной поверхности достигается устройством теплозащиты, которое является внешним по отношению к ламповой аппаратуре управления. Соответствующие требования можно найти в IEC 60598-1.

Разделы, перечисленные в этом приложении, дополняют соответствующие разделы в основной части стандарта. Там, где нет никакого соответствующего раздела или подраздела в этом приложении, раздел или подраздел основной части применяются без изменения.

### В.2 Область действия

Настоящее приложение относится к ламповой аппаратуре управления для разрядных ламп, предназначенных для встройки в светильники и включающие средства теплозащиты, которые предназначены для отсоединения контура питания от ламповой аппаратуры управления прежде, чем температура корпуса ламповой аппаратуры управления превысит заданные пределы.

### В.3 Определения

В.3.1 **Теплозащищенная ламповая аппаратура управления «класса Р»** («class P» thermally protected lamp controlgear): ламповая аппаратура управления, включающая устройство теплозащиты, которое предназначено для предотвращения перегрева при любых условиях использования, и которое защитит установочную поверхность светильника от перегрева из-за эффектов окончания срока службы.




В.3.2 **Теплозащищенная ламповая аппаратура управления с заявленной температурой** (temperature declared thermally protected lamp controlgear): ламповая аппаратура управления, включающая средства защиты от перегрева для предотвращения превышения заданного значения температуры корпуса ламповой аппаратуры управления при любых условиях использования.



ПРИМЕЧАНИЕ Точки в треугольнике заменяются значением номинальной максимальной температуры корпуса в градусах Цельсия в любом месте на наружной поверхности корпуса ламповой аппаратуры управления согласно заявлению изготовителя в соответствии с условиями в Разделе В.9.

Ламповая аппаратура управления, маркированная значениями вплоть до 130, обеспечивает защиту от перегрева из-за эффектов окончания срока службы в соответствии с требованиями маркировки светильника. См. IEC 60598-1.

Если значение превышает 130, то светильники, маркированные знаком , должны, кроме того, быть испытаны в соответствии с IEC 60598-1 в отношении светильников без термочувствительных средств управления.

В.3.3 **Номинальная температура открывания** (rated opening temperature): температура холостого хода, при которой должно сработать защитное устройство.

## В.4 Общие требования для теплозащищенной ламповой аппаратуры управления

Устройства теплозащиты должны быть неотъемлемой частью ламповой аппаратуры управления. Они должны располагаться так, чтобы быть защищенными от механического повреждения. Заменяемые детали, если они есть, должны быть доступны только посредством инструмента.

Если функционирование средств защиты зависит от полярности, то для связанного шнуром оборудования, где штепсель не поляризован, защита должна быть в обоих выводах.

Соответствие проверяется осмотром и испытаниями стандартов IEC 60730-2-3 или IEC 60691, по обстоятельствам.

## В.5 Общие сведения об испытаниях

Надо представить подходящее количество специально подготовленных образцов согласно Разделу В.9.

Только один образец должен быть подвергнут воздействию самого обременительного условия короткого замыкания, описанного в В.9.2, и только один образец должен быть подвергнут воздействию условий, описанных в В.9.3 или В.9.4. Кроме того, и для защищенной ламповой аппаратуры управления, и для защищенной ламповой аппаратуры управления с заявленной температурой надо предоставить, по крайней мере, одно устройство ламповой аппаратуры управления, подготовленное так, чтобы оно представляло наиболее обременительное из условий короткого замыкания, описанных в В.9.2.

## В.6 Классификация

Ламповая аппаратура управления классифицируется согласно В.6.1 или В.6.2.

В.6.1 По классу защиты

a) теплозащищенная ламповая аппаратура управления «класса Р», символ ;

b) теплозащищенная ламповая аппаратура управления с заявленной температурой, символ .

В.6.2 По типу защиты:
- (циклические) с автоматической перезагрузкой;
- (циклические) с ручной перезагрузкой;
- (плавкие) незаменяемые, неперезагружаемые;
- (плавкие) заменяемые, неперезагружаемые;
- с другим типом метода защиты, обеспечивающим эквивалентную теплозащиту.

## В.7 Маркировка

В.7.1 Ламповая аппаратура управления, включающая средства защиты от перегрева, должна быть маркирована согласно классу защиты:

- символом 

для теплозащищенной ламповой аппаратуры управления «класса P»;

- символом  для теплозащищенной ламповой аппаратура управления с заявленной температурой, значения температуры увеличиваются как кратные 10.

Этим символом надо обозначить клемму (клеммы), к которой присоединяется (присоединяются) устройство (устройства) защиты.

Кроме того, для заменяемых устройств защиты, маркировка должна включать тип устройства защиты, который должен использоваться.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Изготовитель требует эту маркировку светильника для того, чтобы гарантировать, что маркированная клемма не соединена с ламповой стороной ламповой аппаратуры управления.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Местные правила устройства электропроводки могут требовать, чтобы защитное устройство было присоединено к силовому кабелю. Это важно для оборудования класса I, где используются поляризованные источники питания.

В.7.2 В дополнение к вышеупомянутой маркировке, изготовитель ламповой аппаратуры управления должен заявить тип защиты в соответствии с В.6.2.

## В.8 Теплостойкость обмотки

Ламповая аппаратура управления, включающая устройство теплозащиты, должна соответствовать требованиям испытания обмоток на теплостойкость с накоротко замкнутым защитным устройством.

ПРИМЕЧАНИЕ Для испытаний типа, изготовителя могут попросить предоставить образцы с накоротко замкнутыми устройствами защиты.

## В.9 Нагрев ламповой аппаратуры управления

В.9.1 Испытание предварительного выбора

Прежде, чем начать испытания этого раздела, ламповую аппаратуру управления надо поместить (без подачи питания), по крайней мере, на 12ч в печь, температура которой поддерживается на 5 К меньше номинальной рабочей температуры устройства защиты.

Кроме того, ламповой аппаратуре управления с плавкими предохранителями дают остыть до температуры, по крайней мере, на 20 К меньше номинальной рабочей температуры устройства защиты до того, как забрать из печи.

В конце этого периода через ламповую аппаратуру управления надо пропустить маленький ток, например, не больше 3 % номинального тока питания ламповой аппаратуры управления, чтобы определить, замкнуто ли устройство защиты.

Ламповая аппаратура управления, в которой сработало устройство защиты, не должна использоваться для дальнейшего испытания.

B.9.2 Теплозащищенная ламповая аппаратура управления «класса P»

Эта ламповая аппаратура управления ограничена максимальной температурой корпуса ламповой аппаратуры управления 90 °C, номинальной максимальной температурой обмотки ($t_W$) 105 °C и номинальной максимальной рабочей температурой конденсатора ($t_c$) 70 °C.

ПРИМЕЧАНИЕ Эта ламповая аппаратура управления подходит для представления практики в США.

Ламповая аппаратура управления работает в состоянии теплового равновесия при нормальных условиях, в испытательном кожухе, типичный пример которого описан в Приложении D, при температуре окружающей среды $40^{+0}_{-5}$ °C

Устройство защиты не должно размыкаться в этих условиях работы.

Затем надо привнести самое обременительное из следующих условий короткого замыкания и применять его в течение всего испытания.

Для получения этих условий потребуется специально подготовленная ламповая аппаратура управления.

B.9.2.1 Для трансформаторов применяются следующие уместные ненормальные условия (в дополнение к условиям, определенным в Приложении C IEC 60598-1):

a) Для ламповой аппаратуры управления, определѐнной в IEC 61347-2-8

- внешние 10 % витков первичной обмотки замкнуты накоротко;
- внешние 10 % витков любой вторичной силовой обмотки замкнуты накоротко;
- любой силовой конденсатор замкнут накоротко, если такое условие не замкнет накоротко балластное сопротивление первичной обмотки.

b) Для ламповой аппаратуры управления, определенной в IEC 61347-2-9

- внешние 20 % витков первичной обмотки замкнуты накоротко;
- внешние 20 % витков любой вторичной силовой обмотки замкнуты накоротко;
- любой силовой конденсатор замкнут накоротко, если такое условие не замкнет накоротко балластное сопротивление первичной обмотки.

B.9.2.2 Для дроссельных катушек применяются следующие ненормальные условия (в дополнение к условиям, определенным в Приложении C IEC 60598-1):

a) Для ламповой аппаратуры управления, определенной в IEC 61347-2-8

внешние 10 % витков каждой обмотки замкнуты накоротко;

последовательный конденсатор замкнут накоротко, если применимо.

b) Для ламповой аппаратуры управления, определенной в IEC 61347-2-9

- внешние 20 % витков каждой обмотки замкнуты накоротко;
- последовательный конденсатор замкнут накоротко, если применимо.

Для этого измерения надо применить три цикла нагревания и охлаждения. Для устройств защиты неперезагружаемого типа надо применить только один цикл на каждую специально подготовленную единицу ламповой аппаратуры управления.

Температуры на корпусе ламповой аппаратуры управления надо продолжать измерять после размыкания устройства защиты. За исключением испытания на температуры повторного замыкания устройства защиты, испытание можно прекратить, когда температуры корпуса начнут уменьшаться после размыкания устройства защиты, или при превышении заданного предела температуры.

ПРИМЕЧАНИЕ Если температура корпуса достигает значения, не превышающего 110 °C, и либо остается при этой температуре, либо начинает уменьшаться, то испытание можно прекратить спустя 1 ч работы после того, как пиковое значение температуры было достигнуто первый раз.

Во время испытания температура на корпусе ламповой аппаратуры управления не должна превышать 110 °С и должна быть не больше 85 °С, когда устройство защиты повторно замкнет контур (в случае устройства защиты перезагружаемого типа), за исключением того, что во время любого цикла работы устройства защиты во время испытания, температура корпуса может быть больше 110 °С, при условии, что отрезок времени между моментом, когда температура корпуса в первый раз превысила предел, и моментом достижения максимальной температуры, указанной в Таблице В.1, не превышает соответствующее время, указанное в этой таблице.

Температура на кожухе конденсатора, поставляемого как часть такой ламповой аппаратуры управления, должна быть не больше 90 °С за исключением того, что температура конденсатора может быть больше 90 °С, когда температура корпуса превышает 110 °С.

**Таблица В.1 - Работа теплозащиты**

| **Максимальная температура корпуса ламповой аппаратуры управления, °С** | **Максимальное время достижения максимальной температуры от 110 °С, мин** |
|---|---|
| Свыше 150 | 0 |
| Между 145 и 150 | 5,3 |
| Между 140 и 145 | 7,1 |
| Между 135 и 140 | 10 |
| Между 130 и 135 | 14 |
| Между 125 и 130 | 20 |
| Между 120 и 125 | 31 |
| Между 115 и 120 | 53 |
| Между 110 и 115 | 120 |

В.9.3 Теплозащищенная ламповой аппаратура управления с заявленной температурой, определѐнная в IEC 61347-2-8, с номинальной максимальной температурой корпуса 130 °С или ниже.

Ламповая аппаратуры управления работает при тепловом равновесии в нормальных условиях в испытательном кожухе, описанном в Приложении D, при температуре окружающей среды таким образом, чтобы получить температуру обмотки ($t_W$ + 5) °С.

Средства защиты не должны сработать при этих условиях.

Затем надо привнести самое обременительное из условий короткого замыкания, описанных в В.9.2, и применять его в течение всего испытания.

ПРИМЕЧАНИЕ Разрешается, чтобы ламповая аппаратура управления работала при токе, дающем температуру обмотки, эквивалентную температуре самых обременительных условий короткого замыкания, описанных в В.9.2.

Во время испытания температура на корпусе ламповой аппаратуры управления не должна превышать 135 °С и должна быть не больше 110 °С, когда устройство защиты

повторно замкнет контур (для случая устройства защиты перезагружаемого типа). Однако во время любого цикла работы устройства защиты во время испытания, температура корпуса может быть больше 135 °С, при условии, что отрезок времени между моментом, когда температура корпуса в первый раз превысила предел, и моментом достижения максимальной температуры, указанной в Таблице В.2, не превышает соответствующее время, указанное в этой таблице.

Температура на кожухе конденсатора, поставляемого как часть такой ламповой аппаратуры управления, должна быть не больше 50 °С или $t_c$ в условиях нормальной работы и не больше 60 °С или ($t_c$ + 10) °С в условиях ненормальной работы для конденсаторов с указанием или без указания номинальной максимальной рабочей температуры ($t_c$), соответственно.

**Таблица В.2 — Работа теплозащиты**

| **Максимальная температура корпуса ламповой аппаратуры управления, °С** | **Максимальное время достижения максимальной температуры от 135 °С, мин** |
|---|---|
| Свыше 180 | 0 |
| От 175 до 180 | 15 |
| от 170 до 175 | 20 |
| от 165 до 170 | 25 |
| от 160 до 165 | 30 |
| от 155 до160 | 40 |
| От 150 до 155 | 50 |
| от 145 до 150 | 60 |
| от 140 до 145 | 90 |
| от 135 до 140 | 120 |

В.9.4 Теплозащищенная ламповая аппаратура управления с заявленной температурой, определѐнная в IEC 61347-2-8, с номинальной максимальной температурой корпуса, превышающей 130 °С

a) Ламповая аппаратура управления должна работать при тепловом равновесии в условиях, определѐнных в D.4, при токе короткого замыкания, дающего температуру обмотки ($t_W$ + 5) °С.

Средства защиты не должны размыкаться при этом условии.

b) Затем ламповая аппаратура управления должна работать при токе, создающем температуру обмотки, идентичную температуре при самом обременительном из условий короткого замыкания, описанных в В.9.2.

Во время испытания надо измерять температуру корпуса ламповой аппаратуры управления.

Затем, при необходимости, ток через обмотки надо медленно и непрерывно

увеличивать до тех пор, пока не сработает средство защиты.

Временные интервалы и приращения тока должны быть такими, чтобы тепловое равновесие между температурами обмотки и температурами поверхности ламповой аппаратуры управления было достигнуто в максимально возможной степени.

Во время испытания надо непрерывно измерять самую высокую температуру поверхности ламповой аппаратуры управления.

Для ламповой аппаратуры управления, оснащенной тепловыми выключателями/теплозащитными устройствами с автоматической перезагрузкой (см. пункт а) подраздела В.6.2) или защитным механизмом другого типа (см. пункт е) подраздела В.6.2), испытание надо продолжать до тех пор, пока не будет достигнута устойчивая температура поверхности.

Тепловой выключатель/теплозащитное устройство с автоматической перезагрузкой должен сработать три раза путѐм включения и выключения ламповой аппаратуры управления при заданных условиях.

Для ламповой аппаратуры управления, оснащѐнной тепловыми выключателями/теплозащитными устройствами с ручной перезагрузкой, испытание надо повторить три раза, выдерживая между испытаниями 30-минутный интервал. В конце каждого 30-минутного интервала выключатели/защитные устройства надо перезагрузить.

Для ламповой аппаратуры управления, оснащенной незаменяемыми, неперезагружаемыми устройствами теплозащиты, и для ламповой аппаратуры управления с заменяемыми устройствами теплозащиты выполняется только одно испытание.

Соответствие достигнуто, если самая высокая температура какой-либо части поверхности ламповой аппаратуры управления не превышает маркированное значение.

Превышение заявленного значения на 10 % допустимо в пределах 15 минут после срабатывания средства защиты. По истечении указанного периода заявленное значение не должно быть превышено.

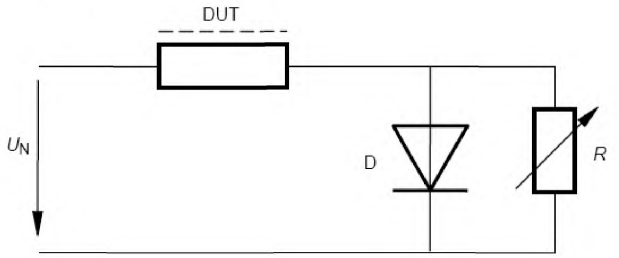
В.9.5 Теплозащищенная ламповая аппаратура управления с заявленной температурой, определѐнная в IEC 61347-2-9

В.9.5.1 Общие положения

Ламповая аппаратура управления должна быть оборудована устройством теплозащиты. При испытании в соответствии с требованиями В.9.5.1 В.9.5.3, используя испытательный контур, показанный на рисунке В.1, самая высокая температура любой части поверхности ламповой аппаратуры управления не должна превышать маркированное значение tc, кроме как в течение 15 мин после срабатывания устройства теплозащиты, в течение которых разрешено превышение маркированного значения tc на 10 %.

Последовательные конденсаторы, если таковые имеются, должны быть замкнуты накоротко во время испытаний.

Во время испытания надо непрерывно измерять температуру обмотки и самую высокую температуру любой части поверхности ламповой аппаратуры управления.




DUT - испытываемое устройство;
d - диод, 100 А, 600 В;
R - резистор, 0 … 200 Ом (1/2 мощности лампы);
$U_N$ - напряжение питания.

