**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ МЕМЛЕКЕТТІК СТАНДАРТЫ**

# ТЕМІРЖОЛДАРДЫҢ ТАРТҚЫШ ҚОСАЛҚЫ СТАНСАЛАРЫ
**Техникалық талаптар**

# ТЯГОВЫЕ ПОДСТАНЦИИ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ
**Технические требования**

**ҚР СТ 1830 – 2008**

**Ресми басылым**

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

**Астана**

gost.e-ecolog.ru

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ МЕМЛЕКЕТТІК СТАНДАРТЫ**

# ТЕМІРЖОЛДАРДЫҢ ТАРТҚЫШ ҚОСАЛҚЫ СТАНСАЛАРЫ

**Техникалық талаптар**

**ҚР СТ 1830 – 2008**

**Ресми басылым**

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

**Астана**

## Алғысөз

1 «СтройИнжиниринг Астана» жауапкершілігі шектеулі серіктестігі **ӘЗІРЛЕДІ**

Қазақстан Республикасы Көлік және коммуникация министрлігінің Көлік және қатынас жолдары комитеті **ЕНГІЗДІ**

2 Қазақстан Республикасы Индустрия және сауда министрлігінің Техникалық реттеу және метрология комитетінің 2008 жылғы 25 желтоқсандағы №655-од бұйрығымен **БЕКІТІЛІП ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛДІ**

3 Осы стандартта қосалқы стансаларға сыртқы электрмен жабдықтау сызбанұсқаларын және жоғары кернеулі тарату құрылғыларын пайдалану бөлігінде, трансформаторлар мен түрлендіру агрегаттарына және жеке қажеттіліктерге арналған трансформаторлық қосалқы стансаларға, сондай-ақ қорғау және бұғаттау жүйелеріне қойылатын талаптар бөлігінде [1] бойынша Р 621 «Теміржолдардың тартқыш қосалқы стансаларына қойылатын техникалық талаптар» Теміржол ынтымақтастық ұйымының (ТЖҰ) талаптары іске асырылды.

**4 БІРІНШІ ТЕКСЕРУ МЕРЗІМІ** 2013 жыл
**ТЕКСЕРУ КЕЗЕҢДІЛІГІ** 5 жыл

**5 АЛҒАШ РЕТ ЕНГІЗІЛДІ**

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

# ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ МЕМЛЕКЕТТІК СТАНДАРТЫ

## ТЕМІРЖОЛДАРДЫҢ ТАРТҚЫШ ҚОСАЛҚЫ СТАНСАЛАРЫ
**Техникалық талаптар**

**Енгізілген күні 2009-07-01**

### 1 Қолданылу саласы

Осы стандарт теміржолдардың тартқыш стансаларына, жіктеуге қойылатын талаптарды белгілейді және сыртқы электрмен жабдықтау және жоғарғы кернеуді қосалқы стансаларға тарату құрылғыларының сызбанұсқаларын анықтайды.

Осы стандарт трансформаторларға және түрлендіргіш агрегаттарға, жеке қажеттіліктеріне арналған трансформаторлық қосалқы стансаларға таратылады.

### 2 Нормативтік сілтемелер

Осы стандартта мынадай стандарттарға сілтемелер пайдаланылды:

ГОСТ 12.2.007.3-75 Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. 1000 В жоғары кернеуге арналған электро-техникалық құрылғылар. Қауіпсіздік талаптары.

ГОСТ 17703-72 Коммутациялық электр аппараттары. Негізгі ұғымдар. Терминдер мен анықтамалар.

ГОСТ 18311-80 Электро-техникалық бұйымдар. Негізгі ұғымдардың терминдері мен анықтамалары.

ГОСТ 27.003-90 Техникадағы сенімділік. Құрамы және сенімділігі бойынша талаптары берудің жалпы ережелері.

### 3 Терминдер мен анықтамалар

Осы стандартта ГОСТ 17703, ГОСТ 18311 бойынша терминдер, сондай-ақ тиісті анықтамаларымен бірге мынадай терминдер қолданылды:

**3.1 Тартқыш қосалқы стансалар (ТҚС):** Магистральдық теміржолдарда тартқыш электрмен жабдықтау жүйелерінде қамтамасыз ететін электр қондырғылары, электр энергиясын түрлендіру және тартқыш желілерді, тартқыш емес теміржол тұтынушыларын қоректендіру.

**3.2 Ашық тарату құрылғылары (ОРУ):** Ашық алаңға орнатылған тарату құрылғылары.

**3.3 Жабық тарату құрылғылары (ЗРУ):** Үй-жайға және модуль типті блоктарға орнатылған тарату құрылғылары

**3.4 Тіреулік тартқыш қосалқы стансалар:** Үш немесе одан да көп электр беру желілері (ЭБЖ) бойынша қорек алатын қосалқы стансалары.

**3.5 Аралық тартқыш қосалқы стансалар:** Екі ЭБЖ бойынша қорек алатын қосалқы стансалар.

**3.6 Түйіспелі тартқыш қосалқы стансалар:** Тұрақты және айнымалы ток кернеуін түйісу стансаларына жақын жатқан фидерлік аймақтардың байланыс желісіне беруді қамтамасыз ететін ТПС.

**3.7 Жеке қажеттіліктер:** Тартқыш қосалқы стансаның технологиялық қажеттіліктерді электр энергиясымен қамтамасыз ету құрылғылары.

**3.8 Жинақты тартқыш қосалқы стансалар:** Ашық және жабық орындалған электр жабдығымен жинақталған зауыттан толығымен дайын шыққан қондырғылар, зауытта дайындалған блоктар.

**3.9 Жылжымалы тартқыш қосалқы стансалар:** Стационарлық ТПС қатардан шыққан кезде электр өткізілген теміржолдарды байланыс желісінің қоректендіруін қамтамасыз ететін ТПС.

## 4 Жіктеу және тартқыш қосалқы стансаларға қойылатын жалпы техникалық талаптар

4.1 Тартқыш қосалқы стансалардың түрлерін жіктеу.

Тартқыш қосалқы стансалар мынадай белгілері бойынша ажыратылады:

- электр тартқыштың қызмет көрсету жүйесі бойынша – айнымалы токтың, тұрақты токтың және түйіспелі қосалқы стансалар;
- басқару тәсілі бойынша – телебасқарылатын және телебасқарылмайтын;
- қызмет көрсету тәсілі бойынша – үнемі кезекші қызметкерлермен, үйге кезекшілік жасаумен, кезекші қызметкерлерсіз;
- құрастырылымдық орындау бойынша – стационарлық, соның ішінде жинақтаушы және жылжымалы;
- сыртқы электр жабдықтау желісіне қосу тәсілі және арналуы бойынша – тіреулік, аралық және соңғы басы (тұйық).

4.2 Қосалқы стансалар ғимараттарына қалқанды аккумулятор батареясы, тарату құрылғылары бөлмелерін (іштен орнатудың тарату құрылғылары кезінде), қызметкерлерге арналған қызметтік бөлмені және жұмыстар жасауға қажетті білдектері бар шеберхана бөлмесін қарастыру ұсынылады. Сондай-ақ қызметкерлерге арналған тұрмыстық бөлмелер:

қосалқы станса бастығын бөлмесі, тұрмыстық аспаптары бар тамақ ішуге арналған бөлме, себезгі, дәретхана, қойма.

4.3 Қосалқы стансаларда табиғи күндізгі жарық спектрін шығаратын шамдармен жарық беруді қолдану ұсынылады. Сондай-ақ Жұмыс жарық беруіне аккумулятор батареясына) тәуелсіз желісіне қосылған апаттық жарық беру қарастырылады.

4.4 Қосалқы станса ғимараттарын жылытуды жергілікті жағдайларға сүйеніп орындау ұсынылады (жергілікті жерде қолданылатын жылу желілерінен немесе жылу генераторларынан қоректендіріп электрмен, сумен жылыту).