**Рисунок В.1 — Испытательный контур для теплозащищенной ламповой аппаратуры управления**

В.9.5.2 Испытательная последовательность

Испытательная последовательность для нормальных температурных условий обмотки и функционирования устройства теплозащиты описывается следующим образом:

а) Испытание на нормальные температурные условия обмотки плюс 20 К

Ламповая аппаратуры управления должна работать при тепловом равновесии в условиях, определѐнных в Разделе Н.12, при токе короткого замыкания (настроенном с резистором R), дающим температуру обмотки ($t_W$ + 20) °С. Устройство теплозащиты не должно размыкаться при этом условии.

Ток $I_{tw+20}$ надо зарегистрировать как основной ток для испытания b).

b) Функциональное испытание устройства теплозащиты – контроль маркированного ограничения температуры $t_c$

После испытания при нормальных температурных условиях обмотки с ($t_W$ + 20) °С, ламповая аппаратура управления должна работать с увеличивающимся током (поэтапно, как описано ниже) до тех пор, пока устройство теплозащиты не сработает.

- Этап один с током $I_{tw+20}$ + 5 %;
- Этап два с током $I_{tw+20}$ + 10 %;
- Этап три с током $I_{tw+20}$ + 15 %, и т.д.

Процедура поэтапного увеличения тока на 5 % должна использоваться до тех пор, пока устройство теплозащиты не сработает и не выключит контакты.

Между каждым этапом надо наблюдать время, потраченное на тепловую стабилизацию ламповой аппаратуры управления.

ПРИМЕЧАНИЕ В Японии для этого испытания требуется ($t_w$ + 5) °С вместо ($t_w$ + 20) °С.

В.9.5.3 Испытательный цикл

Испытательный цикл для других теплозащищѐнных типов аппаратура управления таков.

а) Ламповая аппаратура управления с устройствами теплозащиты с автоматической перезагрузкой согласно В.6.2 а) или с защитным методом другого типа согласно В.6.2 е).

Для ламповой аппаратуры управления, оснащѐнной устройствами теплозащиты с автоматической перезагрузкой или защитным методом другого типа, надо продолжать испытание до тех пор, пока не будет достигнута устойчивая температура поверхности. Устройство теплозащиты с автоматической регулировкой должно сработать, по крайней

мере, три раза путём включения и выключения ламповой аппаратуры управления при заданных условиях.

b) Ламповая аппаратура управления с устройством теплозащиты с ручной перезагрузкой согласно B.6.2 b).

Для ламповой аппаратуры управления, оснащенной устройством теплозащиты с ручной перезагрузкой, испытание надо повторить три раза, выдерживая между испытаниями 30-минутный интервал. В конце каждого 30-минутного интервала выключатели надо перезагрузить.

c) Ламповая аппаратура управления с незаменяемыми, неперезагружаемыми устройствами теплозащиты согласно B.6.2 c) и с заменяемыми устройствами теплозащиты согласно B.6.2 d).

Для ламповой аппаратуры управления, оснащенной незаменяемыми, неперезагружаемыми устройствами теплозащиты, и для ламповой аппаратуры управления с заменяемыми устройствами теплозащиты надо выполнить только одно испытание.

d) Ламповая аппаратура управления с комбинацией защитных устройств

Ламповую аппаратуру управления, в которой используется комбинация упомянутых защитных устройств, надо испытать в отношении защитного устройства, которое обеспечивает основную защиту для температурного контроля, согласно заявлению изготовителя.

## Приложение С
*(обязательное)*

## Частные требования для электронной ламповой аппаратуры управления со средствами защиты от перегрева

### С.1 Область действия

Это приложение относится к электронной ламповой аппаратуре управления, включающей средства теплозащиты, которая предназначена для размыкания контуров питания, идущих к ламповой аппаратуре управления, прежде чем температура корпуса ламповой аппаратуры управления превысит заявленные пределы.

### С.2 Определение

С.2.1 **Теплозащищенная ламповая аппаратура управления с заявленной температурой** (Temperature declared thermally protected lamp controlgear): ламповая аппаратура управления, включающая средства защиты от перегрева для предотвращения превышения заданного значения температурой корпуса ламповую аппаратура управления.




ПРИМЕЧАНИЕ Три точки в треугольнике заменяются значением номинальной максимальной температуры корпуса в градусах Цельсия в любом месте на наружной поверхности корпуса ламповой аппаратуры управления, согласно заявлению изготовителя при условиях Раздела С.7.

Ламповая аппаратура управления, маркированная значениями вплоть до 130, обеспечивает защиту от перегрева вследствие эффектов окончания срока службы в соответствии с требованиями маркировки 

светильника. См. IEC 60598-1.

Если значение превышает 130, то светильники, маркированные знаком 

, должны, кроме того, быть испытаны в соответствии с IEC 60598-1 в отношении светильников без термочувствительных средств управления.

### С.3 Общие требования для электронной ламповой аппаратуры управления со средствами защиты от перегрева

С.3.1 Средства теплозащиты должны быть неотъемлемой частью ламповой аппаратуры управления. Они должны располагаться так, чтобы быть защищѐнными от механических повреждений. Заменяемые детали, если они есть, должны быть доступными только посредством инструмента.

Если функционирование средств защиты зависит от полярности, то для связанного шнуром оборудования, где штепсель не поляризован, защита должна быть в обоих выводах.

Соответствие проверяется осмотром и испытаниями стандартов IEC 60730-2-3 или IEC 60691, по обстоятельствам.

С.3.2 Размыкание контура средств защиты не должен создавать никакой пожарной опасности.

Соответствие проверяется испытаниями Раздела С. 7.

## С.4 Общие сведения об испытаниях

Надо представить соответствующее число специально подготовленных образцов согласно Разделу С.7.

Только один образец должен быть подвергнут воздействию наиболее обременительного из условий короткого замыкания, описанных в С.7.2.

## С.5 Классификация

Теплозащищенная ламповая аппаратура управления классифицируется по типу защиты:

- с автоматической перезагрузкой;
- с ручной перезагрузкой;
- незаменяемая, неперезагружаемая;
- заменяемая, неперезагружаемая;
- с защитным методом другого типа, обеспечивающим эквивалентную теплозащиту.

## С.6 Маркировка

Теплозащищенная ламповая аппаратура управления должна быть маркирована следующим образом.

С.6.1 символ  используется для теплозащищенной ламповой аппаратуры управления с заявленной температурой; значения увеличиваются как кратные 10.

С.6.2 В дополнение к вышеупомянутой маркировке, изготовитель ламповой аппаратуры управления должен заявить тип защиты в соответствии с Разделом С.5. Эта информация может быть указана в каталоге изготовителя или в подобном документе.

## С.7 Ограничение нагревания

С.7.1 Испытание предварительного выбора

Прежде, чем начать испытания по этому разделу, ламповую аппаратуру управления надо поместить (без подачи питания), по крайней мере, на 12 ч в печь, температура которой поддерживается на 5 К меньше температуры корпуса tc.

Ламповая аппаратура управления, в которой сработало устройство защиты, не должна использоваться для дальнейших испытаний.

С.7.2 Функционирование средств защиты

Ламповая аппаратура управления работает при тепловом равновесии в нормальных условиях в испытательном кожухе, описанном в Приложении D, при температуре окружающей среды таким образом, чтобы была достигнута температура корпуса ($t_{c-5}^{+0}$) °С.

Средства защиты не должны сработать при этих условиях.

Затем надо применить самое обременительное из условий короткого замыкания, описанных в 14.1-14.4, и применять его в течение всего испытания.

Если испытываемая ламповая аппаратура управления содержит обмотки, такие как катушки фильтра, для подавления гармоник, и эти катушки присоединены к электропитанию от сети, то соединения на выходе этих обмоток должны быть замкнуты накоротко, а оставшаяся часть ламповой аппаратуры управления должна работать при нормальных условиях. Катушки фильтра для подавления радиопомех не подвергаются испытанию.

ПРИМЕЧАНИЕ Это можно реализовать посредством специально подготовленных испытательных образцов.

Затем, при необходимости, ток через обмотки надо медленно и непрерывно увеличивать до тех пор, пока средство защиты не сработает. Временные интервалы и приращения тока должны быть такими, чтобы тепловое равновесие между температурами обмотки и поверхности ламповой аппаратуры управления было достигнуто в максимально возможной степени. Во время испытания надо непрерывно измерять самую высокую температуру поверхности ламповой аппаратуры управления.

Для ламповой аппаратуры управления, оснащѐнной устройствами теплозащиты с автоматической перезагрузкой (см. С.5(а)) или защитным методом другого типа (см. С.5(е)) надо продолжать испытание до тех пор, пока не будет достигнута устойчивая температура поверхности.

Устройство теплозащиты с автоматической перезагрузкой должно сработать три раза путѐм включения и выключения ламповой аппаратуры управления при данных условиях.

Для ламповой аппаратуры управления, оснащенной устройствами теплозащиты с ручной перезагрузкой, испытание надо повторить шесть раз, выдерживая между испытаниями 30-минутный интервал. В конце каждого 30-минутного интервала защитные устройства надо перезагрузить.

Для ламповой аппаратуры управления, оснащенной незаменяемыми, не перезагружаемыми устройствами теплозащиты, и для ламповой аппаратуры управления с заменяемыми устройствами теплозащиты выполняется только одно испытание.

Соответствие достигнуто, если самая высокая температура какой-либо части поверхности ламповой аппаратуры управления не превышает маркированное значение.

Превышение заявленного значения на 10 % допустимо в пределах 15 мин после срабатывания средства защиты. По истечении указанного периода заявленное значение не должно быть превышено.

## Приложение D
*(обязательное)*

## Требования для выполнения испытания нагревом теплозащищенной ламповой аппаратуры управления

### D.1 Испытательный кожух

Испытания нагревом выполняются в кожухе, в котором поддерживается определѐнная температура окружающего воздуха (см. рисунок D.1). Весь испытательный кожух должен быть сделан из термостойкого материала толщиной 25 мм. Испытательный отсек этого кожуха должен иметь внутренние размеры 610 мм × 610 мм × 610 мм. Пол испытательного отсека должен размеры 560 мм × 560 мм, оставляя воздушное пространство 25 мм вокруг платформы для циркуляции горячего воздуха. Под полом испытательной зоны должен быть предусмотрен 75-мм отсек нагревателя для нагревательных элементов. Одна сторона испытательного отделения может быть съемной, но она должна быть сконструирована так, чтобы ее можно было жѐстко прикрепить к остальной части кожуха. Одна из сторон должна иметь 150-мм квадратное отверстие, расположенное по центру на нижнем краю испытательного отсека, а кожух должен быть сконструирован так, чтобы циркуляция воздуха могла осуществляться только через это отверстие. Отверстие должно быть покрыто алюминиевым щитком, как показано на рисунке D.1.

### D.2 Нагревание кожуха

Источник тепла, используемый для описанного выше испытательного кожуха, должен состоять из четырѐх 300-Вт нагревательных полос, имеющих приблизительные размеры поверхности нагрева 40 мм × 300 мм. Эти элементы должны быть параллельно соединены с источником питания. Элементы надо установить в 75-мм отсеке для нагревателей посередине между полом и дном испытательного отсека, и разместить их так, чтобы они образовывали квадрат, причѐм внешний край каждого элемента находился на расстоянии 65 мм от смежной внутренней стены кожуха. Элементы должны управляться подходящим термостатом.

### D.3 Рабочие условия ламповой аппаратура управления

Во время испытания частота контура питания должна быть номинальной частотой ламповой аппаратуры управления, а напряжение контура питания должно быть номинальным напряжением питания ламповой аппаратуры управления. Во время испытания в кожухе должна поддерживаться температура $40^{+0}_{-5}$ °С. До испытания ламповую аппаратуру управления (не подключенную к питанию) надо поместить в камеру на время, достаточное для того, чтобы дать всем деталям достичь температуры воздуха камеры. Если температура в камере в конце испытания будет отличаться от температуры в начале испытания, то эту разницу температур надо учесть при определении повышения температуры компонентов ламповой аппаратуры управления. Вместе с ламповой аппаратурой управления должна быть предоставлена информация о числе и размере ламп, для которых она предназначена. Лампы должны располагаться вне кожуха.

D.4 Положение ламповой аппаратуры управления в кожухе

Во время испытания ламповая аппаратура управления должна находиться в своѐм нормальном рабочем положении, располагаясь на 75 мм выше пола испытательного

отсека, подпираемая двумя 75-мм деревянными блоками; она должна располагаться в центре относительно сторон кожуха. Электрические соединения можно вынести из кожуха через 150-мм квадратное отверстие, показанное на рисунке D.1. Во время испытания кожух должен быть расположен так, чтобы огражденное отверстие не подвергалось воздействию сквозняков или быстрых потоков воздуха.

### D.5 Измерения температуры

Средняя температура окружающего воздуха в кожухе, как предполагается, является средней температурой воздуха в положениях не менее 76 мм от самой близкой стены и на уровне с центром ламповой аппаратуры управления.

Температура обычно измеряется стеклянным термометром. Альтернативный датчик – это термопара или «термистор», прикрепленный к маленькой металлической вертушке, закрытой щитком от излучения.

Температуры на корпусе обычно измеряются посредством термопар. Температура считается постоянной, когда три последовательных показания, взятые с промежутками в 10 % ранее истекших периодов продолжительности испытания (но не менее 5 минимальных интервалов), не показывают никаких изменений.

Размеры в миллиметрах

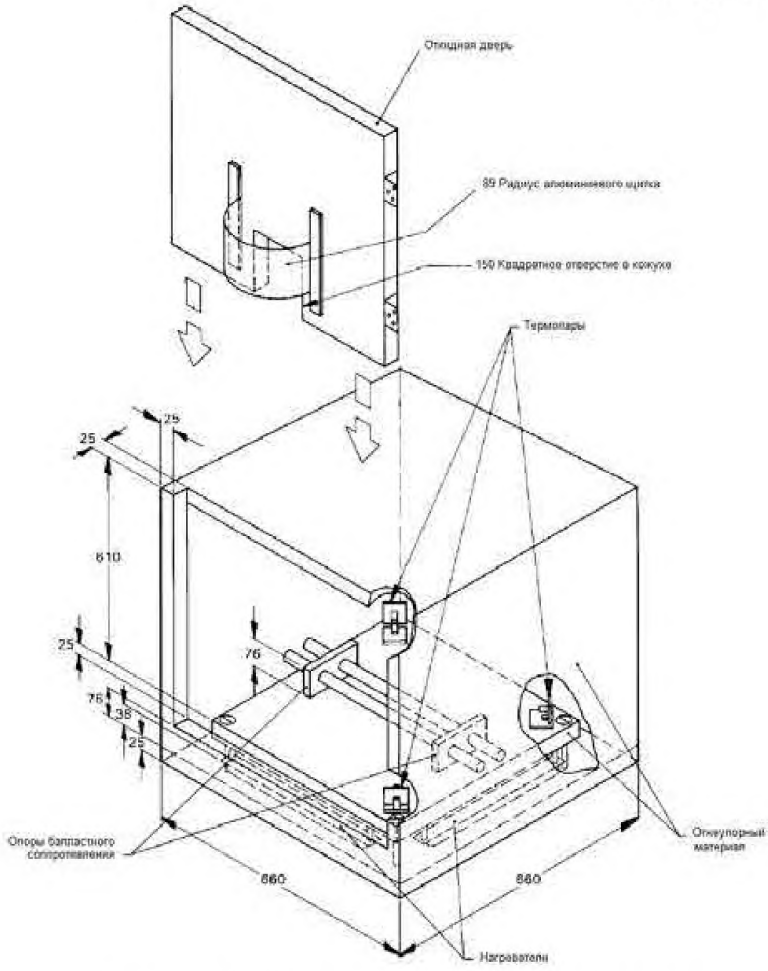



**Рисунок D.1 - Пример нагревающего кожуха для теплозащищенных балластных сопротивлений**

## Приложение Е
*(обязательное)*

## Использование постоянной S, кроме 4500, в испытаниях на $t_W$

Е.1 Испытания, описанные в этом приложении, предназначены для того, чтобы дать изготовителю возможность проверить требуемое значение S, кроме 4500.

Теоретические испытательные температуры Т для использования в испытаниях на долговечность балластных сопротивлений вычисляются из уравнения (2), приведѐнного в Разделе 13.

Если не будет заявлено никаких противоположных требований, то S надо взять равной 4500, но изготовитель может заявить об использовании любого из значений в Таблице 2, если это может быть обосновано нижеприведенными процедурами А или В.

Если использование константы, отличающейся от 4500 для конкретного балластного сопротивления, было доказано на основе процедур А или В, то эта константа может использоваться в испытаниях на долговечность для этого балластного сопротивления и для других, в которых использована та же конструкция и те же материалы.