4.5 Ашық тарату құрылғылары қолданылған жағдайда, оларды темір-бетон немесе металл құрастырылымдардан жасау ұсынылады.

4.6 Модульді жабық тарату құрылғыларын қолдану кезінде, оларды ішкі және сыртқы қабырғалар арасындағы кеңістікті жылу-оқшаулау материалымен толтырып екі қабат етіп орындау ұсынылады.

4.7 Қосалқы стансалардың жерге қосу құрылғыларын жолақты (таспалы) жерге қосқыштан және тік электродтардан контур түрінде орындау ұсынылады. Жерге қосу құрылғысының параметрлері елде қабылданған нормалар мен ережелерге сәйкес келуге тиіс.

4.8 Қосалқы стансалар ғимараттарындағы және ашық бөлігіндегі кабельдерді арнайы кабель арналарына төсеу ұсынылады.

4.9 Қосалқы стансалар аумақтарына автомобиль және теміржол кіреберістерін, ал ол мүмкін болмаған немесе мақсатқа сай келмеген жағдайда тек автомобиль кіреберістерін салу ұсынылады.

4.10 Қосалқы стансада май толтырылған жабдық апатқа ұшыраған жағдайда оның ағуына немесе топыраққа сіңуіне жол бермейтін трансформатор майын ұстағыштар (ұлттық нормаларға сәйкес) көзделуге тиіс.

4.11 Оқшаулау бүлінген жағдайда кернеу әсерінде қалуы мүмкін барлық металл құрастырылымдар жерге қосу құрылғыларымен қосылуға тиіс. Металл құрастырылымның түзетілген токты тарату құрылғыларына және айнымалы токты жабық тарату құрылғыларына, токты «жер» қорғау бұрыс әсер етпес үшін, қосалқы станса ғимараты ток өткізетін құрылыс құрастырылымдарынан (еден және қабырға) оқшаулаушы элементтермен (оқшаулағыштар, төсемдер) оқшауланууға тиіс.

4.12 Монолит бетон мен кірпіштен жасалған құрылыс құрастырылымдарын негізінен ток өткізбейтіндер деп есептеу керек.

4.13 Күзет және өрт сигналын (соның ішінде видео бақылау) орнатуды қосалқы стансаның жеке қажеттіліктерін шиналардан қоректендіре отырып, жергілікті жағдайларға ыңғайластырылған көлемде орындау қажет. Тартқыш қосалқы стансаға санкцияланбай өту туралы сигналды телемеханика құрылғылары көмегімен энергия-диспетчерлік пунктке беру ұсынылады.

4.14 Тұрақты кезекші қызметкерлерсіз жұмыс режимі қамтамасыз ететін тиісті жүйелер мен құрылғыларды қабылдау ұсынылады.

4.15 Кернеуге арналған пайдаланылатын электро-техникалық құрылғыларға қойылатын қауіпсіздік талаптары ГОСТ 12.2.007.3 және ГОСТ 27.003 бойынша 1000 В жоғары.

4.16 Жергілікті жағдайларға байланысты, жабық тарату құрылғылары мен қосалқы станса ғимаратын автоматты түрде жылыту және желдету құрылғыларымен жабдықтау ұсынылады.

## 5 Сыртқы электрмен жабдықтау және жоғары кернеулі тарату құрылғыларының сызбанұсқасы

5.1 Тартқыш қосалқы стансаларды қоректендіру үшін қолданылып жүрген сыртқы электрмен жабдықтау желілерін пайдалану ұсынылады.

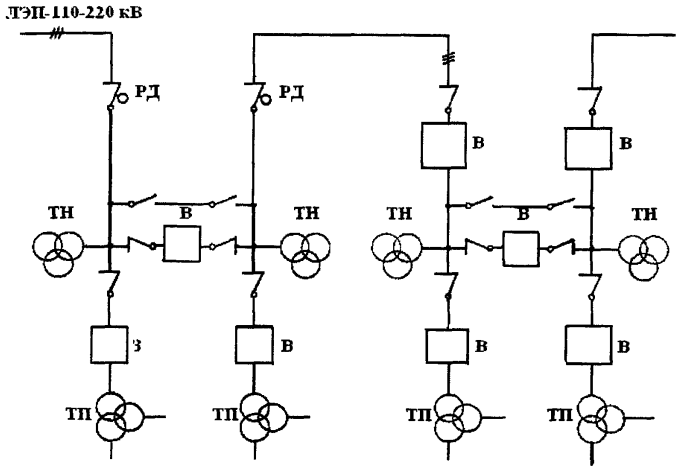
Қолданылып жүрген сыртқы электрмен жабдықтау желілерін пайдалану мүмкін болмаған жағдайда жоғары вольтті электр беру желілері салынуға тиіс.

5.2 Тартқыш қосалқы стансаларды электрмен жабдықтау, әдетте, радиальды желілермен қамтамасыз етілуге тиіс. Олардың бірі ажыратылған жағдайда қосалқы стансаны үздіксіз қоректендіру қамтамасыз етілуге тиіс.

5.3 Тартқыш қосалқы стансалардың қоректендіретін кернеуінің тарату құрылғыларының сызбанұсқалары қосалқы стансалар қорек алатын электр желілерінің сызбанұсқаларына байланысты анықталады және олардың сенімді жұмыс істеуін қамтамасыз етуге тиіс. Жоғары кернеулі тарату құрылғыларының сызбанұсқалары электрмен жабдықтау ұйымдарымен келісілуге тиіс.

5.4 Қосалқы стансаларды 110 бастап 220 кВ дейін қоректендіру кернеуі кезінде жоғары кернеулі жағында ұсынылады:

5.4.1 Қосалқы стансаларды 110 бастап 220 кВ дейінгі желі транзитіне қосқан кезде – тұйықтағышқа және төмендейтін трансформаторлардың коммутациясы үшін, не электрмен жабдықтау ұйымдарының талаптары бойынша, іске қосылатын жерлерге, тұйықтағышқа және трансформаторларға ажыратқыштар орнатылған сызбанұсқалар.



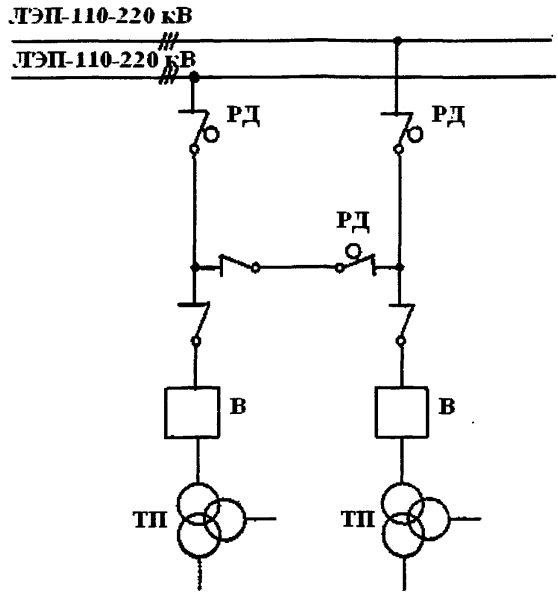

РД – қашықтан басқарылатын ажыратқыш
В – жоғары вольтті сөндіргіш
ТН – кернеу трансформаторы
ТП – төмендететін трансформатор

1-сурет – Жоғары кернеулі желіге транзитті тартқыш қосалқы стансаны қосу сызбанұсқасы

Сөндіргіш тек тұйықтағышқа және трансформаторларға орнатылған жағдайда, желілерге қозғалтқыш жетектері бар ажыратқыштар орнатылады.

Тұйықтағыштағы сөндіргішті екі қол ажыратқыш қосылатын қосымша жөндеу тұйықтағышымен тұйықтау ұсынылады.

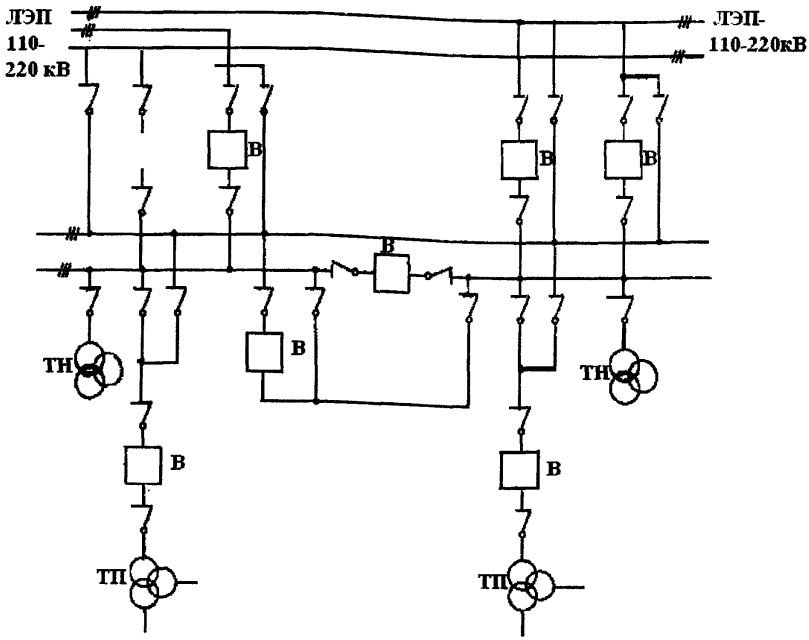
5.4.2 Қосалқы стансаны тұйық аралық шықпалармен 110 бастап 220 кВ дейін екі желіден немесе екі тізбекті желіден (аралық шықпа қосалқы стансалары) қоректендіру кезінде 2-суретте берілген сызбанұсқа ұсынылады.




2-сурет - Жоғары кернеулі желіге дәнекерлік тартқыш қосалқы стансаны қосу сызбанұсқасы

Бұл жағдайда тұйықтағышта мотор жетектері бары ажыратқыштарды орнату ұсынылады. Қалған жағдайда жоғарғы кернеулі жақтағы қосалқы стансаның сызбанұсқасын транзиттік қосалқы станса сызбанұсқасына ұқсас етіп орындау ұсынылады.

5.4.3 Қосалқы стансаға кіретін 110 бастап 220 кВ дейінгі желілердің саны екеуден артық (тіреулік қосалқы стансалар) болса, жоғарғы кернеулі тарату құрылғысы шиналардың оралу жүйесімен толтырылады (3-суретті қараңыз).




3-сурет - Жоғары кернеулі желіге тіреулік тартқыш қосалқы стансаны қосу сызбанұсқасы

Тіреулік қосалқы стансалардың желілері мен трансформаторларын жалғау үшін сөндіргіштер орнатылуға тиіс.

5.5 Қоректендіру жағында қосалқы стансаларды қоректендіру кернеуі 110 кВ төмен болған жағдайда сөндіргішпен секцияларға бөлінген шиналардың жалғыз жүйесін қолдану ұсынылады. Бұл кезде секциялық сөндіргішке автоматты резерв құрылғысын орнату ұсынылады.

Бұл жағдайда барлық желілер мен трансформаторларға ажыратқыштар орнатылуға тиіс.

5.6 Жоғарғы кернеулі жаққа мыналарды пайдалану ұсынылады:

5.6.1 110 кВ және одан жоғары кернеулерге арналған күш коммутациялау аппараттар ретінде – 35 кВ және одан төмен кернеуге арналған жоғары вольтті элегаз ажыратқыштар – жоғары вольтті элегаз немесе вакуум ажыратқыштар.

5.6.2 Токтың, кернеудің өлшеу элегаз трансформаторлары, жоғары вольтті іске қосу – қатты оқшаулаумен.

5.6.3 Асқын кернеуді шектегіштер.

## 6 Трансформаторларға және түрлендіргіш агрегаттарға қойылатын талаптар

6.1 Төмендететін трансформаторлар мен түрлендіргіш агрегаттардың саны мен қуаты (тұрақты токты қосалқы стансаларда) олардың жүктелу қабілеті ескеріліп анықталуға тиіс.

6.2 Айнымалы токты тартқыш қосалқы стансаларда және тұрақты токты тартқыш қосалқы стансаларда кемі екі төмендету трансформаторларын орнату ұсынылады.

6.3 Төмендететін трансформаторлардың немесе түрлендіргіш агрегаттардың бірі ажыратылған жағдайда, тұтынушыларды электрмен жабдықтау берілген уақыт ішінде жұмыс істеуде қалған трансформаторлармен және түрлендіргіштермен қамтамасыз етілуге тиіс.

6.4 Бір фазалы трансформаторлары бар айнымалы токты тартқыш қосалқы стансаларға әр түрлі фазалардан әр түрлі бағыттардағы тартқыш желіні қоректендіру үшін жекелеген трансформаторларды орнату қажет. Бағыттардың әрқайсысын қоректендіру үшін бір неше бірнеше трансформаторлар орнатылуы мүмкін.

Осындай қосалқы стансаларға трансформатор қуатын резервтеу қажет болған жағдайда, тиісті жалғау аппараттарымен қоректендіруші және тартқыш желі фазаларының қажетті үйлесіміне қосылуға тиісті қосалқы (резервтегі) трансформаторды орнату ұсынылады.

6.5 Тұрақты токты тартқыш қосалқы стансаларда он екі пульсті түзеткіші бар түрлендіргіш аппараттарды және тиісінше төмендететін трансформаторларды пайдалану ұсынылады.

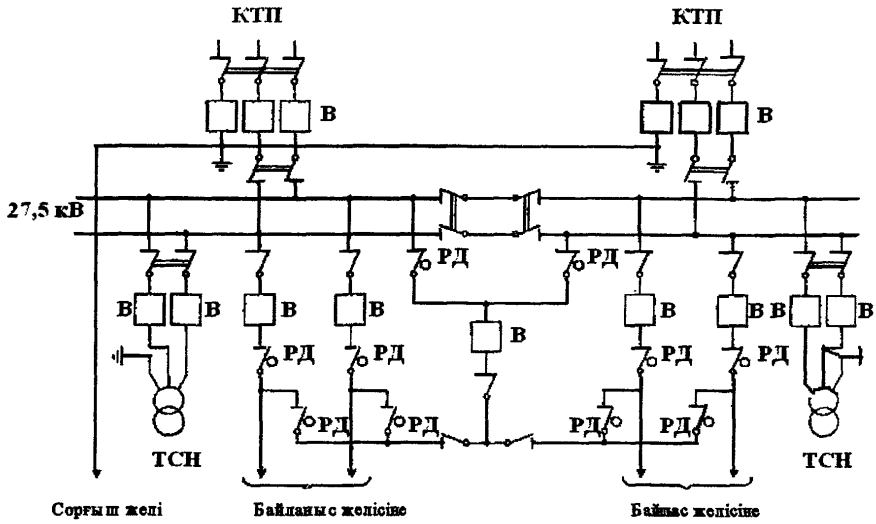
6.6 Ішкі де, сыртқы да орнатуға жол беретін табиғи ауа салқындатқышы бар түзеткіштерді қолдану ұсынылады.