Е.2 Процедура А

Изготовитель представляет экспериментальные данные, связывающие продолжительность срока службы с температурой обмотки для рассматриваемой конструкции балластного сопротивления, основанные на достаточно большом количестве образцов, но не менее 30.

Из этих данных вычисляется линия регрессии, связывающая Т с логарифмом L, вместе с линиями 95 %-ного уровня достоверности, связанными с ним.

Затем проводится прямая линия через те точки, где абсциссы 10 дней и 120 дней пересекают верхние и нижние линии 95 %-ного уровня достоверности, соответственно. Типичное представление см. на Рисунке Е.1. Если инверсия наклона этой линии превышает требуемее значение S или равна ему, то считается доказанным, что последнее находится в пределах 95%-ного уровня достоверности. Критерии отказа см. в процедуре В.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Точки на 10 дней и 120 дней представляют наименьший интервал, необходимый для применения линий достоверности. Можно использовать другие точки, при условии, что охвачен подобный или больший интервал.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Данные об используемых методиках и метод вычисления линий регрессии, а также пределы достоверности приведены в IEC 60216-1 и в IEEE 101.

Е.3 Процедура В

Организация, выполняющая испытание, должна проверить 14 новых балластных сопротивлений, представленных изготовителем в дополнение к тем, которые требуются для испытания на долговечность; эти 14 сопротивлений случайным образом делятся на две группы по семь штук. Изготовитель должен указать заявленное значение S и испытательную температуру Т1 – требуемую для достижения номинального среднего срока службы балластного сопротивления 10 дней – вместе с соответствующей испытательной температурой Т2 – для номинального среднего срока службы балластного сопротивления, по крайней мере, 120 дней – вычисленную, используя Т1, и заявленное значение S в следующей версии уравнения (2):

$$\frac{1}{T_2} = \frac{1}{T_1} + \frac{1}{S}\log\frac{120}{10} \text{ или } \frac{1}{T_2} = \frac{1}{T_1} + \frac{1{,}079}{S} \qquad \text{(Е.1)}$$

где $T_1$ - теоретическая испытательная температура в кельвинах для 10 дней;

$T_2$ - теоретическая испытательная температура в кельвинах для 120 дней;

S - заявленное значение постоянной.

Затем выполняются испытания на долговечность, используя основной метод, описанный в Разделе 13 на двух группах из семи балластных сопротивлений, основанный на теоретической температуре $T_1$ (испытание 1) и $T_2$ (испытание 2), соответственно.

Если ток отклоняется больше чем на 15 % от начального значения, измеренного спустя 24 ч после начала испытания, то испытание надо повторить при более низкой температуре. Продолжительность испытания вычисляется с помощью уравнения (2). Считается, что балластное сопротивление не прошло испытание, если во время работы в печи произошло следующее:

- балластное сопротивление стало разомкнутым;
- произошèл пробой изоляции, указанный срабатыванием быстродействующего плавкого предохранителя с номинальным значением тока от 150 % до 200 % начального тока питания, измеренного спустя 24 ч.

Испытание 1, продолжительность которого должна быть равна 10 дней или больше, длится до тех пор, пока все балластные сопротивления не выйдут из строя; средний срок службы $L_1$ вычисляется из среднего значения логарифма отдельных сроков службы при температуре $T_1$. Из него вычисляется соответствующий средний срок службы $L_2$ при температуре $T_2$ с помощью другого вида (E.2) уравнения (2):

$$L_2 = L_{1\exp}\left[\frac{S}{\log_e}\left(\frac{1}{T_2}-\frac{1}{T_1}\right)\right] \qquad \text{(E.2)}$$

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Следует позаботиться о том, чтобы гарантировать, что отказ одного или нескольких балластных сопротивлений не повлияет на температуру оставшихся испытываемых балластных сопротивлений.

Испытание 2 продолжается до тех пор, пока средний срок службы при температуре $T_2$ не превысит $L_2$; этот результат означает, что постоянная S для образца, по крайней мере, такая, как заявлено. Однако если все образцы в испытании 2 выйдут из строя прежде, чем будет достигнут средний срок службы $L_2$, то постоянная S, заявленная для образцов, не прошла проверку.

Испытательные сроки службы надо нормализовать от фактической испытательной температуры к теоретической испытательной температуре, используя заявленное значение постоянной S.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 В общем случае нет необходимости продолжать испытание 2 до тех пор, пока все балластные сопротивления не выйдут из строя. Вычисление необходимой продолжительности испытания является простым, но должно обновляться всякий раз, когда происходит отказ.

В случае балластных сопротивлений, включающих термочувствительные материалы, номинальный срок службы балластного сопротивления в 10 дней может оказаться неподходящим. В таких случаях изготовитель может принять более длительный срок службы, при условии, это он короче соответствующего периода испытания на усталость, например, 30, 60, 90 или 120 дней. В таких случаях, более длительный номинальный срок службы балластного сопротивления должен быть равен величине, по крайней мере, в 10 раз больше величины более короткого срока службы (например, 15/150 дней, 18/180 дней, и т.д.).

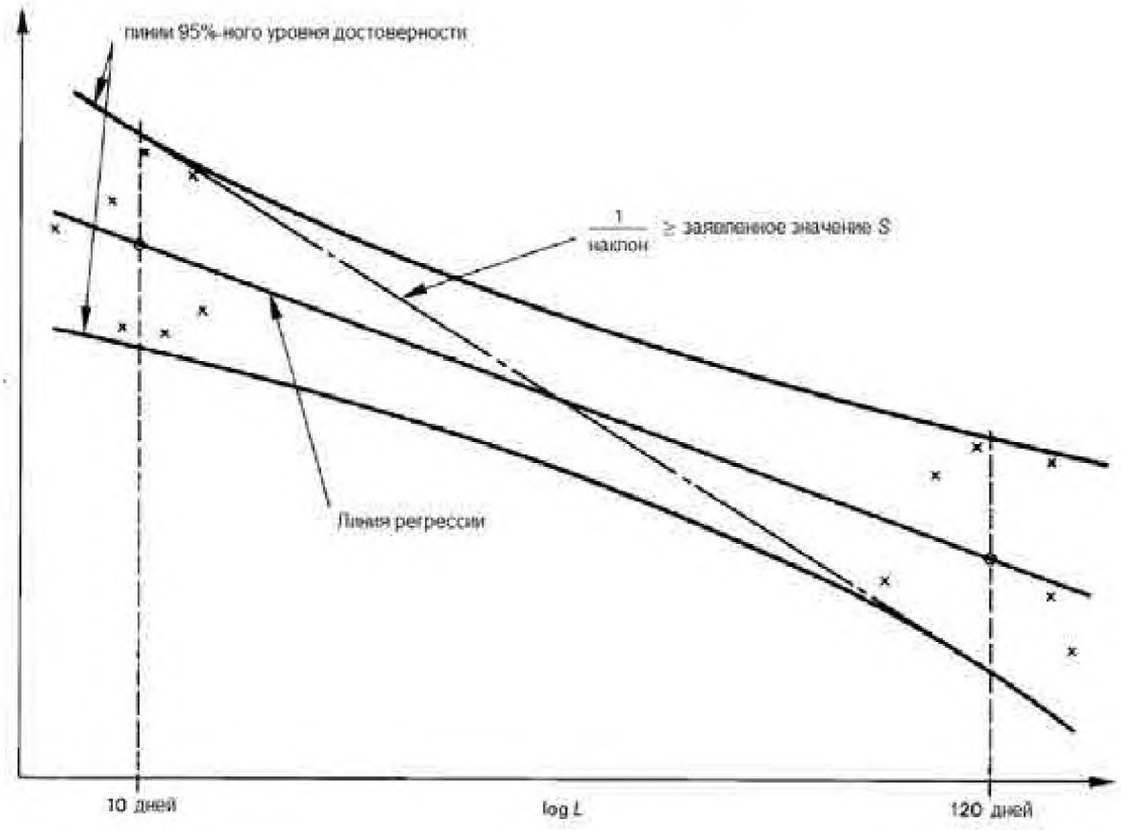



**Рисунок Е.1 — Оценка заявленного значения S**

## Приложение F
*(обязательное)*

## Кожух, защищенный от сквозняков

Следующие рекомендации относятся к конструкции и использованию подходящего защищенного от сквозняков кожуха, требуемого для испытания ламповой аппаратуры управления на нагрев. Разрешены альтернативные конструкции защищенного от сквозняков кожуха, если установлено, что получаются подобные результаты.

Рекомендуется, чтобы защищенный от сквозняков кожух был прямоугольным, с двойной обшивкой сверху и, по крайней мере, на трех сторонах, и с твердой основой. Двойная обшивка должна быть из перфорированного металла, расположенного на расстоянии приблизительно 150 мм, с равномерно расположенными отверстиями диаметром от 1 мм до 2 мм, занимающими приблизительно 40 % общей области каждой обшивки.

Рекомендуется, чтобы внутренние поверхности были покрашены матовой краской, а три главных внутренних размера составляли, по крайней мере, 900 мм. Следует иметь зазор, по крайней мере, 200 мм, между внутренними поверхностями и верхом и четырьмя сторонами самой большой ламповой аппаратуры управления, для которой предназначен кожух.

ПРИМЕЧАНИЕ Если требуется испытать два или больше набора ламповой аппаратуры управления в большом кожухе, то следует позаботиться о том, чтобы излучение от одной ламповой аппаратуры управления не повлияло ни на какую другую.

Следует оставить зазор, по крайней мере, 300 мм выше верха кожуха и вокруг перфорированных сторон. Кожух следует располагать в месте, в максимально возможной степени защищенном от сквозняков и внезапных изменений температуры воздуха. Его также следует защитить от источников излучения тепла.

Испытываемую ламповую аппаратуру управления следует поместить как можно дальше от пяти внутренних поверхностей кожуха; ламповая аппаратура управления располагается на деревянных блоках, стоящих на дне кожуха, как требуется Приложением D.

## Приложение G
*(обязательное)*

## Объяснение вывода значений импульсных напряжений

G.1 Время нарастания импульсного напряжения T предназначено для ударного возбуждения входного фильтра инвертора и создания эффекта «наихудших условий». Время 5 мкс выбрано так, чтобы оно было меньше времени нарастания очень плохого входного фильтра.

$$T = \pi\sqrt{LC} \qquad \text{(G.1)}$$

где L - индуктивность входного фильтра;

C - емкость входного фильтра.

G.2 Амплитудное значение длительных импульсных напряжений задано как удвоенное расчетное напряжение. См. Рисунок G.2.

Для инверторов на 13 В и 26 В это дает следующее напряжение, приложенное к инвертору:

$(13 \times 2) + 15 = 41$ и

$(26 \times 2) + 30 = 82$.

ПРИМЕЧАНИЕ 15 и 30 – это максимальные значения диапазонов напряжения инверторов на 13 В и 26 В, соответственно.

G.3 Амплитудное значение для импульсных напряжений короткой продолжительности задано как восьмикратное расчетное напряжение.

Для инверторов на 13 В и 26 В это дает следующее напряжение, приложенное к инвертору:

$(13 \times 8) + 15 = 119$ В и

$(26 \times 8) + 30 = 238$ В.

ПРИМЕЧАНИЕ Пятнадцать и 30 – это максимальные значения диапазонов напряжения инверторов на 13 В и 26 В, соответственно.

G.4 Пояснения, относящиеся к выбору значений для компонентов контура для измерения энергии импульса короткой продолжительности, показаны на Рисунке G.1.

Разряд должен быть сделан апериодическим, чтобы стабилитрон получил только один импульс. Следовательно, сопротивление R должно быть достаточно большим, чтобы обеспечить следующее:

- влияние собственной индуктивности L контура из-за проводки достаточно мало; это означает, что постоянная времени L/R определенно меньше, чем постоянная времени RC;

- рекомендуется, чтобы максимальное значение тока (которое можно оценить как $(V_{pk} - V_Z)/R$)), было совместимым с хорошей работой стабилитрона.

С другой стороны, это сопротивление R не следует брать слишком большим, если импульс должен оставаться недолгим.

При полной индуктивности от 14 мкГн до 16 мкГн (как указано в тексте Рисунка G.1) и указанных ниже значениях C, оказывается, что предыдущие условия могут быть выполнены со значениями R порядка величины 20 Ом для инвертора, расчетное напряжение которого составляет 13 В, и вплоть до приблизительно 200 Ом для расчетного напряжения 110 В.

Следует отметить, что нет необходимости вставлять отдельную индуктивность L в контур Рисунка G.1.

Предполагая апериодический разряд, значение емкости С связано с энергией $E_Z$, приложенной к стабилитрону (который замещает инвертор), и с задействованными напряжениями следующей формулой:

$$C = \frac{E_Z}{(V_{pk} - V_Z - V_{CT}) \times V_Z} \quad \text{(G.2)}$$

где $V_{pk}$ - напряжение, первоначально приложенное к конденсатору С;

$V_Z$ - напряжение стабилитрона;

$V_{CT}$ - напряжение конца разряда на конденсаторе $C_T$;

Обозначим:

$V_d$ - расчетное напряжение инвертора, который будет испытываться;

$V_{max}$ - максимальное значение его диапазона номинальных напряжений (1,25 $V_d$);

выберем

$V_Z = V_{max}$ (наилучшее возможное приближение);

$V_{pk} = 8\ V_d + V_{max}$

и, кроме того, $V_{CT}$ останется равным или меньше 1 В.

Последнее условие позволяет пренебречь напряжением $V_{CT}$ относительно разницы ($V_{pk} - V_Z$), и можно, таким образом, написать

$$C = \frac{E_Z}{(V_{pk} - V_Z) \times V_Z} \quad \text{(G.3)}$$

С указанными выше значениями для напряжений и с предписанными условиями $E_Z$ = 1 мДж, выражение для С примет следующий вид:

$$C(мкФ) = \frac{125}{V_d \times V_{max}} \quad \text{(G.4)}$$

С другой стороны, минимальное значение для емкости $C_T$ можно вычислить, начиная с

$$E_Z = C_T \times V_{CT} \times V_Z \quad \text{(G.5)}$$

и, принимая значение 1 мДж для $E_C$ и 1 В для $V_{CT}$, приходим к формуле

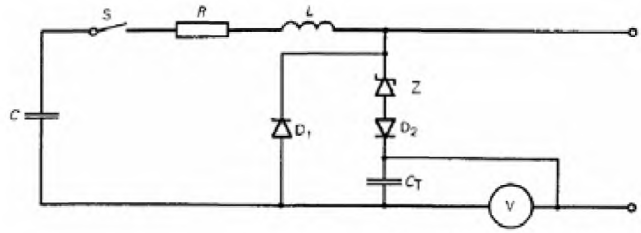
$$C(мкФ) + \frac{1000}{V_{max}} \quad \text{(G.6)}$$

Рассматривая случай, где $V_{max}$ = 1,25 $V_d$, значения емкостей С и $C_T$ тогда можно выразить как функцию расчетного напряжения $V_d$ следующим образом:

$$C(мкФ) + \frac{100}{(V_d)^2} \quad \text{(G.7)}$$

$$\text{и} \quad C_T(мкФ) + \frac{800}{V_d} \quad \text{(G.8)}$$

Конденсатор, генерирующий импульс, заряженный на $V_{pk}$




Высокоомный вольтметр

R - сопротивление контура (обсуждение его значения см. в Приложении G);

L - индуктивность, представляющая собственную индуктивность контура (таким образом, нет необходимости реализовывать ее отдельным элементом в этом измерительном контуре);

Z - Стабилитрон, напряжение которого $V_z$ будет выбрано как можно ближе к максимальному значению диапазона напряжений ($V_{max}$);

C - конденсатор, изначально заряженный на напряжение $V_{pk}$, равное восьмикратному расчетному напряжению инвертора и предназначенный для того, чтобы передать энергию 1 мДж в диод Z.

Как указано в Приложении G, значение его емкости определяется формулой

$$C(мкФ) = \frac{125}{V_d \times V_{max}} \text{ или } (\frac{100}{(V_d)^2} \text{ если } V_{max} = 1{,}25\ V_d)$$

Интегрирующий конденсатор $C_T$ выбирается так, чтобы после разряда напряжение V на нем было равно или меньше 1 В.

Как указано в Приложении G, минимальное значение его емкости (соответствующее напряжению, равному 1 В), есть

$$C(мкФ) = \frac{1000}{V_d \times V_{max}} \text{ или } (\frac{800}{(V_d)^2} \text{ если } V_{max} = 1{,}25\ V_d)$$

Этот конденсатор должен быть неэлектролитического типа для того, чтобы перед начальным зарядом диэлектрическая пленка не индуцировала напряжение.

$D_1$ - противоточный шунтирующий диод, максимальное обратное напряжение которого имеет номинальное значение 20 умножить на расчетное напряжение, с маленькими периодами $t_{on}$ и $t_{off}$ 200 нс.