## 7 Тартқыш кернеулі тарату құрылғыларына қойылатын талаптар

7.1 Тартқыш кернеулі тарату құрылғыларын ажыратқылармен секцияларға бөлінген, шиналардың жалғыз жүйесімен орындау ұсынылады. Байланыс желісі фидерлерінің ажыратқыштарының кез келгенін ауыстыра алатын ажыратқышы бар қосалқы шинаны, секцияларға бөлінген ажыратқыларды қарастыру ұсынылады (4а суретін қараңыз).

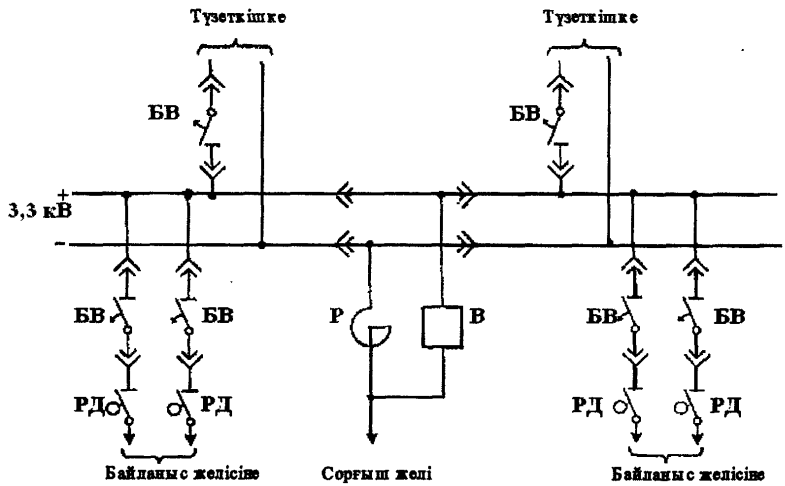
Айнымалы токты қосалқы стансаларда шиналар секцияларының әрқайсысына әр түрлі фазалардан қоректенетін байланыс желісі фидерін (әр түрлі бағыттағы фидер) қосу ұсынылады.

Егер тарату құрылғысы илемделген коммутациялық блоктарға орнатылатын болса, кейбір жағдайларда қосалқы шинаның орнына қосалқы коммутациялық блок қарастыруға жол беріледі (4б суретін қараңыз).




ТСН – жеке қажеттіліктер трансформаторы

а)




БВ – тез әрекет ететін сөндіргіш
Р - реактор

б)

4-сурет – Айнымалы (а) және тұрақты (б) токтың тартқыш кернеулі тарату құрылғыларының сызбанұсқаларының үлгілері

7.2 Қосалқы стансаларға кемі екі жеке қажеттілікті трансформатор орнату ұсынылады. Осы трансформаторлар мыналарға қосылады (4а суретін қараңыз):

7.2.1 Тартқыш кернеудің жинақталған шиналарына - 27,5 кВ айнымалы токты қосалқы стансаларда;

7.2.2 Қорек кернеуі кезінде аралық (екілік трансформация кезінде) кернеудің тарату құрылғысының жинақтық шиналарына – тұрақты токты қосалқы стансаларда;

7.2.3 2 · 25 кВ айнымалы токты тартқыш қосалқы стансаларда қоректендіруші сымдардың шиналарына.

7.3 Айнымалы токты тартқыш қосалқы стансаларда жүйенің фидерлері орнына төмендететін трансформаторлардың үшінші жағынан қоректендіретін жеке тұрған тіреулердегі тиісті кернеулі электр беру желісімен бойлық екі сым – рельсті (ДПР) қолдану ұсынылады.

Осы желілердің кернеулерінің шамасы желі ұзындығына және оған қосылған қуат шамасына байланысты таңдалады.

7.4 Егер ДПР жүйесін қолдану экономикалық және өзге талаптармен негізделсе, фидерлер тартқыш кернеу шиналарына қосылады (2 · 25 кВ электрмен жабдықтау жүйесінде – қоректендіруші жетектер шиналарына).

7.5 Айнымалы және тұрақты токты қосалқы стансаларда трансформаторларды және автобұғаттау электрмен жабдықтау тарату құрылғылары, сондай-ақ реактивті қуатты көлденең және бойлық өтеу құрылғыларын және (тұрақты токты қосалқы стансаларда) электр қозғалу құрамының рекуперациялау артық энергияны терістеуге немесе сіңіруге арналған құрылғыларды орнату қарастырылуға тиіс.

7.6 Тиісті техникалық-экономикалық негіздемелер кезінде тартқыш емес тұтынушыларды қоректендіру үшін тарату құрылғыларының болуы қарастырыла алады.

7.7 Тұрақты және айнымалы токтың қосалқы стансалары үшін басқару аппаратурасы мен қорғауды тікелей жабдықтың жанына орнатып, кернеулердің барлық кластарының жабық тарату құрылғыларын қолдану ұсынылады.

Жабық тарату құрылғыларын қосалқы стансалар ғимараттарына да, жылытқышты металл модульдерге де орналастыру ұсынылады.

Ашық тарату құрылғыларын жобалауға және қолдануға жол беріледі.

7.8 3 кВ және одан жоғары барлық тарату құрылғыларында стационарлық жерге қосу пышақтарын, соның ішінде дистанциялық басқарылатын жетектері барларын қолдану ұсынылады.

7.9 Тұрақты токты тартқыш қосалқы стансаларға пульс кернеуін тегістеуге арналған құрылғыларды орнату керек.

7.10 Жергілікті жағдайларға байланысты, жылжымалы қосымша күш жабдығын – трансформаторларды, түрлендіргіш агрегаттарды, өтейтін

құрылғыларды және т.б. қосалқы стансалардың тарату құрылғыларына қосу мүмкіндігін қарастыру ұсынылады.

7.11 Қосалқы стансаларды тарату құрылғылары найзағай қорғау көмегімен найзағай асқын кернеулерінен қорғалуға тиіс.

7.12 Тартқыш қосалқы стансалардың жабдығын тартқыш қосалқы стансалар шиналарына да, сол сияқты барлық кететін қосқыштарға да (сөндіргіш пен желілік ажыратқыш арасына) орнатылуға тиісті асқын кернеулерді шектегіштер көмегімен коммутациялық және басқа асқын кернеулерден қорғау қажет.

Қажет жағдайда, жабдықтың жекелеген типтері (мысалы, жартылай өткізгіш түрлендіргіштер) арнайы разрядниктермен, резисторлық-ыдыс контурларымен және т.б.) қорғала алады.

7.13 Барлық желілік, мүмкіндігінше шиналық ажыратқыштарды да мотор жетектерімен жарақтандыру қажет.

7.14 Тұрақты токты қосалқы стансалардағы сорғыш желі (кері ток желісі) жерге қосу контурынан оқшауланып орындалуға тиіс.

Айнымалы токты қосалқы стансалардағы сорғыш (кері) желіні жерге қосу контурымен және (болған жағдайда) қосалқы станса аумағындағы теміржол кіреберіс жолымен қосу ұсынылады.

Кері ток желісі кем дегенде екі сымнан жасалуға тиіс.

7.15 Металл қабықтар мен бақылау және күш кабельдерінің қаптамалары, қосалқы станса контуры аумағынан шығатын әр түрлі мақсатқа арналған металл құбыржолдары (соның ішінде суқұбырлары) қосалқы стансамен сенімді қосылуға тиіс. Бұл кезде әлеуетті шығаруға қарсы шаралар қарастырылуға тиіс.

7.16 Айнымалы токтың күш ажыратқыштары ретінде элегаз немесе вакуум ажыратқыштар қолдану ұсынылады.

7.17 Тарату құрылғылары үшін зауытта дайындалатын жинақтық блоктарды қолдану ұсынылады.

7.18 Құйылған оқшаулауы мен 0,5S класты (төмен емес) ораушы бар, токтың және кернеудің өлшеу трансформаторларын қолдану ұсынылады.