$D_2$ - обратный блокировочный диод, желательно с быстрым выключением с $t_{off}$ 200 нс.

S - переключатель вкл./выкл.; его время отскакивания ножевых контактов больше, чем время разряда. В качестве альтернативы можно использовать полупроводниковый выключатель.

V - вольтметр (обычно электронный) с входным сопротивлением более 10 МОм

Таблица G.1 ссылается на самые популярные значения расчетного напряжения. Она дает:

- значения мощностей C и $C_T$, вытекающие из указанных выше уравнений, для случая $V_{max} = 1{,}25\ V_d$

- значения сопротивления R, закрепляющие соотношение постоянных времени L/R и RC:

$$\frac{L}{R} = 0{,}05RC$$

где L - как предполагается, равно15 мкГн.

Следует отметить, что такие сопротивления R ограничивают максимальный ток порядком величины 4,5 А.

c) постоянная времени RC, которая позволяет оценить порядок величины продолжительностей импульсов.

**Рисунок G.1— Контур для измерения энергии импульса короткой продолжительности**

**Таблица G.1— Значения компонентов для измерения энергии импульса**

| Расчетное напряжение, В | Емкость С, мкФ | Емкость $C_T$, мкФ | Сопротивление R, Ом | Постоянная времени RC, мкс |
|---|---|---|---|---|
| 13 | 0,59 | 61,5 | 22,5 | 13,3 |
| 26 | 0,15 | 30,8 | 45 | 6,7 |
| 50 | 0,04 | 16 | 87 | 3,5 |
| 110 | 0,008 3 | 7,3 | 190 | 1,6 |
| ПРИМЕЧАНИЕ Как было сказано ранее, значения $C_T$ в этой таблице являются минимальными значениями. Можно использовать конденсаторы большей емкости при условии, что снятие показаний напряжения V на вольтметре можно сделать в нормальных условиях. Если считано V вольт, то энергия, приложенная к стабилитрону, будет дана выражением: $E_Z = C_T \times V_{CT} \times V_Z$. | | | | |

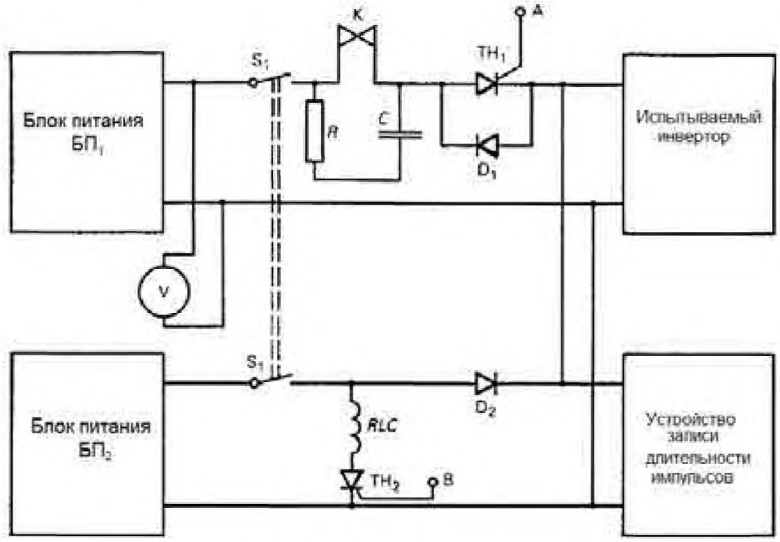



**Рисунок G.2 - Подходящий контур для создания и приложения длительного пульса**

$БП_1$ - блок питания, способный подать требуемое максимальное импульсное напряжение (максимум диапазона напряжения + X расчетное напряжение) с импульсным током, который требуется для инвертора при этом напряжении с 2 %-ной регулировкой (от нулевой нагрузки до предельной нагрузи).

$БП_2$ - блок питания, отрегулированный на максимум диапазона входного напряжения.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Желательно, чтобы оба БП были оснащены ограничителями тока, чтобы предотвратить повреждение в случае выхода из строя испытываемого инвертора.

$ТН_1$ - главный переключающий тиристор, используемый для приложения импульса напряжения к инвертору. Для этой цели может подойти много тиристоров общего назначения. Они должны иметь время переключения в открытое состояние приблизительно 1 мкс, а также адекватную допустимую нагрузку по импульсному току.

$TH_2$ - тиристор, управляющий работой реле RLC.

$D_1$ - противоточный шунтирующий диод для TH1. Позволяет сработать начальным пульсирующим переходным процессам. Должен быть быстрого типа (от 200 нс до 500 нс) с номинальным напряжением, равным удвоенному максимальному импульсному напряжению.

$D_2$ - блокировочный диод для $БП_2$. Предотвращает выходной импеданс БП2, нагружая источник импульсов напряжения ($БП_1$). Должен быть быстрого типа (выключение приблизительно за 1 мкс) с номинальным напряжением, равным удвоенному максимальному импульсному напряжению.

RLC - Импульсное согласующее реле с контактами K.

R и C - компоненты искрогашения.

Предложенные значения – это 100 Ом и 0,1 мкФ (для инверторов на 26 В).

$S_1$ - выключатель, используемый как переключатель вкл./выкл или управление сбросом.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 На рисунке не представлена система задержки для обеспечения правильной продолжительности пульса. Она должна обеспечивать запуск тиристора $TH_2$ спустя 500 миллисекунд после срабатывания $TH_1$, с учетом времени срабатывания реле.

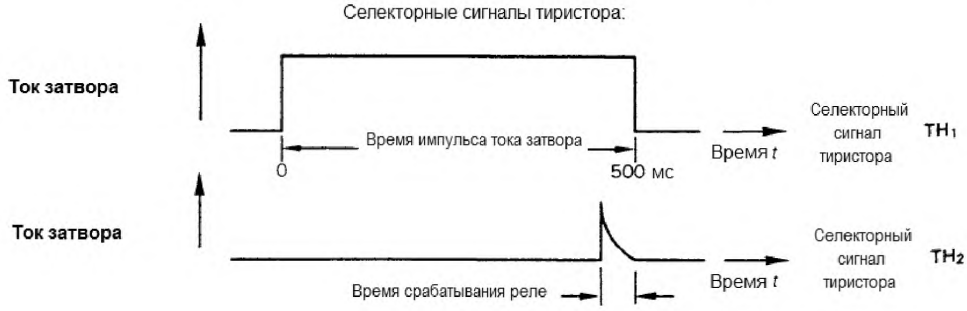



**Рисунок G.2** *(продолжение)*

## Приложение Н
*(обязательное)*

## Испытания

### Н.1 Окружающая температура и испытательное помещение

Н.1.1 Измерения должны проводить в помещение без сквозняков и при температуре окружающей среды в пределах диапазона от 20 °С до 27 °С.

Для тех испытаний, которые требуют постоянной работы лампы, окружающая температура вокруг лампы должна быть в пределах от 23 °С от 27 °С и не должна изменяться больше, чем на 1 °С во время испытания.

Н.1.2 Кроме температуры окружающей среды, циркуляция воздуха также влияет на температуру ламповой аппаратуры управления. Для надежных результатов испытательное помещение должна быть без сквозняков.

Н.1.3 Прежде, чем измерить сопротивление обмотки в холодном состоянии, ламповую аппаратуру управления нужно оставить в испытательном помещении в течение достаточного количества времени перед испытанием, чтобы гарантировать, что она достигла температуры окружающей среды в испытательном помещении.

Могут быть различия в температурах окружающей среды до и после нагревания ламповой аппаратуры управления. Это трудно исправить, потому что температура ламповой аппаратуры управления будет отставать от измененной температуры окружающей среды. В испытательном помещении необходимо установить дополнительную ламповую аппаратуру управления того типа, который будет испытан, и измерить ее сопротивление в начале и в конце температурного испытания. Разница в сопротивлении может использоваться в качестве основания для того, чтобы скорректировать показания для испытываемой ламповой аппаратуры управления, используя уравнение для определения температуры.

Вышеупомянутые трудности можно устранить путѐм выполнения измерений в комнате со стабилизированной температурой; в этом случае никакие поправки не требуются.

### Н.2 Напряжение питания и частота

Н.2.1 Испытательное напряжение и частота

Если не определено иное, то аппаратура управления, которая будет испытываться, должна работать при своем расчетном напряжении и с эталонным балластным сопротивлением при его номинальном напряжении и частоте.

Н.2.2 Стабильность питания и частоты

Если не определено иное, то напряжение питания, и, где это уместно для эталонных балластных сопротивлений, частота должна поддерживаться постоянной в пределах ± 0,5 %. Однако во время фактического измерения, напряжение надо отрегулировать с точностью до ± 0,2 % заданного испытательного значения.

Н.2.3 Форма волны напряжения питания только для эталонного балластного сопротивления

Общее содержание гармоник напряжения питания не должно превышать 3 %, при этом содержание гармоник, определяется как среднеквадратическое значение суммы отдельных компонентов, используя фундаментальное значение в качестве 100 %.

Н.3 Электрические характеристики ламп

Температура окружающей среды может повлиять на электрические характеристики ламп (см. Н.1). Кроме того, лампы демонстрируют начальное распределение

характеристик независимо от температуры окружающей среды; более того, такие характеристики могут меняться в ходе эксплуатации лампы.

Для измерения температуры ламповой аппаратуры управления при 100 % и 110 % номинального напряжения питания, иногда возможно (например, для дроссельных катушек, используемых в управляемых стартером контурах), устранить влияние лампы, сделав так, чтобы ламповая аппаратура управления работала при токе короткого замыкания, равном значению, полученному с эталонной лампы при 100 % или 110 % номинального напряжения. Лампа замыкается накоротко, и напряжение питания регулируется так, чтобы необходимый ток прошел через контур.

В случае сомнения измерение надо сделать с лампой. Эти лампы надо выбирать таким же образом, что и эталонные лампы, но игнорируя узкие допуски на напряжение и потребляемую мощность лампы, требуемые для эталонных ламп.

Установив нарастание температуры ламповой аппаратуры управления, надо зарегистрировать ток, текущий через измеряемую обмотку.

### Н.4 Магнитные эффекты

Если не определено иное, то не должно быть никаких магнитных объектов в пределах 25 мм любой поверхности эталонного балластного сопротивления или испытываемой ламповой аппаратуры управления.

### Н.5 Установка и соединение эталонных ламп

Для того чтобы гарантировать, что эталонные лампы повторяют свои электрические значения наиболее последовательно, рекомендуется, чтобы лампы были установлены горизонтально, и чтобы они постоянно оставались в своих испытательных ламповых патронах. Насколько позволит идентификация клемм ламповой аппаратуры управления, эталонные лампы следует соединить в контур, поддерживающий полярность соединений, используемых во время старения.

### Н.6 Стабильность эталонной лампы

Н.6.1 Перед выполнением измерений лампа должна быть доведена до состояния стабильной работы. Не должно быть никакой циркуляции.

Н.6.2 Характеристики лампы надо проверять непосредственно до и после каждой серии испытаний.

### Н.7 Характеристики приборов

Н.7.1 Потенциальные схемы

Потенциальные схемы приборов, соединѐнных через лампу, не должны пропускать свыше 3 % номинального рабочего тока.

Н.7.2 Токовые контуры

Токовые контуры приборов, последовательно соединенных с лампой, должны иметь достаточно низкий импеданс с тем, чтобы падение напряжения не превысило 2 % целевого напряжения лампы. Там, где измерительные приборы вставлены в параллельные контуры нагрева, полный импеданс приборов не должен превышать 0,5 Ом.

Н.7.3 Измерения среднеквадратических значений

Приборы по существу, должны не иметь ошибок из-за искажения формы волны, и должны быть подходящими для рабочих частот. Надо позаботиться о том, чтобы

гарантировать, что емкость приборов на землю не нарушает работу испытываемого агрегата. Может потребоваться гарантировать, что измерительная точка испытываемого контура является потенциалом земли.

H.8 Инверторные источники питания

Там, где ламповая аппаратура управления предназначена для питания от батарей, допустимо заменить постоянный тока источником энергии, отличным от батареи, при условии, что импеданс источника эквивалентен импедансу источника батареи.

ПРИМЕЧАНИЕ Неиндуктивный конденсатор соответствующего номинального напряжения и емкостью, по крайней мере, 50 мкФ, присоединённый к клеммам источника питания испытываемого блока, обычно обеспечивает импеданс источника, моделирующий импеданс источника батареи.

### H.9 Эталонное балластное сопротивление

Будучи измеренным в соответствии с требованиями, указанными в IEC 60921, эталонное балластное сопротивление должно иметь характеристики, определенные как в том стандарте, так и в соответствующих спецификациях на лампы в IEC 60081 и IEC 60901.

### H.10 Эталонные лампы

Эталонные лампы должны измеряться и выбираться, как описано в IEC 60921; они должны иметь характеристики, заданные в соответствующих спецификациях на лампы в IEC 60081 и IEC 60901.

### H.11 Испытательные условия

H.11.1 Задержки измерения сопротивления

Поскольку ламповая аппаратура управления может быстро остыть после выключения, рекомендуется минимальная задержка между выключением и измерением сопротивления. Поэтому рекомендуется, чтобы сопротивление катушки было определено как функция истекшего времени, из которой можно определить сопротивление в момент выключения.

H.11.2 Электрическое сопротивление контактов и подводящих проводов

Соединения из контура надо убрать везде, где только возможно. Если для переключения с рабочих условий к испытательным условиям используются выключатели, то надо проводить регулярную проверку того, что контактные сопротивления в выключателях остаются достаточно низкими, чтобы не влиять на результаты испытаний. Также надо уделить должное внимание сопротивлению любых соединяющих подводящих проводов между ламповой аппаратурой управления и приборами, измеряющими сопротивление.

Для обеспечения улучшения точности измерения, рекомендуется применять так называемое четырехточечное измерение с двойной проводкой.

### H.12 Нагревание ламповой аппаратуры управления

H.12.1 Встроенная ламповая аппаратура управления

H.12.1.1 Температуры деталей ламповой аппаратуры управления

Ламповую аппаратуру управления надо поместить в печь, как подробно описано в Разделе 13, для испытания обмоток на теплостойкость.

Ламповая аппаратура управления должна электрически функционировать подобно

работе при нормальной эксплуатации при номинальном напряжении питания, как подробно описано в H.12.4.

Затем термостаты печи регулируются так, чтобы внутренняя температура печи достигла такого значения, что температура самой горячей обмотки приблизительно равна требуемому значению $t_W$.

Спустя 4 ч, фактическая температура обмотки определяется методом «изменения в сопротивлении» (см. Раздел 13, уравнение (1)), и, если разница со значением $t_W$ составляет больше чем ± 5 К, то термостаты печи регулируются заново, чтобы как можно ближе аппроксимировать температуру $t_W$.

После достижения температурной устойчивости, измеряются температуры обмоток, если возможно, методом «изменения в сопротивлении» (см. Раздел 13, уравнение (1)), а в других случаях посредством термопары и т.п.

После измерения температуры обмотки ламповой аппаратуры управления при напряжении питания 100 % номинального напряжения, напряжение питания увеличивается до 106 % номинального напряжения. После достижения температурной устойчивости, температуры деталей ламповой аппаратуры управления должны соответствовать требованиям, указанным в соответствующей части 2.

H.12.1.2 Температура обмоток ламповой аппаратуры управления

Для ламповой аппаратуры управления, для которой заявлено нарастание температуры обмоток при нормальных условиях, испытательная конфигурация такова:

Ламповую аппаратуру управления надо поместить в защищенный от сквозняков кожух, подробно описанный в Приложении F, при этом ламповая аппаратура управления должна опираться на два деревянных блока, как показано на Рисунке H. 1.

Деревянные блоки должны быть 75 мм в высоту, 10 мм в толщину, а их ширина должна быть равна ширине ламповой аппаратуры управления или превышать ее. Кроме того, блоки должны быть расположены так, чтобы оконечность ламповой аппаратуры управления была выровнена с наружными вертикальными сторонами блока.

Если ламповая аппаратура управления состоит больше чем из одного агрегата, то каждый блок можно испытывать на отдельных блоках. Конденсаторы, если они не заключены в корпус ламповой аппаратуры управления, не должны помещаться в защищенный от сквозняков кожух.

Ламповая аппаратура управления должна испытываться при нормальных условиях при номинальном напряжении питания и частоте до тех пор, пока не будут получены устойчивые значения температуры.

Измеряются значения температуры обмотки, если возможно, методом «изменения в сопротивлении» (см. Раздел 13, уравнение (1)).

H.12.2 Независимая ламповая аппаратура управления

Ламповая аппаратура управления должна быть помещена в защищенный от сквозняков кожух, подробно описанный в Приложении F; при этом ламповая аппаратура управления устанавливается в испытательный угол, состоящий из трех покрашенных матовой черной краской деревянных/древесноволокнистых плит толщиной от 15 мм до 20 мм, и размещенных так, чтобы они напоминали две стены и потолок комнаты. Ламповая аппаратура управления жёстко прикрепляется к потолку как можно ближе к стенам, при этом потолок должен простираться, по крайней мере, на 250 мм за пределы противоположной стороны ламповой аппаратуры управления.

Остальные условия испытаний – такие же, как задано для светильников в IEC 60598-1.

H.12.3 Интегральная ламповая аппаратура управления

Интегральная ламповая аппаратура управления не испытывается на ограничение нагрева ламповой аппаратуры управления отдельно, потому что она испытывается как

часть светильника в соответствии с IEC 60598-1.

Н.12.4 Испытательные условия

Для испытания при нормальных условиях, когда ламповая аппаратура управления работает с соответствующими лампами, они должны быть размещены так, чтобы вырабатываемое тепло не вносило вклад в нагрев ламповой аппаратуры управления.

Лампы, которые будут использоваться для испытания на ограничение нагревания ламповой аппаратуры управления, считаются соответствующими требованиям если при присоединении к эталонному балластному сопротивлению, работая при температуре окружающей среды 25 °С, рабочий ток лампы не отклоняется от соответствующих целевых значений, заданных в соответствующем стандарте МЭК на лампы больше, чем на 2,5 %, или аппаратура управления заявлена изготовителем для тех ламп, которые еще не стандартизированы.

ПРИМЕЧАНИЕ Разрешается, по усмотрению изготовителя, для ламповой аппаратуры управления реакторного типа (простой дроссельный импеданс, последовательно соединенный с лампой) проводить испытание и измерение без лампы, при условии, что ток отрегулирован до того же самого значения, которое обнаруживается в случае с лампой при номинальном напряжении питания.

В случае ламповой аппаратуры управления, не относящейся к реакторному типу, необходимо гарантировать, что получены представительные потери.

Для ламповой аппаратуры управления без стартерного зажигания с нагревом катода, включѐнного параллельно трансформатору, и если IEC 60081 и IEC 60901 показывают, что лампы с одними и теми же нормативными значениями доступны с низкоомными, либо с высокоомными катодами, испытания должны быть выполнены, используя лампы с низкоомными катодами.

Размеры в миллиметрах
(± 1,0 мм допуск на размеры)

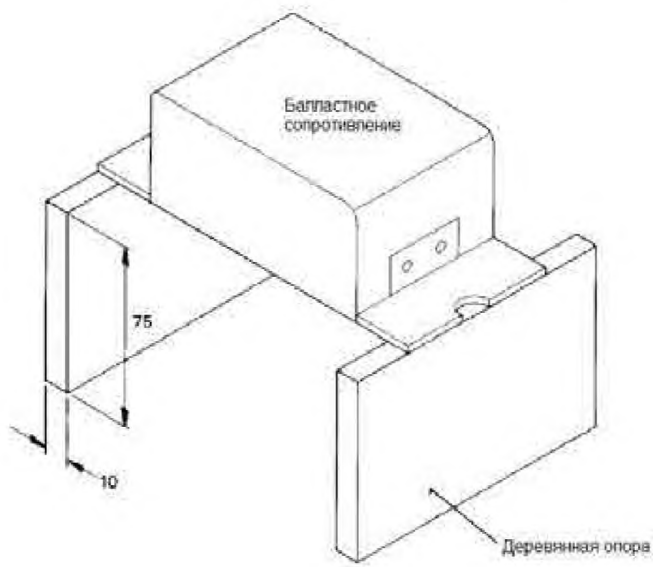



**Рисунок Н.1 — Испытательная конфигурация для испытания на нагрев**

## Приложение I
*(обязательное)*

## Дополнительные требования для встроенных магнитных балластных сопротивлений с двойной или армированной изоляцией

### I.1 Область действия

Это приложение применяется к магнитным балластным сопротивлениям для встраивания, имеющим двойную или армированную изоляцию.

I.2 Термины и определения

Для целей настоящего приложения применяются следующие термины и определения.

I.2.1 **Встроенное балластное сопротивление с двойной или армированной изоляцией** (built-in ballast with double or reinforced insulation): балластное сопротивление, в котором доступные металлические детали изолированы от деталей под напряжением двойной или армированной изоляцией.

I.2.4 **Основная изоляция** (basic insulation): изоляция, нанесенная на детали под напряжением для обеспечения основной защиты от удара током.

I.2.5 **Дополнительная изоляция** (supplementary insulation): Независимая изоляция, нанесенная в дополнение к основной изоляции для обеспечения защиты от удара током в случае отказа основной изоляции.

I.2.6 **Двойная изоляция** (double insulation) изоляция, включающая и основную, и дополнительную изоляцию

I.2.7 Армированная изоляция (reinforced insulation): Одинарная изоляционная система, нанесенная на детали под напряжением, которая обеспечивает степень защиты от удара током, эквивалентную степени защиты двойной изоляции.

ПРИМЕЧАНИЕ Термин «изоляционная система» не подразумевает, что изоляция должна быть одной однородной частью. Она может включить несколько слоев, которые не могут испытываются отдельно в качестве дополнительной или основной изоляции.

### I.3 Общие требования

Балластное сопротивлением с двойной или армированной изоляцией должно быть оснащено устройством теплозащиты, которое не может быть шунтировано или удалено без инструментальных средств; кроме того, любой отказ защитного устройства должен приводить только к состоянию разомкнутой цепи.

ПРИМЕЧАНИЕ 1Это следует заявить изготовителю устройства защиты.
ПРИМЕЧАНИЕ 2 Приемлемо использование не перезагружаемого устройства.

Они должны также соответствовать Приложению В этого стандарта, но витки, которые надо замкнуть накоротко, должны располагаться как можно дальше от устройства теплозащиты.

Кроме того, в конце испытаний балластное сопротивление должно соответствовать дополнительно Разделу I.10, но со значениями напряжений для испытания на диэлектрическую прочность, уменьшенными до 35 % значения, требуемого в Таблице 1, а сопротивление изоляции не должно быть меньше 4 МОм.

**I.4 Общие сведения по испытаниям**

Применяется Раздел 5.

**I.5 Классификация**

Применяется Раздел 6.

**I.6 Маркировка**

В дополнение к маркировкам, упомянутым под пунктом 7.1 этого стандарта, балластные сопротивления с двойной или армированной изоляцией должны быть идентифицированы символом:



ПРИМЕЧАНИЕ Значение этой маркировки следует разъяснить в литературе или каталоге изготовителя.

**I.7 Защита от случайного контакта с деталями под напряжением**

В дополнение к требованиям Раздела 10 этого стандарта, не должно быть возможности контакта испытательного пальца с металлическими деталями, защищенными только основной изоляцией.

ПРИМЕЧАНИЕ Это требование не обязательно подразумевает, что детали под напряжением должны быть изолированы от испытательного пальца двойной или армированной изоляцией.

**I.8 Клеммы**

Применяется Раздел 8.

**I.9 Положение по заземлению**

Дополнительно, у балластного сопротивления с двойной или армированной изоляцией не должно быть никакой клеммы защитного заземления.

**I.10 Влагостойкость и изоляция**

Применяется Раздел 11.

**I.11 Испытание импульсами высокого напряжения**

Применяется Раздел 15 IEC 61347-2-9 для ксеноновых балластных сопротивлений.

**I.12 Испытание на теплостойкость для обмоток балластных сопротивлений**

Испытание на теплостойкость выполняется согласно Разделу 13.

Перед испытанием на теплостойкость устройства для ограничения температуры должны быть шунтированы. Могут понадобиться специально подготовленные образцы.

После испытания, когда балластные сопротивления вернутся к температуре окружающей среды, они должны удовлетворять следующим требованиям:

а) При номинальном напряжении, по крайней мере, шесть из семи балластных

сопротивлений должны стартовать ту же самую лампу, и ток дуги лампы не должен превышать 115 % значения, измеренного перед описанным выше испытанием.

ПРИМЕЧАНИЕ Этот испытание предназначено для того, чтобы определить любое неблагоприятное изменение в настройке балластного сопротивления.

Для всех балластных сопротивлений, сопротивление изоляции между обмоткой и корпусом балластного сопротивления, измеренное приблизительно при 500 В постоянного тока, должно быть не меньше 4 МОм.

Все балластные сопротивления должны выдержать испытание на диэлектрическую прочность между обмоткой и корпусом балластного сопротивления, в течение 1 минуты, с соответствующими значениями из Таблицы 1, уменьшенными до 35 %.

### I.13 Нагревание балластных сопротивлений

Применяется Раздел 14 IEC 61347-2-9.

### I.14 Винты, находящиеся под напряжением детали и соединения

Применяется Раздел 17.

### I.15 Длины путей тока утечки и зазоры

Применяется Раздел 16 со следующим дополнением: Для встроенных балластных сопротивлений, оснащенных двойной или армированной изоляцией, применяются соответствующие значения, заданные для светильников в проектном седьмом выпуске IEC 60598-1.

ПРИМЕЧАНИЕ Для случаев, где требуется более высокая категория выдерживаемого импульса, см. Приложение V) IEC 60598-1.

### I.16 Теплостойкость и огнестойкость

Применяется Раздел 18.

### I.17 Сопротивление коррозии

Применяется Раздел 19.

## Приложение J
*(обязательное)*

## План более обременительных требований

### J.1 Область применения

Это приложение применяется к изменённым разделам, содержащим более серьезные/критические требования, которые требуют повторных испытаний изделий.

ПРИМЕЧАНИЕ Разделы, отмеченные «R» и запланированные в этом приложении, будут включены в будущие изменения/выпуски.

## Приложение К
*(информационное)*

## Проведение испытаний на соответствие во время изготовления

### К.1 Область действия

Испытания, определенные в этом приложении, должны быть выполнены изготовителем на каждой единице аппаратуры управления после производства, и предназначены для того, чтобы выявить, насколько это затрагивает безопасность, недопустимые изменения в материале и производстве. Эти испытания предназначены для того, чтобы не ухудшить свойства и надежность аппаратуры управления; они могут отличаться от определенных испытаний типа в стандарте более низкими значениями используемого напряжения.

Больше испытаний, вероятно, придется провести, чтобы гарантировать, что каждая единица аппаратуры управления соответствует образцу, одобренному при испытании типа согласно этой спецификации. Изготовителю следует определить эти испытания, исходя из своего опыта.

В рамках руководства по контролю качества, изготовитель может изменить эту испытательную процедуру и ее значения так, чтобы она лучше подходила для его производственных мероприятий, проводить определенные испытания на соответствующей стадии во время изготовления, при условии, что можно доказать, что обеспечен, как минимум, такой же запас прочности, как тот, который определѐн в этом приложении.

### К.2 Испытание

Электрические испытания следует выполнять на 100 % всех произведенных единиц оборудования, как запланировано в Таблице К.1. Изделия, не прошедшие испытания, должны быть изолированы в отходы или на переработку.

**Таблица К.1 - Минимальные значения для электрических испытаний**

| Накопитель тепловой энергии | Тип аппаратуры управления и соответствие | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Магнитное балластное сопротивление** | **Электронное балластное сопротивление переменного и постоянного тока** | **Понижающий конвертор для низковольтных ламп накаливания и модуля светоизлучающих диодов** | **Инвертор и конвертер для высокочастотных ламп с зажиганием в холодном состоянии** | **Зажигатель** |
| Визуальный осмотр [a] | Применимо | | | | |
| Функциональное испытание/ непрерывность контура (с лампой или симуляцией лампы) | Проверка импеданса [b] | Лампа / Рабочее напряжение | Лампа / Рабочее напряжение | Лампа / Рабочее напряжение | При 90%-ом минимальном номинальном напряжении питания: Амплитудное напряжение |
| Целостность заземления с Приложенное между клеммой заземления на аппаратуре управления и доступными частями, которые могут, вероятно, оказаться под напряжением (только для независимой аппаратуры управления класса I) | Максимальное сопротивление 0,50 Ом, измеренное пропусканием минимального тока 10 А с напряжением м холостого хода, не превышающим 12 В минимум в течение 1 с. | Максимальное сопротивление 0,50 Ом, измеренное пропусканием минимального тока 10 А с напряжением холостого хода, не превышающим 12 В минимум в течение 1 с. | Максимальное сопротивление 0,50 Ом, измеренное пропусканием минимального тока 10 А с напряжением холостого хода, не превышающим 12 В минимум в течение 1 с. | Максимальное сопротивление 0,50 Ом, измеренное пропусканием минимального тока 10 А с напряжением холостого хода, не превышающим 12 В минимум в течение 1 с. | Максимальное сопротивление 0,50 Ом, измеренное пропусканием минимального тока 10 А с напряжением холостого хода, не превышающим 12 В минимум в течение 1 с. |
| Электрическая прочность [c] | Измеренная приложением минимального напряжения 1,5 кВ переменного тока | Измеренная приложением минимального напряжения 1,5 кВ переменного тока минимум в течение 1 с, | Измеренная приложением минимального напряжения: - замкнутыми накоротко входными/выходными клеммами и корпусом | Измеренная приложением минимального напряжения 1,5 кВ переменного тока минимум в течение 1 с, | Измеренная приложением минимального напряжения 1,5 кВ переменного тока |

**Таблица К.1** *(продолжение)*

| Накопитель тепловой энергии | Тип аппаратуры управления и соответствие | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Магнитное балластное сопротивление** | **Электронное балластное сопротивление переменного и постоянного тока** | **Понижающий конвертор для низковольтных ламп накаливания и модуля светоизлучающих диодов** | **Инвертор и конвертер для высокочастотных ламп с зажиганием в холодном состоянии** | **Зажигатель** |
| | минимум в течение 1 с, или 1,5 √2 кВ постоянного тока. Делается между замкнутыми и накоротко клеммами и корпусом. | или 1,5 √2 кВ постоянного тока. Делается между замкнутыми накоротко входными/выходными клеммами и корпусом. | 1,5 кВ переменного тока или 1,5 √2 кВ постоянного тока минимум в течение 1 с<br>- между входными и выходными клеммами<br>3 кВ переменного тока или 3 √2 кВ постоянного тока минимум в течение 1 с | или 1,5 √2 кВ постоянного тока. Делается между:<br>- Замкнутыми накоротко входными/выходными клеммами и корпусом<br>- Входом и выходом | минимум в течение 1 с, или 1,5 √2 кВ постоянного тока. Делается между замкнутыми и накоротко клеммами и корпусом. |

[a] Визуальный осмотр: Визуальный осмотр должен гарантировать, что аппаратура управления полностью собрана и не имеет острых краев и т.д., которые могут нанести ущерб или причинить травму. Он также должен гарантировать, что этикетки являются четкими и прикреплены надлежащим образом, и что любая напечатанная надпись является разборчивой.

[b] Проверка импеданса: Проверка импеданса выполняется путём измерения напряжения балластного сопротивления, когда балластное сопротивление нагружено его номинальным током; альтернативно, это испытание можно выполнить при фиксированном напряжении (заданном соответствующей спецификацией на лампу) и измерением тока балластного сопротивления.

[c] (Независимая) аппаратура управления Класса II или аппаратура управления с пластиковым корпусом и без клеммы заземления: испытания на целостность заземления, электрическую прочность и сопротивление изоляции не применяются.

## Приложение L
*(обязательное)*

## Частные дополнительные требования для аппаратуры управления, обеспечивающей БСНН

### L.1 Общие положения

Это приложение относится к аппаратуре управления для использования в качестве подачи БСНН для светильников. Оно состоит из соответствующих требований IEC 61558-1:2005 согласно 4.2 указанного стандарта, для связанных трансформаторов, и IEC 61558-2-6 для изолирующих трансформаторов безопасности. Кроме того, для аппаратуры управления, содержащей высокочастотные трансформаторы, также применяются уместные требования IEC 61558-2-16.

### L.2 Термины и определения

L.2.1 **Аппаратура управления, защищенная от короткого замыкания** (short-circuit proof controlgear): Аппаратура управления, не превышающая заданные температурные пределы, будучи перегружена или замкнута накоротко, и которая продолжает соответствовать всем требованиям этого стандарта после удаления перегрузки или короткого замыкания

L.2.2 **Аппаратура управления, защищенная от короткого замыкания не внутренне** (non-inherently short-circuit proof controlgear): Аппаратура управления, защищенная от короткого замыкания, оснащенная защитным устройством, которое размыкает входной контур или выходной контур, либо уменьшает ток во входном контуре или выходном контуре, когда аппаратура управления перегружается или замыкается накоротко, и которая продолжает соответствовать всем требованиям этого стандарта после удаления перегрузки или короткого замыкания и, если возможно, после перезагрузки или замены защитного устройства

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Примерами защитных устройств являются пробки, перегрузочные разъединители, плавкие предохранители, плавкие вставки, тепловые выключатели и резисторы с положительным температурным коэффициентом, механические устройства с автоматическим разрывом и пробки, выполненные как печатные схемы на печатных платах.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 В случае защиты устройством, которое нельзя ни заменить, ни перезагрузить, формулировка «продолжает соответствовать всем требованиям этого стандарта после удаления перегрузки» не подразумевает, что аппаратура управления продолжает работать.