## 8 Жеке қажеттіліктерге арналған трансформаторлық қосалқы стансаларға қойылатын талаптар

8.1 Бейтарап жерге қосылған 380/220 айнымалы токтың жеке қажеттіліктері кернеуінің шамасын таңдау ұсынылады.

8.2 Жеке қажеттіліктердің тарату құрылғысын (қалқанын) шиналардың жалғыз секцияларға бөлінген жүйесімен (шапқымен, контактормен немесе автоматпен) орындау қажет.

8.3 Жергілікті жағдайларға сүйене отырып, жеке қажеттіліктерді электрмен жабдықтауды және автобұғаттау құрылғыларын резервтеу үшін мыналар ұсынылады:

8.3.1 Қосалқы стансаға стационар дизель-генератор орнату;

8.3.2 Жылжымалы дизель-генераторды қосу мүмкіндігін қарастыру;

8.3.3 Бөгде жергілікті көзден 380/220 В резервті желіні қосуды қарастыру;

8.3.4 Бойлық электрмен жабдықтау желісіне жинақтық трансформаторлық қосалқы стансаны немесе ДПР тиісті қосылатын желілік ажыратқыш сыртына орнату.

8.4 Әлеуеттің қосалқы станса аумағынан шығуын болдырмас үшін қосалқы стансаның жерге қосу контурынан тыс орналасқан тұтынушыларды қосалқы стансаның жеке қажеттіліктерінен қоректендірмеу керек. Қажет жағдайда осындай қоректендіру оқшаулауыш трансформаторларды пайдаланып ғана жүзеге асырыла алады.

8.5 Тартқыш қосалқы стансада қызмет көрсетілмейтін (аз қызмет көрсетілетін) аккумулятор батареясын, қосалқы станса жабдығына байланысты таңдалатын кернеу мен қуатты орнату қажет.

8.6 Аккумулятор батареясы тұрақты заряд режимінде жұмыс істеуге тиіс.

8.7 Тұрақты және айнымалы токты жеке қажеттіліктер қосылыстарын автоматты сөндіргіштер көмегімен қорғау қажет. Ток және ажырату уақыты бойынша қондырғыны реттеуге мүмкіндік беретін сөндіргіштерді қолданған дұрыс. Сақтандырғыштарды осы мақсаттар үшін қолдану ұсынылмайды.

## 9 Қорғауға, автоматикаға, басқаруға, өлшеуге қойылатын талаптар

9.1 Тұрақты және айнымалы токтың тарткыш қосалқы стансаларында жоғарғы кернеулі барлық қосылыстарды осы қосылыстарды ажыратуға немесе (негізделген жағдайларда) бүлінген кезде және қалыпты емес режимдерде сигнал беруге қолданылатын релелік қорғаудың, автоматиканың және басқарудың микропроцессорлық құрылғыларымен жабдықтау ұсынылады.

Осы құрылғылар жабдықтың тиісті параметрлері шамаларының мониторингін, соның ішінде қысқа туйықталу кезінде қамтамасыз етуге тиіс.

9.2 Тартқыш кернеу жағының қосылыстарын мыналармен жабдықтау ұсынылады:

9.2.1 Ажыратқыштардың істен шығуын резервтеу жүйесімен;

9.2.2 Шиналарды логикалық қорғаумен;

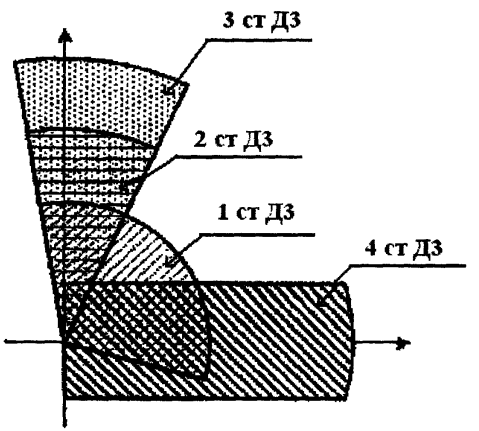
9.2.3 Қорғаудың істен шығуын «Жақын» және «Алыс» резервтеумен;

9.2.4 Оперативтік кернеу жоғалған жағдайда, қосылыстарды ажырату құрылғыларымен.

9.3 Айнымалы токты байланыс желісінің фидерлерінде мынадай қорғау және автоматика (кем емес) функцияларын іске асыру ұсынылады:

9.3.1 Уақытты ұстамай екі сатылы ток бөлгіш, оның бірі фидер тогының қолданыстағы мәніне, екіншісі – лездік мәнге әсер тигізуге тиіс;

9.3.2 Төрт сатылы дистанциялық қорғау, бұнда бірінші саты бағытталған (бірінші шаршы) немесе бағытталмаған болуға тиіс (ток және (немесе ) кернеу бойынша бұғаттаумен), екінші және үшінші – бағытталған, (48° - 50°) – (90° - 95°) бұрышы бойынша әрекет ету аймағымен, төртінші – бағытталған, актив кедергілер осі бойымен созылған әрекет ету аймағымен (5-суретті қараңыз).




5-сурет – Айнымалы токтың байланыс желісі фидерлерін дистанциялық қорғау сатыларының әрекет ету аймақтары.

9.3.3 Ең аз кернеуден қорғау;

9.3.4 Автоматты түрде қайта қосылу.

9.4 Тұрақты токтың байланыс желісінің фидерлерінде мынадай қорғау және автоматика функцияларын (кем емес) іске асыру ұсынылады:

9.4.1 Бір сатылы бөлгіш;

9.4.2 Бір сатылы ең үлкен ток қорғауы;

9.4.3 Бір сатылы дистанциялық қорғау;

9.4.4 Ең аз кернеуден қорғау;

9.4.5 Автоматты түрде қайта қосылу (бұдан әрі - АПВ).

Тұрақты ток байланыс желісінің фидерлерін қорғау үшін ток және кернеу бергіштері ретінде Холл эффектісі негізінде құрастырылған құрылғыларды қолдану ұсынылады.

9.5 ДПР және бойлық электрмен жабдықтау фидерлерінде қорғаудың және автоматиканың мынадай функцияларын (кем емес) іске асыру ұсынылады:

9.5.1 Үш сатылы ең жоғарғы-ток қорғауы;

9.5.2 Кері жүйелі ток қорғауы;

9.5.3 Ең аз кернеуден қорғау;

9.5.4 Автоматты түрде қайта қосылу.

9.6 Автобұғаттау құрылғыларын электрмен жабдықтау фидерлерінде мынадай қорғау және автоматика функцияларын (кем емес) іске асыру ұсынылады:

9.6.1 Үш сатылы ең жоғарғы-ток қорғауы;

9.6.2 Ең аз кернеуден қорғау;

9.6.3 Нөлдік реттілікті бағытталған ең үлкен-ток қорғау;

9.6.4 Автоматты түрде қайта қосылу;

9.6.5 Резервті автоматты қосу.

9.7 Төмендететін трансформаторларда мынадай қорғау және автоматика функцияларын (кем емес) іске асыру ұсынылады:

9.7.1 Дифференциалдық ток қорғау;

9.7.2 Екі сатылы газдық қорғау;

9.7.3 Кернеу бойынша бұғаттаудан, екі сатылы дистанциялық қорғау – айнымалы токты қосалқы стансаларда трансформатордың тартқыш жағынан ең үлкен-ток қорғау;

9.7.4 Кернеу бойынша бұғаттауы бар – айнымалы токты қосалқы стансаларда трансформатордың қоректендіру жағынан ең үлкен-ток қорғау;

9.7.5 Ең аз кернеуден қорғау;

9.7.6 Жоғарғы кернеу жағында қысқаша тұйықталудан қоректенуді қорғау;

9.7.7 Үрлеу автоматикасы.

9.8 Жеке қажеттіліктер трансформаторларында қорғаудың және автоматиканың мынадай функцияларын (кем емес) іске асыру ұсынылады:

9.8.1 Үш сатылы ең жоғарғы-ток қорғауы;

9.8.2 Кері жүйелі ең жоғарғы-ток қорғауы;

9.8.3 Ең аз кернеуден қорғау;

9.8.4 Автоматты түрде қайта қосылу.

9.9 Қосу жұмысы режимдерімен программалық басқарды, әсіресе жүктеме шамасына қарай түрлендіру агрегаттарын программалық қосуды және ажыратуды қолдану ұсынылады.

9.10 Тартқыш қосалқы стансаларда телемеханика құралдарын – телебасқару, телесигнал беру, телеөлшеу (ағымдағы және интегралдық шамаларды), телереттеу - толық көлемде қолдану ұсынылады.

9.11 Жергілікті басқаруды және сигнал беруді қарастыру қажет.

9.12 Қосалқы стансаның жалғастырушы аппараттарымен қолмен жергілікті басқаруға ауыстыру жабдықтың оперативтік қалпын өзгертпей жасалуға тиіс.

9.13 Тартқыш қосалқы стансаларды қорғау және автоматика құрылғыларын қоректендіру үшін, сондай-ақ жабдықпен басқару үшін тұрақты оперативтік ток қолдану ұсынылады. Негізделген жағдайларда түзетілген немесе айнымалы токты қолдануға жол беріледі.

9.14 Байланыс желісі фидерлерінде, автобұғаттау, бойлық электрмен жабдықтау желілерінде, ДПР қысқа тұйықталған жерге дейінгі арақашықтықты анықтау үшін аппаратура орнату ұсынылады.

9.15 Тұрақты токты байланыс желісі фидерлерінде оперативтік қосқанға немесе АПВ дейін желілердің түзулігін тексеретін «қысқа тұйықталу сынаушыларын» орнату ұсынылады.

9.16 Тұрақты токты қосалқы стансаларда және жабық тарату құрылғыларында ток өткізетін бөлшектер тарату құрылғысы ішінде корпусқа тұйықталған кезде жабдықты ажырататын «жер» қорғауы қарастырылуға тиіс.

9.17 Барлық қосылыстарға ажыратқыштарды жүктемемен ажырату және қосу, қосылысты электр тізбегінің жерге қосылған учаскесіне қосу, кернеуі алынбаған тарату құрылғыларының есіктерін ашу және т.б. мүмкіндігін болдырмайтын қауіпсіздік бұғаттауын орнату қажет.

9.18 Электр энергиясын есепке алу энергия жүйесімен келісілген сызбанұсқалар бойынша орындалады, бұл кезде электр энергиясын коммерциялық есепке алуды қорек кернеуі жағына орнату ұсынылады.

Жобалау кезінде электр энергиясын кешенді есепке алудың автоматтандырылған жүйесін құруды қарастыру ұсынылады.

9.19 Айнымалы және тұрақты токты тартқыш қосалқы стансаларды ақпараттық-диагностикалық кешендермен, жабдықтың жай-күйі туралы энергия диспетчерлігіне хабар беру мүмкіндігімен жабдықтау ұсынылады.

9.20 Тұрақты токпен электр өткізілген учаскелерде байланыс желісі тіреулеріне ілінген және айнымалы токпен жұмыс істейтін қауіпсіздік тізбектері жүйесінің рельс тізбектері бар айнымалы ток желілері тұйықталған кезде осы желілерді жерге ажырататын қорғаумен жабдықталуға тиіс.

**Қосымша**
*(анықтамалық)*

**Библиография**

[1] Естелік ТЖЫҰ Р 621:2006 Тартқыш қосалқы стансаларды жобалау бойынша ұсыныстар, Инфрақұрылым және жылжымалы құрам жөніндегі ТЖЫҰ комиссиясының 2006 ж. 6-9 қарашадағы кеңісінде бекітілді

**ӘОЖ 625.1:629.4** **МСЖ 29.100**

**Түйінді сөздер:** теміржолдардың тартқыш қосалқы стансалары, техникалық талаптар, жоғарғы кернеулі тарату құрылғылары

*Ескертулер үшін*



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

# ТЯГОВЫЕ ПОДСТАНЦИИ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

## Технические требования

**СТ РК 1830 -2008**

**Издание официальное**

**Комитет по техническому регулированию и метрологии Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан (Госстандарт)**

**Астана**

## Предисловие

**1 РАЗРАБОТАН** товариществом с ограниченной ответственностью «СтройИнжиниринг Астана»

**ВНЕСЕН** Комитетом транспорта и путей сообщения Министерства транспорта и коммуникаций Республики Казахстан

**2 УТВЕРЖДЁН И ВВЕДЁН В ДЕЙСТВИЕ** Приказом Комитета по техническому регулированию и метрологии Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан от 25 декабря 2008 г., № 655 – од

**3** В настоящем стандарте реализованы требования Организации сотрудничества железных дорог (ОСЖД) Р 621 «Технические требования к тяговым подстанциям железных дорог» по [1] в части использования схем внешнего электроснабжения и распределительных устройств высокого напряжения подстанциям, в части требований к трансформаторам и преобразовательным агрегатам и к трансформаторным подстанциям на собственные нужды, а также систем защит и блокировок

**4 СРОК ПЕРВОЙ ПРОВЕРКИ** 2013 год
**ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРКИ** 5 лет

**5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Комитета по техническому регулированию и метрологии Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

# ТЯГОВЫЕ ПОДСТАНЦИИ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ
## Технические требования

**Дата введения 2009-07-01**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает технические требования к тяговым подстанциям железных дорог, классификацию и определяет схемы внешнего электроснабжения и распределительных устройств высокого напряжения подстанциям.

Настоящий стандарт распространяется на трансформаторы и преобразовательные агрегаты, трансформаторные подстанции на собственные нужды.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.2.007.3-75 Система стандартов безопасности труда. Электротехнические устройства на напряжение свыше 1000 В. Требования безопасности.

ГОСТ 17703-72 Аппараты электрические коммутационные. Основные понятия. Термины и определения.

ГОСТ 18311-80 Изделия электротехнические. Термины и определения основных понятий.

ГОСТ 27.003-90 Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности.

## 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 17703, ГОСТ 18311, а также следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1 Тяговые подстанции (ТПС):** Электроустановки, обеспечивающие в системах тягового электроснабжения на магистральных железных дорогах, преобразование электроэнергии и питание тяговых сетей, нетяговых железнодорожных потребителей.

**Издание официальное**

**3.2 Открытые распределительные устройства (ОРУ):** Распределительные устройства, расположенные на открытой площадке.

**3.3 Закрытые распределительные устройства (ЗРУ):** Распределительные устройства, размещенные в помещении и в блоках модульного типа.

**3.4 Опорные тяговые подстанции:** Подстанции, получающие питание по трем или более линиям электропередачи (ЛЭП).

**3.5 Промежуточные тяговые подстанции:** Подстанции, получающие питание по двум ЛЭП.

**3.6 Стыковые тяговые подстанции:** ТПС, обеспечивающие подачу напряжения постоянного или переменного тока в контактную сеть фидерных зон, примыкающих к станциям стыкования.

**3.7 Собственные нужды:** Устройства для обеспечения электроэнергией технологических нужд тяговой подстанции.

**3.8 Комплектные тяговые подстанции:** Установки полной заводской готовности, блоки заводского изготовления, укомплектованные электрооборудованием в открытом и закрытом исполнении.

**3.9 Передвижные тяговые подстанции:** ТПС, обеспечивающие питание контактной сети электрифицированных железных дорог при выходе из строя стационарных ТПС.

## 4 Классификация и общие технические требования к тяговым подстанциям

4.1 Классификация видов тяговых подстанций.