L.2.3 **Аппаратура управления, защищенная от короткого замыкания внутренне** (inherently short-circuit proof controlgear): Аппаратура управления, защищенная от короткого замыкания, но не оснащенная устройством для защиты аппаратуры управления и, в случае перегрузки или короткого замыкания, не превышает заданные температурные пределы и продолжает работать и отвечать всем требованиям этого стандарта после удаления перегрузки или короткого замыкания, что обеспечивается еѐ собственной конструкцией

L.2.4 **Отказобезопасная аппаратура управления** (fail-safe controlgear): Аппаратура управления, которая, при ненормальных условиях неизменно перестаѐт работать путѐм размыкания входного контура, но не представляет никакой опасности для пользователя или среды.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Можно использовать любое неперезагружаемое и незаменяемое защитное устройство.

L.2.5 Аппаратура управления, не защищенная от короткого замыкания (non short-circuit proof controlgear): Аппаратуры управления, которая должна быть защищена от чрезмерной температуры посредством защитного устройства, не поставляемого вместе с аппаратурой управления, и которая продолжает соответствовать всем требованиям этого стандарта после удаления перегрузки или короткого замыкания и перезагрузки защитного устройства

L.2.6 Разделяющий высокочастотный трансформатор (separating HF transformer): Комплектующая часть аппаратуры управления, для которой номинальная частота намного выше частоты питающей сети

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Этот высокочастотный трансформатор может быть разделением между входным и выходным контуром (контурами) в аппаратуре управления.

### L.3 Классификация

Аппаратура управления классифицируется следующим образом:
a) По защите от удара током.
Независимая аппаратура управления классифицируется следующим образом:
- аппаратура управления Класса I;
- аппаратура управления Класса II;
- аппаратура управления Класса III;
b) По защите от короткого замыкания или защите от ненормального использования
Аппаратура управления классифицируется следующим образом:
- аппаратура управления, защищенная от короткого замыкания не внутренне;
- аппаратура управления, защищенная от короткого замыкания внутренне;
- отказобезопасная аппаратура управления;
аппаратура управления, не защищенная от короткого замыкания.

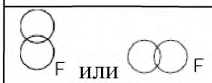
### L.4 Маркировка

Обозначения для маркировка приведены в Таблице L.1.

**Таблица L.1 - Обозначения для маркировки, если используется маркировка**

| Маркировка (обозначение) | Определение |
|---|---|
| PRI | Вход |
| SEC | Выход |
| ⎓ | Постоянный ток |
| N | Нейтральный |
| ~ | Однофазный |
| ⊟ | Плавкая вставка (добавьте символ для времятоковой характеристики), |
| $t_a$ | Номинальная максимальная температура окружающей среды |
| ⏚ | Клемма каркаса или сердечника |

**Таблица L.1** *(продолжение)*

| Маркировка (обозначение) | Определение |
|---|---|
|  | Отказобезопасная ламповая аппаратура управления |
|  | Ламповая аппаратура управления, не защищенная от короткого замыкания |
|  | Ламповая аппаратура управления, защищенная от короткого замыкания (внутренне или не внутренне) |
|  | Изолирующая ламповая аппаратура управления безопасности (ламповая аппаратура управления БСНН) |

### L.5 Защита от удара током

Аппаратура управления, обеспечивающая БСНН, в дополнение к требованиям, заданным в 10.3 и 10.4, должна выполнять соответствующие требования, определенные в 9.2 IEC 61558-1:2005.

Соответствие проверяется испытанием, описанным в 9.2 IEC 61558-1.

### L.6 Нагревание

Аппаратура управления, обеспечивающая БСНН, а также еѐ опоры или установочные поверхности не должны достигать чрезмерной температуры при нормальной эксплуатации.

Соответствие проверяется соответствующими испытаниями Раздела 14 IEC 61558-1, но со следующим:

- Подраздел 14.1, 10-ый параграф:
- Замените 10 % на 6 %;
- Замените Таблицу 1 следующей Таблицей L.2:

**Таблица L.2 - Значения температур при нормальной эксплуатации**

| Детали | Температура, °С |
|---|---|
| Корпус конденсатора | |
| если $t_c$ маркировано | $t_C$ [c] |
| если $t_c$ не маркировано | 50 |
| Обмотки (бобины и пластины которых имеют контакт), если изоляция обмотки | |
| из материала класса А [a] | 100 |
| из материала класса Е | 115 |
| из материала класса В | 120 |

**Таблица L.2** *(продолжение*

| Детали | Температура, °С |
|---|---|
| из материала класса F | 140 |
| из материала класса H | 165 |
| из другого материала [b] | - |

[a] Классификация материала в соответствии с IEC 60085 или IEC 60317-0-1 или эквивалентным стандартом.

[b] Если используются иные материалы, помимо определенных в IEC 60085:1987 по Классам A, E, B, F и H, то они должны выдержать испытания 14.3 IEC 61558-1.

[c] Максимальная температура конденсатора, шунтирующего разделяющий трансформатор, должна быть ниже 50 °C, если она не маркирована; если tc маркирована, то максимальная температура – это $t_c$. Для других компонент см. Таблицу 12.1 IEC 60598-1.

Подраздел 14.1, третий и второй параграф с конца:

- Замените ссылку на «18.3» на «L.8.3» этого приложения.
- Подраздел 14.3, первый параграф:
- Замените ссылки на «14.2, 19.12.3 и 26.3» на «L.6» этого приложения, и
- Подпункт 14.3.4, первый параграф:

Замените ссылки на «18.1, 18.2, 18.3» и «18.4» на «Раздел L.8» этого приложения.

В случае впрессованных трансформаторов, для испытания должны быть предоставлены специально подготовленные образцы, оснащенные термопарами.

### L.7 Защита от короткого замыкания и перегрузки

Аппаратура управления, обеспечивающая БСНН, не должна становиться опасной из-за коротких замыканий и перегрузок, которые могут произойти при нормальной эксплуатации.

Соответствие проверяется соответствующими испытаниями Раздела 15 IEC 61558-1, но со следующими данными:

Подраздел 15.1, второй параграф:

- Замените ссылку на «14.1» на «L.6» этого приложения

Подраздел 15.1, второй параграф после Таблицы 3:

- Замените ссылку на «Пункт 9» на «Раздел 10» настоящего стандарта

Подраздел 15.1, третий параграф после Таблицы 3:

- Замените ссылку на «18.3» на «L.8.3» этого приложения

Подраздел 15.3.4:

- Этот подраздел не применим.

Подраздел 15.5.1, третий параграф:

- Замените ссылку на «14.2» на «L.6» этого приложения.

### L.8 Сопротивление и электрическая прочность изоляции

L.8.1 Общие положения

Сопротивление и электрическая прочность изоляции аппаратуры управления, обеспечивающей БСНН, должны быть адекватными.

Соответствие проверяется испытаниями Разделов 11 и 12 и Подразделов L.8.2 и L.8.3, которые выполняются сразу же после испытания Раздела 11 во влажной среде или в комнате, в которой образец был доведён до предписанной температуры, после повторной

сборки тех частей, которые, возможно, были удалены.

L.8.2 Сопротивление изоляции

Сопротивление изоляции измеряется с приложенным напряжением постоянного тока приблизительно 500 В; измерение выполняется спустя 1 мин после приложения напряжения.

Сопротивление изоляции должно быть не меньше значений, указанных в Таблице L.3.

**Таблица L.3 - Значения сопротивлений изоляции**

| Изоляция, которая будут проверяться | Сопротивление изоляции, МОм |
|---|---|
| Между входными контурами и выходными контурами | 5 |
| Между металлической деталью конвертеров класса II, которые отделены от деталей под напряжением только основной изоляцией, и корпусом | 5 |
| Между металлической фольгой, соприкасающейся с внутренней и наружной поверхностями кожухов изоляционного материала | 2 |

L.8.3 Электрическая прочность

Сражу же после испытания L.8.2, изоляция подвергается воздействию по сути синусоидального напряжения при номинальной частоте сети в течение 1 минуты. Значение испытательного напряжения и точки приложения указаны в Таблице L.4.

ПРИМЕЧАНИЕ В Приложении M, испытательные напряжения указаны для аппаратуры управления, предназначенной для использования в светильниках в тех случаях, когда одна из Частей 2 IEC 60598-2 запрашивает более высокую доступность.

**Таблица L.4 - Таблица значений напряжения для испытаний на диэлектрическую прочность для аппаратуры управления, предназначенной для использования во II Категории выдерживаемого импульсного напряжения**

| Приложение испытательного напряжения для проверки диэлектрической прочности [b] | Рабочее напряжение, В [a] | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | < 50 | ≤ 150 | > 150 ≤ 300 | 600 | 1000 |
| 1) Между деталями под напряжением входных контуров и деталями под напряжением выходных контуров (двойная или армированная изоляция), | 500 | 2000 | 3000 | 4200 | 5000 |
| 2) Через основную или дополнительную изоляцию между:<br>a) деталями под напряжением, имеющими разную полярность как при нормальной эксплуатации, то есть не в условиях короткого замыкания. Испытание не применимо в одной и той же обмотке<br>b) деталями под напряжением и корпусом, если они предназначены для соединения с защитным заземлением<br>c) доступными проводящими деталями и | 250 | 1000 | 1500 | 2100 | 2500 |

**Таблица L.4** *(продолжение)*

| Приложение испытательного напряжения для проверки диэлектрической прочности [b] | Рабочее напряжение, В [a] | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | < 50 | ≤ 150 | > 150 ≤ 300 | 600 | 1000 |
| металлическим прутом того же самого диаметра, что и как гибкий кабель или шнур (или металлической фольгой, обернутой вокруг шнура), вставленными внутрь входной втулки, защитных кожухов шнура и анкеров и тому подобных элементов<br>d) деталями под напряжением и промежуточными токопроводящими деталями<br>e) промежуточными токопроводящими деталями и корпусом<br>f) каждым входным контуром и всеми остальными входными контурами, соединѐнными вместе | | | | | |
| 3) Через армированную изоляцию между корпусом и деталями под напряжением | 500 | 2000 | 3000 | 4200 | 5000 |

[a] Значения испытательного напряжения для проверки диэлектрической прочности для промежуточных значений рабочего напряжения находятся интерполяцией между табулированными значениями, за исключением промежутка от 150 В до 300 В.

[b] Для конструкции, соответствующей 19.12.3 b) и 26.2.4.1 стандарта IEC 61558-1:2005, испытание b), напряжение умножается на коэффициент 1,25. Для конструкции, соответствующей 26.2.4.2 IEC 61558-1, напряжение умножается на коэффициент 1,35.

## L.9 Конструкция

L.9.1 Конструкция трансформаторов, используемых в аппаратуре управления, обеспечивающей БСНН, должна быть такой, чтобы они соответствовали всем уместным частям, определенным в 19.12 IEC 61558-1:2005, и в Разделе 19 IEC 61558-2-6:2009, за исключением 19.1.6 для аппаратуры управления, не являющейся независимой.

Однако если для аппаратуры управления с входным напряжением до 300 В используются изолированные провода обмотки, то напряжение для испытания на диэлектрическую прочность ограничено 3 кВ для сырья.

Кроме того, для разделительных высокочастотных трансформаторов применяются соответствующие требования Раздела 19 IEC 61558-2-16:2009 с исключениями для разделяющих высокочастотных трансформаторов, не являющихся независимыми, требования для которых заданы в 19.1.3.7.

Соответствие проверяется осмотром и измерением.

## L.10 Компоненты

Компоненты, используемые в качестве защитных устройств в аппаратуре управления, обеспечивающей БСНН, должны выполнять соответствующие требования, заданные в 20.6, 20.7, 20.8, 20.9, 20.10 и 20.11 IEC 61558-1.

Соответствие проверяется осмотром и соответствующим испытанием, описанным в IEC 61558-1.

L.11 Длины путей тока утечки, зазоров и расстояний через изоляцию

Длины путей тока утечки, зазоров и расстояний через изоляцию должны быть не меньше значений, указанных в Таблице 3 и Таблице L.5. Кроме того, трансформаторы, составляющие неотъемлемую часть аппаратуры управления, которая обеспечивает БСНН, должны выполнять соответствующие требования и пройти соответствующие испытания, данные в Разделе 26 IEC 61558-1:2005 .

Расстояния через изоляцию в оптронах, соответствующих требованиям для двойной или армированной изоляции согласно IEC 60950-1, не измеряются, если отдельная изоляция надлежащим образом герметизирована, и если наличие воздуха между отдельными слоями материала исключено. В противном случае, расстояние через изоляцию между входом и выходом оптрона должно составлять минимум 0,4 мм. В обоих случаях надо применять испытания согласно Разделу L.8.

ПРИМЕЧАНИЕ Дополнительную информацию относительно длин путей тока утечки, зазоров и расстояний через изоляцию можно найти в Приложениях A, C, D, M., N и P IEC 61558-1.

**Таблица L.5 — Длины путей тока утечки (cr), зазоры (cl) и расстояния между изоляций (dti)**

Степень загрязнения 2

Размеры в миллиметрах

| Тип изоляции | | Измерение | | Рабочие напряжения [c), l)], В | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Через эмаль обмотки [b)] | Кроме как через эмаль обмотки | от > 25 до < 50 | | 100 | | 150 | | 250 | |
| | | | | cl | cr | cl | cr | cl | cr | cl | cr |
| 1) Изоляция между выходными и выходными контурами (основная изоляция) | a) Длины путей тока утечки и зазоры между деталями под напряжением входных контуров и деталями под напряжением выходных контуров | | X | 0,2 | 1,2 | 0,5 | 1,4 | 1,5 | 1,6 | 2,5 | 2,6 |
| | | X | | 0,2 | 1,2 | 0,2 | 1,4 | 0,5 | 1,6 | 1,2 | 2,6 |
| | - Уменьшенные значения [a), b)] | | | - | 0,18 | - | 0,25 | - | 0,3 | - | 0,57 |
| | b) Расстояния через изоляцию между входными или выходными контурами продукции и заземленным металлическим экраном | | | dti | | dti | | dti | | dti | |
| | | X | X | Никаких требований толщины | | | | | | | |
| | c) Расстояния через изоляцию между входными и выходными контурами | X | X | Никаких требований толщины | | | | | | | |
| 2) Между входными и выходными контурами (двойная или армированная | a) Длины путей тока утечки и зазоры между деталями под напряжением входных контуров | | | cl | cr | cl | cr | cl | cr | cl | cr |
| | | | X | 0,5 | 1,4 | 1,5 | 2,0 | 3,0 | 3,0 | 4,7 | 5,0 |
| | | X | | 0,5 | 1,4 | 0,5 | 2,0 | 1,5 | 3,0 | 2,5 | 5,0 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| изоляция) | и деталями под напряжением выходных контуров | | | | | | | | | | |
| | - Уменьшенные значения [a), b)] | | | - | 0,25 | - | 0,4 | - | 0,7 | - | 1,4 |
| | b) Расстояния через изоляцию между входными или выходными контурами продукции и заземленным металлическим экраном [a), c)] | X | X | dti | | dti | | dti | | dti | |
| | | | | 0,1 [e)] [0,05] [f)] | | 0,2 e [0,07] [f)] | | 0,25 [e)] [0,08] [f)] | | 0,42 [e)] [0,14] [f)] | |
| | c) Расстояния через изоляцию между входными и выходными контурами [a),c)] | X | X | 0,2 [e)] [0,1] [f)] | | 0,3 [e)] 0,1] [f)] | | 0,5 [e)] [0,15] [f)] | | 0,83 [e)] [0,25] [f)] | |
| 3) Изоляция между смежными входными контурами или изоляция между смежными выходными контурами [d)] | Длины путей тока утечки и зазоры - Уменьшенные значения [a), b)] | | | cl | cr | cl | cr | cl | cr | cl | cr |
| | | X | X | 0,2 | 1,2 | 0,2 | 1,4 | 0,2 | 1,6 | 0,4 | 2,6 |
| | | | | - | 0,18 | - | 0,25 | - | 0,3 | - | 0,57 |

## Приложение М
*(информационное)*

## Напряжения для испытания на диэлектрическую прочность для аппаратуры управления, предназначенной для использования в III категории выдерживаемого напряжения

М.1 Общие положения

Таблица М.1 предназначена для использования в тех случаях, когда аппаратура управления предназначена для III категории выдерживаемого напряжения для использования в светильниках, где требуется более высокая доступность согласно одной из частей IEC 60598-2.

ПРИМЕЧАНИЕ Дополнительная информация приведена в Приложении U IEC 60598-1.

**Таблица М.1 - Таблица напряжений для испытаний на диэлектрическую прочность для аппаратуры управления, предназначенной для использования в III категории выдерживаемого напряжения**

| Приложение напряжения для испытания на диэлектрическую прочность [a] | Рабочее напряжение, В [b] | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | < 50 | ≤ 150 | > 150 ≤ 300 | 600 | 1000 |
| 1) Между деталями под напряжением входных контуров и деталями под напряжением выходных контуров (двойная или армированная изоляция) | 500 | 2800 | 4200 | 5000 | 5500 |
| 2) Через основную или дополнительную изоляцию между:<br>a) деталями под напряжением, имеющими разную полярность. Испытание не применимо в пределах одной и той же обмотки<br>b) деталями под напряжением и корпусом, если они предназначены для соединения с защитным заземлением<br>c) доступными проводящими деталями и металлическим прутом того же самого диаметра, что и как гибкий кабель или шнур (или металлической фольгой, обернутой вокруг шнура), вставленными внутрь входной втулки, защитных кожухов шнура и анкеров и тому подобных элементов<br>d) деталями под напряжением и промежуточными токопроводящими деталями<br>e) промежуточными токопроводящими деталями и корпусом<br>f) деталями под напряжением и промежуточной токопроводящей деталью | 250 | 1400 | 2100 | 2500 | 2700 |
| 3) Через армированную изоляцию между корпусом и деталями под напряжением | 500 | 2800 | 4200 | 5000 | 5500 |

[a] Значения испытательного напряжения для проверки диэлектрической прочности для промежуточных значений рабочего напряжения находятся интерполяцией между табулированными значениями, за исключением промежутка от 150 В до 300 В.

[b] Для конструкции, соответствующей 19.12.3 b) и 26.2.4.1 IEC 61558-1:2005, испытание b), напряжение умножается на коэффициент 1,25. Для конструкции, соответствующей 26.2.4.2 IEC 61558-1:2005, напряжение умножается на коэффициент 1,35.

Для выполнения испытания применяются требования, заданные в 18.3 IEC 61558-1.

## Приложение N
*(обязательное)*

## Требования к изоляционным материалам, используемым для двойной или армированной изоляции

### N.1 Общие положения

Это приложение применяется к твердым или тонким листовым изоляционным материалам, используемым для достижения соответствия требованиям к двойной или армированной изоляции.

ПРИМЕЧАНИЕ Настоящее приложение не применимо к изолированным проводам обмотки и изолирующей крышке или кожуху аппаратуру управления.

### N.2 Ссылки

Применяется Раздел 2 IEC 61347-1.

### N.3 Термины и определения

Для целей настоязего приложения применяются следующие термины и определения.

N.3.1 **Твердая изоляция** (solid insulation): Изоляция, сделанная из одного слоя гомогенного материала, вставленного между двумя токопроводящими деталями.

N.3.2 **Тонколистовая изоляция** (thin sheet insulation): Изоляция, сделанная из тонких листов (два или более) изоляционных материалов, вставленных между двумя токопроводящими частями.

### N.4 Общие требования

N.4.1 Требования к материалу

Материал изоляции должен соответствовать IEC 60085 и серии IEC 60216.

N.4.2 Твердая изоляция

Адекватность твѐрдой изоляции проверяется испытанием на электрическую прочность (Раздел 12) с напряжением минимум 5 кВ или применимым испытательным напряжением, определенным в Таблице N.1, умноженным на 1,35, смотря по тому, что больше.

Если материалы не классифицированы по IEC 60085 и серии IEC K 60216, то значение для испытания на электрическую прочность дополнительно увеличивается на 10 % заданного значения: 5,5 кВ или применимое испытательное напряжение, определенное в Таблице N.1, умноженное на 1,5, смотря по тому, что больше.

N.4.3 Тонколистовая изоляция

N.4.3.1 Толщина и состав тонколистовой изоляции

Следующий список определяет требования для тонколистовых слоев:

- Изоляция из тонколистового материала разрешена, независимо от его толщины, при условии, что она используется в балластном сопротивлении, и не подвергается обработке или трению во время производства балластного сопротивления и во время обслуживания.
- Нет никакого требования для того, чтобы все слои изоляции были из одного и того же материала.
- Пропитанные смолой покрытия не считаются изоляцией в тонколистовом

материале.

- Для изоляции, сделанной из тонколистового изолированного материала, изоляция должна быть такова, чтобы в каждом месте было, по крайней мере, требуемое число слоев, а именно:

- Если слои неотделимы (склеены вместе):

- требуется 3 слоя;

- весь композитный лист должен соответствовать требованиям испытания на определение пластичности путѐм изгибания вокруг оправки (сила затяжки 150 Н),

- Если слои отделимы:

- требуется 2 слоя;

- каждый слой должен соответствовать требованиям испытания на определение пластичности путѐм изгибания вокруг оправки (сила затяжки 50 Н),

- Если слои отделимы (альтернативный вариант)

- требуется минимум 3 слоя;

- 2/3 числа слоев должно соответствовать требованиям испытания на определение пластичности путѐм изгибания вокруг оправки (сила затяжки 100 Н);

N.4.3.2 Испытание на определение пластичности путѐм изгибания вокруг оправки (испытание на электрическую прочность во время механического напряжения)

Изготовитель должны предоставить три отдельных испытательных образца тонких листов шириной 70 мм.

Испытание надо выполнять, закрепив образцы тонких листов на оправке, сделанной из никелированной стали или латуни с гладкой отделкой поверхности, как показано на Рисунке N.1.

Металлическую фольгу (алюминиевую или медную) толщиной $(0{,}035 \pm 0{,}005)$ мм надо поместить близко к поверхности образца и подвергнуть воздействию силы затяжки 1 Н. Металлическая фольга должна быть расположена так, чтобы ее границы находились на расстоянии в 20 мм от границ образца; когда оправка находится в конечном положении, фольга должна перекрывать грани, на которых лежит образец, минимум на 10 мм.

Образец удерживается на месте за свободный конец посредством соответствующего зажимного устройства и подвергается воздействию:

- силы затяжки 150 Н для образца, состоящего из нескольких неотделимых слоев;

- силы затяжки 100 Н для образца, состоящего из 2/3 количества отдельных слоев (разделенных или нет); и

- силы затяжки 50 Н для образца, состоящего из одного слоя.

Оправку надо медленно повернуть вперед и назад три раза на 230°, не дергая. Если во время вращения образец разрушается в зажимном устройстве, то испытание надо повторить. Если один или несколько образцов разрушаются в любом другом месте, то испытание считается не выполненным. При нахождении оправки в конечном положении, в течение минуты после достижения конечного положения надо приложить напряжение испытания на диэлектрическую прочность в течение 1 мин, как описано в Разделе 12, между оправкой и металлической фольгой; напряжение должно иметь следующее значение:

- испытательное напряжение минимум 5 кВ или применимое испытательное напряжение, определенное ниже, умноженное на 1,35, смотря по тому, что больше, для образца, состоящего из нескольких неотделимых слоев (минимум 3 слоя);

- испытательное напряжение минимум 5 кВ или применимое испытательное напряжение, определенное ниже, умноженное на 1,25, смотря по тому, что больше, для образца, состоящего из 2/3 от количества, по крайней мере, 3 отделяемых слоев;

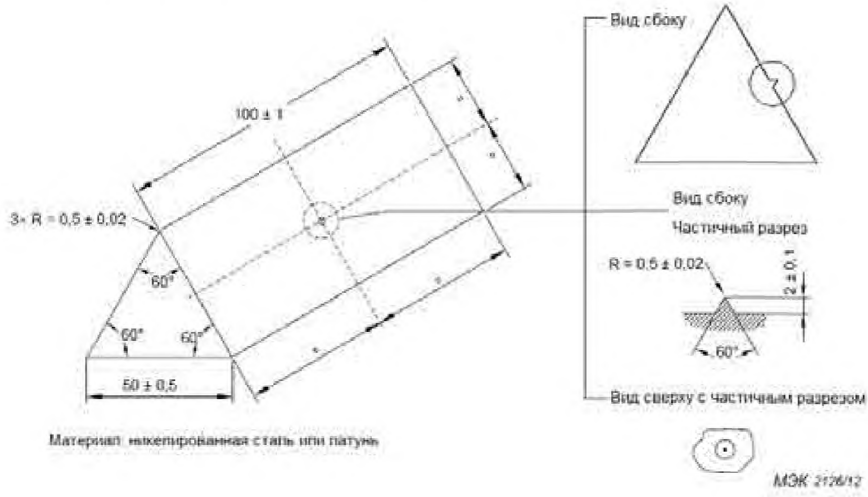
- испытательное напряжение минимум 5 кВ или применимое испытательное

напряжение, определенное ниже, умноженное на 1,25, по тому, что больше, для образца, состоящего из одного слоя из числа 2 отделяемых слоев.

Во время испытания не должно произойти никакого перекрытия или пробоя; эффекты короны и подобные явления надо игнорировать.

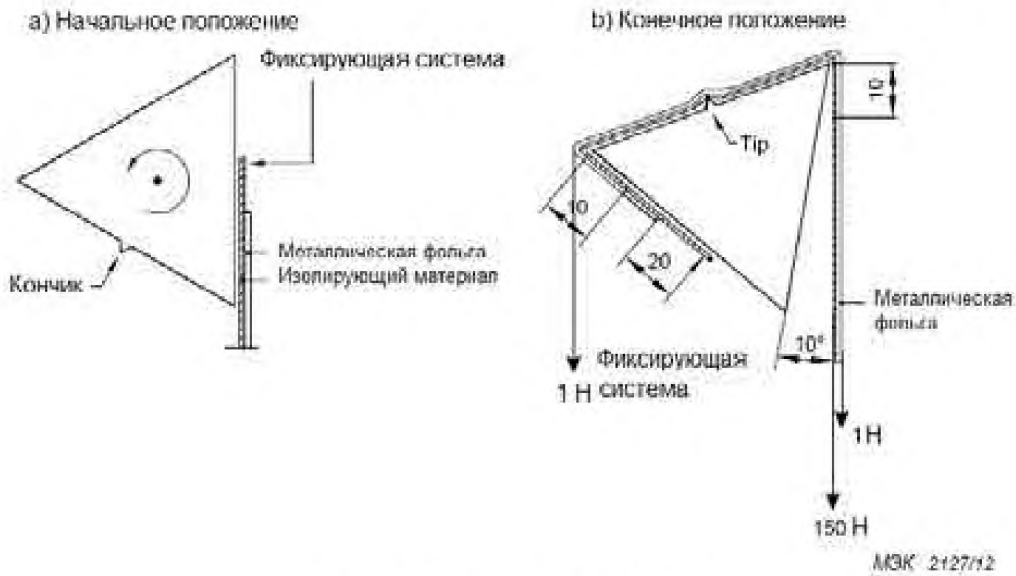
**Таблица N.1 — Напряжение для испытания на электрическую прочность, требуемое во время испытания на определение пластичности путѐм изгибания вокруг оправки**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Среднеквадратичное значение рабочего напряжения, не превышающее, В | 50 | 150 | 250 | 500 | 750 | 1000 |
| Испытательное напряжение, через двойную или армированную изоляцию, между корпусом и деталями под напряжением, которое надо умножить на 1,25 или 1,35 (см. выше), В | 500 | 2800 | 3750 | 4750 | 5200 | 5500 |
| Значения напряжения для испытания на диэлектрическую прочность для промежуточных значений рабочего напряжения находятся интерполяцией между табулированными значениями. | | | | | | |

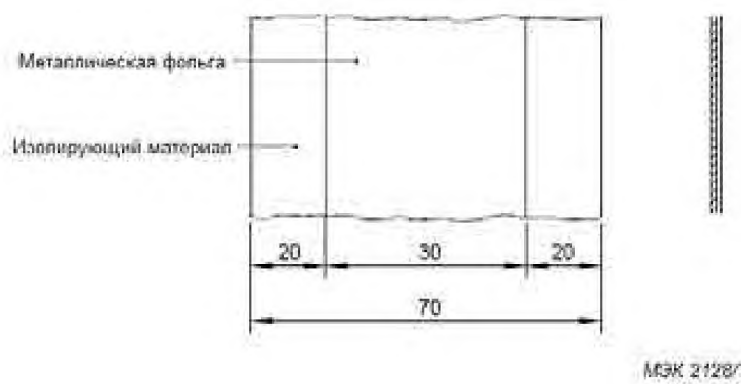



**а) Оправка**

**Рисунок N.1 - Испытательная конфигурация для проверки выдерживания механического напряжения изоляционных материалов в тонколистовых слоях**




**b) Положение оправки**




**c) Положение металлической фольги на бумаге**

**Рисунок N.1** *(продолжение)*

## Приложение О
*(обязательное)*

## Дополнительные требования для встроенной электронной аппаратуры управления с двойной или армированной изоляцией

### О.1 Общие положения

Настоящее приложение относится к электронной аппаратуре управления для встройки, имеющей двойную или армированную изоляцию.

### О.2 Термины и определения

Для этого приложения применяются следующие термины и определения.

О.2.1 **Встроенная электронная аппаратура управления с двойной или армированной изоляцией** (built-in electronic controlgear with double or reinforced insulation): Электронная ламповая аппаратура управления, предназначенная для встройки в светильник, короб, кожух и т.п. и не предназначенная для установки вне светильника, в которой доступные металлические детали изолированы от деталей под напряжением двойной или армированной изоляцией.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Применением электронной аппаратуры управления с двойной или армированной изоляцией может быть светильник в классе II с металлическим кожухом.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Эти требования также применяются к клемме функционального заземления электронной аппаратуры управления, потому что нет никаких требований к изоляции провода функционального заземления.

О.2.2 **Основная изоляция** (basic insulation): Изоляция, нанесенная на детали под напряжением для обеспечения основной защиты от удара током.

О.2.3 **Дополнительная изоляция** (supplementary insulation): Независимая изоляция, нанесенная в дополнение к основной изоляции для обеспечения защиты от удара током в случае отказа основной изоляции.

О.2.4 **Двойная изоляция** (double insulation): Изоляция, включающая как основную изоляцию, так и дополнительную изоляцию.

О.2.5 **Армированная изоляция** (reinforced insulation): Единая изоляционная система, нанесенная на детали под напряжением, которая обеспечивает степень защиты от удара током, эквивалентную степени защиты двойной изоляции.

ПРИМЕЧАНИЕ Термин «изоляционная система» не подразумевает, что изоляция должна быть одной однородной частью. Она может включить несколько слоев, которые не могут испытываются отдельно в качестве дополнительной или основной изоляции.

### О.3 Общие требования

Применяется Раздел 4 настоящего стандарта.

### О.4 Общие сведения об испытаниях

Применяется Раздел 5 настоящего стандарта.

**О.5 Классификация**

Применяется Раздел 6 настоящего стандарта.

**О.6 Маркировка**

В дополнение к маркировке, упомянутой в 7.1 настоящего стандарта, электронная аппаратура управления с двойной или армированной изоляцией должна быть идентифицирована символом:



Значение этой маркировки должно быть объяснено в литературе или каталоге изготовителя.

**О.7 Защита от случайного контакта с деталями под напряжением**

В дополнение к требованиям Раздела 10 настоящего стандарта, не должно быть возможности контакта испытательного пальца с металлическими деталями, защищенными только основной изоляцией.

**О.8 Клеммы**

Применяется Раздел 8 настоящего стандарта.

**О.9 Положение по заземлению**

Для встроенной электронной аппаратуры управления с двойной или армированной изоляцией, разрешены только клеммы функционального заземления. Требования Раздела 9 настоящего стандарта относятся к клеммам функционального заземления.

Клеммы защитного заземления не разрешены.

**О.10 Влагостойкость и изоляция**

Применяется Раздел 11 настоящего стандарта.

**О.11 Электрическая прочность**

Применяется Раздел 12 настоящего стандарта.

**О.12 Теплостойкость обмоток**

Раздел 13 не применим.

**О.13 Условия короткого замыкания**

Раздел 14 применим со следующим дополнением:

В конце испытаний, после того, как аппаратура управления вернулась к температуре окружающей среды, она должна, в дополнение к Разделу О.12, соответствовать требованиям к испытаниям между деталью под напряжением и доступными металлическими деталями или внешними деталями изоляционного материала,

соприкасающимися с опорной поверхностью, но со значениями для испытания на диэлектрическую прочность, уменьшенными до 35 % значений, требуемых в Таблице 1.

Кроме того, сопротивление изоляции согласно Разделу О.10 между деталью под напряжением и доступными металлическими деталями или внешними частями изоляционного материала, соприкасающегося с опорной поверхностью, не должно быть меньше 4 МОм.