Тяговые подстанции различают по следующим признакам:

- по обслуживающей системе электрической тяги - подстанции переменного тока, постоянного тока и стыковые;
- по способу управления – телеуправляемые и нетелеуправляемые;
- по способу обслуживания – с постоянным дежурным персоналом, с дежурством на дому, без дежурного персонала;
- по конструктивному исполнению – стационарные, в т.ч. комплектные и передвижные;
- по способу присоединения к сети внешнего электроснабжения и назначению – опорные, промежуточные и концевые (тупиковые).

4.2 В зданиях подстанций рекомендуется предусматривать помещения щитовой аккумуляторной батареи, распределительных устройств (при распределительных устройствах внутренней установки), служебное помещение для нахождения персонала и помещение мастерской с необходимыми для выполнения работ станками. А также бытовые помещения для персонала: кабинет начальника подстанции, комната приема пищи с бытовыми приборами, душ, туалет, кладовая.

4.3 На подстанциях рекомендуется применять освещение лампами, реализующими спектр естественного дневного света. Также должно предусматриваться аварийное освещение, присоединенное к сети, независимой от рабочего освещения (аккумуляторной батареи).

4.4 Отопление зданий подстанции рекомендуется выполнять, исходя из местных условий (электрическим, водяным с питанием от имеющихся местных тепловых сетей или от теплогенераторов).

4.5 В случае применения открытых распределительных устройств, их рекомендуется выполнять из железобетонных или металлических конструкций.

4.6 При применении модульных закрытых распределительных устройств, их рекомендуется выполнять двухслойными, с заполнением пространства между внешней и внутренней стенами теплоизоляционным материалом.

4.7 Заземляющие устройства подстанций рекомендуется выполнять в виде контура из полосового (ленточного) заземлителя и вертикальных электродов. Параметры заземляющего устройства должны соответствовать принятым в стране нормам и правилам.

4.8 Кабели в зданиях и на открытой части подстанций рекомендуется прокладывать в специальных кабельных каналах.

4.9 К территориям подстанций рекомендуется сооружать автомобильные и железнодорожные подъезды, а в случае невозможности или нецелесообразности – только автомобильные.

4.10 На подстанции должны предусматриваться уловители трансформаторного масла (в соответствии с национальными нормами), не допускающие его растекания или проникновения в почву при авариях маслонаполненного оборудования.

4.11 Все металлические конструкции, которые могут оказаться под напряжением при нарушении изоляции должны быть соединены с заземляющими устройствами. В распределительных устройствах выпрямленного тока и в закрытых распределительных устройствах переменного тока металлоконструкции, во избежание неправильного действия токовой «земляной» защиты, должны изолироваться от токопроводящих строительных конструкций (полов и стен) здания подстанции изолирующими элементами (изоляторами, прокладками).

4.12 Строительные конструкции из монолитного бетона и кирпича следует считать практически нетоковедущими.

4.13 Установку охранной и пожарной сигнализации (в том числе и видеонаблюдения) необходимо выполнять в объеме, диктуемом местными условиями с питанием от шин собственных нужд подстанции. Сигнализацию о несанкционированном проникновении на тяговую подстанцию

рекомендуется передавать на энергодиспетчерский пункт с помощью устройств телемеханики,

4.14 Рекомендуется применять соответствующие системы и устройства, обеспечивающие их режим работы без постоянного дежурного персонала.

4.15 Требования безопасности к используемым электротехническим устройствам на напряжение свыше 1000 В по ГОСТ 12.2.007.3 и ГОСТ 27.003.

4.16 В зависимости от местных условий закрытые распределительные устройства и здание подстанции рекомендуется оборудовать автоматизированными устройствами обогрева и вентиляции.

## 5 Схемы внешнего электроснабжения и распределительных устройств высокого напряжения

5.1 Для питания тяговых подстанций рекомендуется использовать существующие сети внешнего электроснабжения.

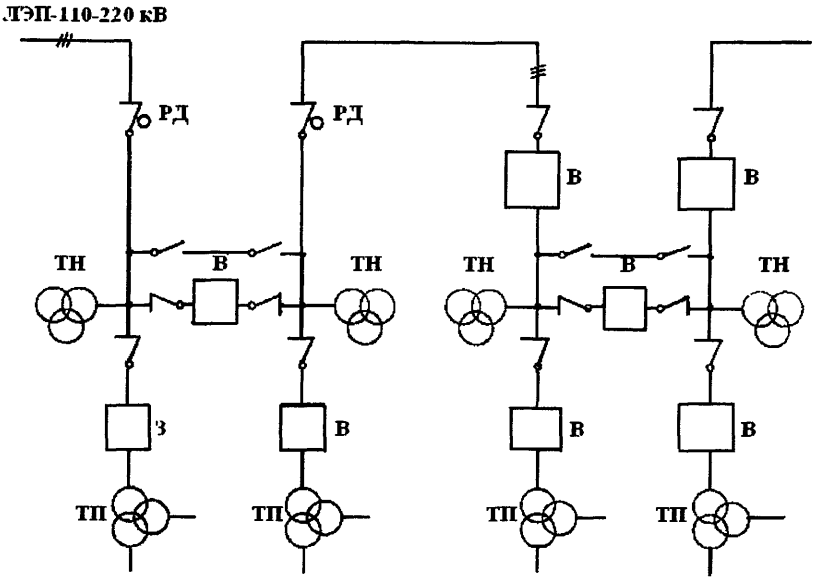
При невозможности использования существующих сетей внешнего электроснабжения должны сооружаться высоковольтные линии электропередачи.

5.2 Электроснабжение тяговых подстанций должно обеспечиваться, как правило, по радиальным линиям. При отключении одной из них оставшиеся должны обеспечивать бесперебойное питание подстанции.

5.3 Схемы распределительных устройств питающего напряжения тяговых подстанций определяются в зависимости от схем электрических сетей, от которых питаются подстанции, и должны обеспечивать их надежную работу. Схемы распределительных устройств высокого напряжения должны быть согласованы с электроснабжающей организацией.

5.4 При напряжении питания подстанции от 110 до 220 кВ на стороне высокого напряжения рекомендуется:

5.4.1 При включении подстанций в транзит линии от 110 до 220 кВ – схемы (см. рисунок 1), с установкой выключателей в перемычке и для коммутации понижающих трансформаторов, либо по требованию электроснабжающей организации на вводах, в перемычке и трансформаторах.




**РД - разъединитель с дистанционным управлением**
**В - высоковольтный выключатель**
**ТН - трансформатор напряжения**
**ТП - понизительный трансформатор**

Рисунок 1 - Схема подключения транзитной тяговой подстанции к сети высокого напряжения

При установке выключателя только в перемычке и трансформаторах, на линиях устанавливаются разъединители с двигательными приводами.

Выключатель в перемычке рекомендуется шунтировать дополнительной ремонтной перемычкой, в которую включаются два ручных разъединителя.

5.4.2 При питании подстанции глухими отпайками от двух линий от 110 до 220 кВ или двухцепной линии (отпаечные подстанции) рекомендуется схема, представленная на рисунке 2.