**О.14 Конструкция**

Применяется Раздел 15 со следующим дополнением:

Все доступные металлические детали встроенной электронной аппаратуры управления должны быть изолированы от деталей под напряжением двойной или армированной изоляцией. Кроме того, изоляция между деталью под напряжением и опорной поверхностью, соприкасающейся с внешними поверхностями аппаратуры управления, должна состоять из двойной или армированной изоляции.

**О.15 Длины путей тока утечки и зазоры**

Применяется Раздел 16 со следующим дополнением:

Для встроенной электронной аппаратуры управления, оснащенной двойной или армированной изоляцией, применяются соответствующие значения, заданные для светильников в IEC 60598-1.

**О.16 Винты, токопроводящие детали и соединения**

Применяется Раздел 17 настоящего стандарта.

**О.17 Теплостойкость и огнестойкость**

Применяется Раздел 18 настоящего стандарта.

**О.18 Сопротивление коррозии**

Применяется Раздел 19 настоящего стандарта.

## Библиография

[1] IEC 60065:2001 Audio, video and similar electronic apparatus – Safety requirements [2] (Аудио-, видеоаппаратура и аналогичная электронная аппаратура — Требования техники безопасности] Amendment 1 (2005) [Изменение 1 (2005 г.)).

[2] IEC 60112:2003 Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials (Материалы электроизоляционные твердые. Методы определения нормативного и сравнительного индексов трекингостойкости).

[3] IEC 60155:1993 Glow-starters for fluorescent lamps (Стартеры для трубчатых люминесцентных ламп).

[4] IEC 60479 (все части) Effects of current on human beings and livestock (Воздействие тока на людей и домашних животных).

[5] IEC 60598 (все части) Luminaires (Светильники).

[6] IEC 60925:1989 DC supplied electronic ballasts for tubular fluorescent lamps. Performance requirements[3] (Сопротивления балластные электронные, работающие от источников постоянного тока, для трубчатых люминесцентных ламп. Требования к рабочим характеристикам)

Amendment 1 (1996) [Изменение 1 (1996 г.)]

Amendment 2 (2001) [Изменение 2 (2001 г.)]

[7] IEC 60927:1996 Auxiliaries for lamps. Starting devices (other than glow starters). Performance requirements[4] (Устройства вспомогательные для ламп. Пусковые устройства (кроме стартеров тлеющего разряда). Требования к рабочим характеристикам)

Amendment 1 (1999) [Изменение 1 (1999 г.)]

Amendment 2 (2004) [Изменение 2 (2004 г.)]

[8] IEC 61047:2004, DC or a.c. supplied electronic step-down convertors for filament lamps – Performance requirements (Преобразователи электронные понижающие с питанием от постоянного или переменного тока для ламп накаливания. Требования к рабочим характеристикам).

[9] IEC 61347-2-1, Lamp controlgear. Part 2-1.Particular requirements for starting devices (other than glow starters) (Аппаратура управления ламповая. Часть 2-1. Частные требования к пусковым устройствам (кроме стартеров тлеющего разряда)).

[14] IEC 61347-2-2:2011 Lamp controlgear. Part 2-2. Particular requirements for d.c. or a.c. supplied electronic step-down convertors for filament lamps.

[10] IEC 62384 DC or AC supplied electronic controlgear for LED modules. Performance requirements (Механизмы управления электронные, работающие на постоянном и переменном токе для модулей СИД (светоизлучающих диодов). Эксплуатационные требования).

[11] IEEE 101:1987 IEEE Guide for the Statistical Analysis of Thermal Life Test Data (Руководство Института инженеров по электротехнике и электронике (США) по статистическому анализу испытательных данных для срока службы по условиям нагрева).

[12] IEC/TR 60083:2009 Plugs and socket-outlets for domestic and similar general use standardized in member countries of IEC (Штепсели и розетки бытового и аналогичного общего назначения, стандартизованные в странах-членах МЭК).

[13] IEC 60364-4-41:2001 Electrical installations of buildings. Part 4. 41. Protection for

---

[2] Имеется объединённое издание 7.1 (2005 г.), включающее основную публикацию и ее Изменение 1.

[3] Имеется объединённое издание 1.2 (2001 г.), включающее основную публикацию и ее Изменения 1 и 2.

[4] Имеется объединённое издание 2.2 (2004 г.), включающее основную публикацию и ее Изменения 1 и 2.

safety. Protection against electric shock (Электрические установки зданий. Часть 4-41. Защита для обеспечения безопасности. Защита от удара электрическим током).

[14] IEC 60449:1973 Voltage bands for electrical installations of buildings (Установки электрические зданий. Диапазоны напряжения).

**Приложение Д.А**
*(информационное)*

**Сведения о соответсвии межгосударственных/национальных стандартов ссылочным международным стандартам**

**Таблица Д.А.1 – Сведения о соответствии межгосударственных/национальных стандартов ссылочным международным стандартам**

| Обозначение и наименование сслылочного международного стандарта | Степень соответствия | Обозначение и наименование межгосударственного / национального стандарта |
|---|---|---|
| IEC 60065(2011) Аудио-, видеоаппаратура и аналогичная электронная аппаратура. Требования техники безопасности | IDT | ГОСТ IEC 60065-2011 Аудио-, видео- и аналогичная электронная аппаратура. Требования безопасности |
| IEC 60081(1997) Лампы люминесцентные двухцокольные для общего освещения. Требования к рабочим характеристикам | IDT | ГОСТ МЭК 60081-2002 Лампы люминесцентные двухцокольные. Эксплуатационные требования |
| IEC 60529(1989) Степени защиты, обеспечиваемые корпусами (Код IP) | IDT | СТ РК IEC 60529-2012 Степени защиты, обеспечиваемые корпусами (Код IP) |
| IEC 60598-1(2008) Светильники. Часть 1. Общие требования и испытания | IDT | ГОСТ IEC 60598-1-2013 Светильники. Часть 1. Общие требования и методы испытаний |
| IEC 60598-2-1(1979) Светильники. Часть 2. Частные требования. Раздел 1. Стационарные светильники общего назначения | IDT | ГОСТ IEC 60598-2-1-2011 Светильники. Часть 2. Частные требования. Раздел 1. Светильники стационарные общего назначения |
| IEC 60598-2-2(2011) Светильники. Часть 2. Частные требования. Раздел 2: Утопленные светильники | IDT | ГОСТ IEC 60598-2-2-2012 Светильники. Часть 2. Частные требования. Раздел 2. Светильники встраиваемые |
| IEC 60598-2-3(2002) Светильники. Часть 2-3. Частные требования. Светильники для освещения улиц и дорог | IDT | ГОСТ IEC 60598-2-3-2012 Светильники. Часть 2. Частные требования. Раздел 3. Светильники для освещения улиц и дорог |
| IEC 60598-2-4(1997) Светильники. Часть 2. Частные требования. Раздел 4: Переносные светильники общего назначения | IDT | ГОСТ IEC 60598-2-4-2012 Светильники. Часть 2. Частные требования. Раздел 4. Светильники переносные общего назначения |
| IEC 60598-2-5(1998) Светильники. Часть 2-5. Частные требования. Прожекторы | IDT | ГОСТ IEC 60598-2-5-2012 Светильники. Часть 2. Частные требования. Раздел 5. Прожекторы заливающего света |
| IEC 60598-2-6(1994) Светильники. Часть 2. Частные требования. Раздел 6: Светильники с | IDT | ГОСТ IEC 60598-2-6-2012 Светильники. Часть 2. Частные требования. Раздел 6. Светильники |

**Таблица Д.А.1** *(продолжение)*

| Обозначение и наименование сслылочного международного стандарта | Степень соответствия | Обозначение и наименование межгосударственного / национального стандарта |
|---|---|---|
| встроенными трансформаторами для ламп накаливания | | со встроенными трансформаторами или преобразователями для ламп накаливания |
| IEC 60598-2-7(1982) Светильники. Раздел 7: Переносные светильники для использования в саду | IDT | ГОСТ IEC 60598-2-7-2011 Светильники. Часть 2. Частные требования. Раздел 7. Светильники переносные для использования в саду |
| IEC 60598-2-9(1987) Светильники. Часть 2. Частные требования. Раздел 9: Светильники для фото- и киносъемок (непрофессиональные) | IDT | ГОСТ IEC 60598-2-9-2011 Светильники. Часть 2. Частные требования. Раздел 9. Светильники для фото- и киносъемки (непрофессиональные) |
| IEC 60598-2-10(2003) Светильники. Часть 2-10. Частные требования. Переносные детские светильники | IDT | ГОСТ IEC 60598-2-10-2012 Светильники. Часть 2-10. Частные требования. Переносные детские светильники |
| IEC 60598-2-13(2006) Светильники. Часть 2-13. Частные требования. Светильники, утопленные в земле | IDT | ГОСТ IEC 60598-2-13-2011 Светильники. Часть 2-13. Частные требования. Светильники, углубляемые в грунт |
| IEC 60598-2-17(1984) Светильники. Часть 2. Частные требования. Раздел 17: Светильники для рамп, телевизионных студий и киностудий (для наружных и внутренних установок) | IDT | ГОСТ IEC 60598-2-17-2011 Светильники. Часть 2. Частные требования. Раздел 17. Светильники для внутреннего и наружного освещения сцен, телевизионных, кино- и фотостудий |
| IEC 60598-2-18(1993) Светильники. Часть 2. Частные требования. Раздел 18: Светильники для плавательных бассейнов и аналогичного применения | IDT | ГОСТ IEC 60598-2-18-2011 Светильники. Часть2. Частные требования. Раздел 2. Светильники плавательных бассейнов и аналогичного применения |
| IEC 60598-2-19(1981) Светильники. Часть 2. Частные требования. Раздел 19: Обдуваемые светильники (требования безопасности) | IDT | ГОСТ IEC 60598-2-19-2012 Светильники. Часть 2. Частные требования. Раздел 19. Светильники вентилируемые. Требования безопасности |
| IEC 60598-2-20(2010) Светильники. Часть 2-20. Частные требования. Световые гирлянды | IDT | ГОСТ IEC 60598-2-20-2012 Светильники. Часть 2-20. Частные требования. Световые гирлянды |
| IEC 60598-2-22(1997) Светильники. Часть 2-22. Частные требования к светильникам аварийного | IDT | ГОСТ IEC 60598-2-22-2012 Светильники. Часть 2. Частные требования. Раздел 22. |

**Таблица Д.А.1** *(продолжение)*

| **Обозначение и наименование сслылочного международного стандарта** | **Степень соответствия** | **Обозначение и наименование межгосударственного / национального стандарта** |
|---|---|---|
| освещения | | Светильники для аварийного освещения |
| IEC 60598-2-23(1996) Светильники. Часть 2. Частные требования. Раздел 23. Осветительные системы сверхнизкого напряжения для ламп накаливания | IDT | ГОСТ IEC 60598-2-23-2012 Светильники. Часть 2. Частные требования. Раздел 23. Системы световые сверхнизкого напряжения для ламп накаливания |
| IEC 60598-2-25(1994) Светильники. Часть 2. Частные требования. Раздел 25: Светильники для использования в клинических зонах больниц и медицинских учреждений | IDT | ГОСТ IEC 60598-2-25-2011 Светильники. Часть 2. Частные требования. Раздел 25. Светильники для использования в |
| IEC 60691(2002) Вставки плавкие тепловые. Требования и руководство по применению | IDT | ГОСТ IEC 60691-2012 Вставки плавкие. Требования и руководство по применению |
| IEC 60695-11-5(2004) Испытание на пожарную опасность. Часть 11-5. Испытательные пламена. Метод испытания игольчатым пламенем. Аппаратура, поверочное устройство и руководство | IDT | ГОСТ IEC 60695-11-5-20__* Испытания на пожароопасность. Часть 11-5. Метод испытания игольчатым пламенем. Аппаратура, руководство и порядок испытания на подтверждение соответствия |
| IEC 60901(1996) Лампы одноцокольные люминесцентные. Требования к рабочим характеристикам. Раздел 1. Общие положения | IDT | ГОСТ МЭК 60901-2002 Лампы люминесцентные одноцокольные. Эксплуатационные требования |
| IEC 60906-3(1994) Вилки и штепсельные розетки по IEC бытового и аналогичного назначения. Часть 3: Вилки и штепсельные розетки самовосстанавливающиеся на номинальные значения 16 А 6 В, 12 В, 24 В, 48 В переменного и постоянного тока | IDT | ГОСТ IEC 60906-3-2011 Система МЭК вилок и штепсельных розеток бытового и аналогичного назначения. Частные требования к вилкам и штепсельным розеткам системы безопасного сверхнизкого напряжения (SELV) 6, 12. 24 и 48 В и номинальный ток 16 А. Технические требования |
| IEC 60950-1(2005) Оборудование информационных технологий. Безопасность. Часть 1. Общие требования | IDT | ГОСТ IEC 60950-1-2011 Оборудование информационных технологий. Требования безопасности. Часть 1. Общие требования |

**Таблица Д.А.1** *(продолжение)*

| **Обозначение и наименование сслылочного международного стандарта** | **Степень соответствия** | **Обозначение и наименование межгосударственного / национального стандарта** |
|---|---|---|
| IEC 61347-2-13(2006) Аппаратура управления ламповая. Часть 2-13. Частные требования к аппаратуре управления постоянного или переменного тока для модулей LED | IDT | ГОСТ IEC 61347-2-13-2013 Аппараты пускорегулирующие для ламп. Часть 2-13. Дополнительные требования к электронным пускорегулирующим аппаратам с напряжением питания постоянного или переменного тока для модулей со светоизлучающими диодами |
| IEC 61558-1(2005) Трансформаторы силовые, блоки питания, реакторы и аналогичные изделия. Безопасность. Часть 1. Общие требования и испытания | IDT | ГОСТ IEC 61558-1-2012 Безопасность силовых трансформаторов, источников питания, электрических реакторов и аналогичных изделий. Часть 1. Общие требования и методы испытаний |
| IEC 61558-2-6(2009) Трансформаторы, реакторы, блоки питания и аналогичные изделия на напряжение питания до 1100В. Безопасность. Часть 2-6. Частные требования и испытания изолирующих трансформаторов безопасности и встроенных в них блоков питания | IDT | ГОСТ IEC 61558-2-6-2012 Безопасность трансформаторов, электрических реакторов, источников питания и аналогичных изделий с напряжением питания до 1100 В. Часть 2-6. Дополнительные требования и методы испытаний безопасных разделительных трансформаторов и источников питания с безопасными разделительными трансформаторами |
| IEC 60155(1993) Стартеры для трубчатых люминесцентных ламп | IDT | ГОСТ IEC 60155-2012 Стартеры тлеющего разряда для люминесцентных ламп |
| IEC 62384(2006) Механизмы управления электронные, работающие на постоянном и переменном токе для модулей СИД (светоизлучающих диодов). Эксплуатационные требования | IDT | ГОСТ IEC 62384-2013 Аппараты пускорегулирующие электронные с напряжением питания постоянного или переменного тока для модулей со светоизлучающими диодами. Требования к рабочим характеристикам |
| IEC 60364-4-41(2005) Электрические установки зданий. Часть 4-41. Защита для обеспечения безопасности. Защита от электрического удара | IDT | СТ РК IEC 60364-4-41-2012 Электроустановки низковольтные. часть 4-41: Защита в целях безопасности. Защита от поражения электрическим током |

**Таблица Д.А.2 - Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам другого года издания**

| Обозначение и наименование сслылочного международного стандарта | Обозначение и наименование международного стандарта другого года издания | Степень соответствия | Обозначение и наименование межгосударственного стандарта |
|---|---|---|---|
| IEC 60598-2-8(2013) Светильники. Часть 2. Частные требования. Раздел 8: Ручные лампы | IEC 60598-2-8(1996) Светильники. Часть 2. Частные требования. Раздел 8: Ручные лампы | IDT | ГОСТ IEC 60598-2-8-2011 Светильники. Часть 2. Частные требования. Раздел 8. Светильники ручные |
| IEC 60598-2-24(2013) Светильники. Часть 2-24. Частные требования к светильникам с ограниченной температурой поверхности | IEC 60598-2-24(1997) Светильники. Часть 2-24. Частные требования к светильникам с ограниченной температурой поверхности | IDT | ГОСТ IEC 60598-2-24-2011 Светильники. Часть 2-24. Частные требования. Светильники с ограничением температуры поверхности |

**УДК 621.327.006.354** **МКС 29.140.99** **IDT**

**Ключевые слова**: ламповая аппаратура управления, требования, требования безопасности, переменный ток, классификация, заземление, клеммы, маркировка, конструкция, изоляция, влагостойкость, механическая прочность, огнестойкость, испытания

Басуға _____ ж. қол қойылды Пішімі 60х84 1/16
Қағазы офсеттік. Қаріп түрі «KZ Times New Roman»,
«Times New Roman»
Шартты баспа табағы 1,86. Таралымы ____ дана. Тапсырыс ____

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

gost.e-ecolog.ru