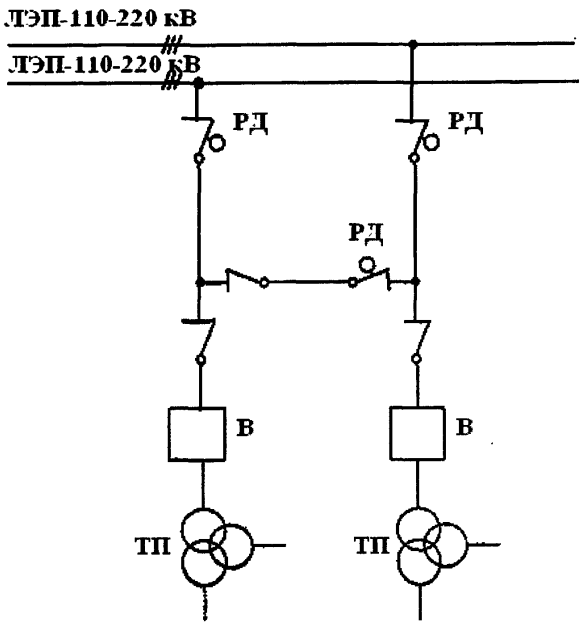



Рисунок 2 - Схема подключения отпаечной тяговой подстанции к сети высокого напряжения

В этом случае в перемычке рекомендуется устанавливать разъединители с моторными приводами. В остальном схему подстанции на стороне высокого напряжения рекомендуется выполнить аналогично схеме транзитной подстанции.

5.4.3 При числе линий от 110 до 220 кВ, заходящих на подстанцию, более двух (опорные подстанции) распределительное устройство высокого напряжения дополняется обходной системой шин (см. рисунок 3).

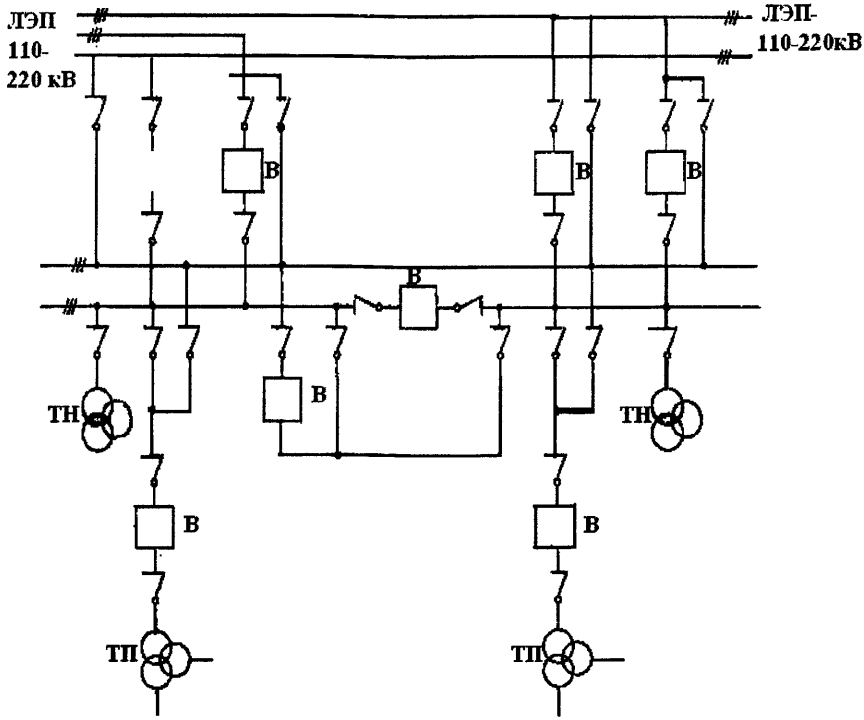



Рисунок 3 - Схема подключения опорной тяговой подстанции к сети высокого напряжения

Для коммутации линий и трансформаторов опорной подстанции должны устанавливаться выключатели.

5.5 При напряжении питания подстанций ниже 110 кВ на стороне питания рекомендуется применять одинарную систему шин, секционированную выключателем. При этом рекомендуется устанавливать на секционном выключателе устройство автоматического резерва.

В этом случае на всех линиях и трансформаторах должны устанавливаться выключатели.

5.6 На стороне высокого напряжения рекомендуется использовать:

5.6.1 В качестве силовых коммутирующих аппаратов на напряжение 110 кВ и выше – элегазовые высоковольтные выключатели, на напряжении 35 кВ и ниже – элегазовые или вакуумные высоковольтные выключатели.

5.6.2 Элегазовые измерительные трансформаторы тока, напряжения, а высоковольтные ввода – с твердой изоляцией.

5.6.3 Ограничители перенапряжения.

## 6 Требования к трансформаторам и преобразовательным агрегатам

6.1 Количество и мощность понижающих трансформаторов и преобразовательных агрегатов (на подстанциях постоянного тока) должны определяться с учетом их перегрузочной способности.

6.2 На тяговых подстанциях переменного тока и на тяговых подстанциях постоянного тока рекомендуется устанавливать не менее двух понизительных трансформаторов.

6.3 При отключении одного из понизительных трансформаторов или преобразовательного агрегата, электроснабжение потребителей должно обеспечиваться оставшимися в работе трансформаторами и преобразователями в течение заданного времени.

6.4 На тяговых подстанциях переменного тока с однофазными трансформаторами необходимо устанавливать отдельные трансформаторы для питания тяговой сети разных направлений от разных фаз. Для питания каждого из направлений может устанавливаться один или несколько трансформаторов.

При необходимости резервирования трансформаторной мощности на таких подстанциях рекомендуется установка запасного (резервного) трансформатора, который должен подключаться к необходимым сочетаниям фаз питающей и тяговой сетей соответствующими коммутирующими аппаратами.

6.5 На тяговых подстанциях постоянного тока рекомендуется использовать преобразовательные агрегаты с двенадцатипульсным выпрямлением и соответствующие понижающие трансформаторы.

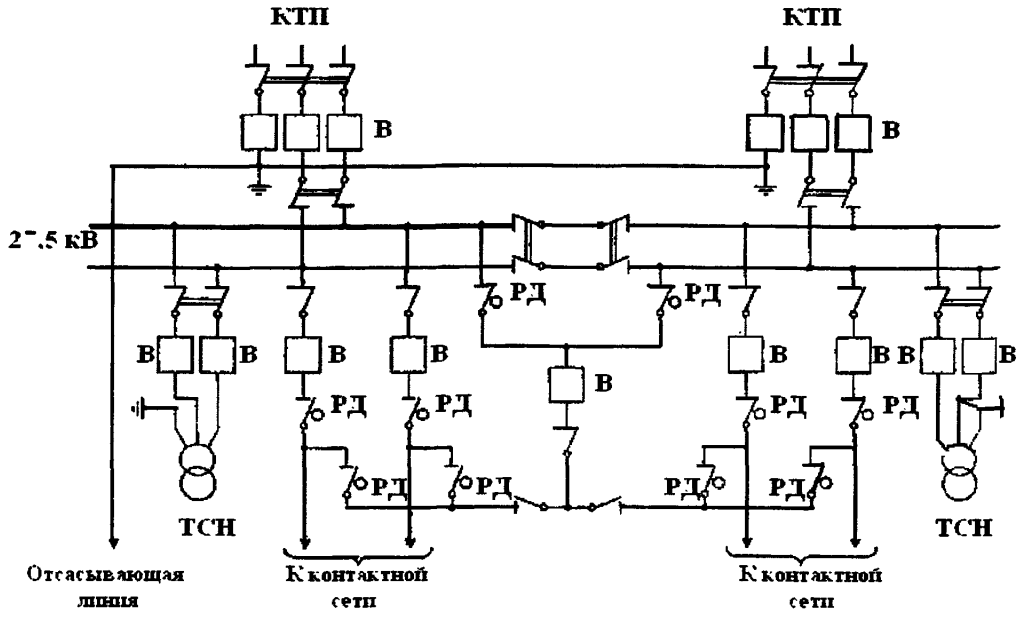
6.6 Рекомендуется применять выпрямители с естественным воздушным охлаждением, допускающие как внутреннюю, так и наружную установку.

## 7 Требования к распределительным устройствам тягового напряжения

7.1 Распределительные устройства тягового напряжения рекомендуется выполнять с одинарной системой шин, секционированной разъединителями. Рекомендуется предусматривать запасную шину, секционированную разъединителями, с выключателем, который может заменять любой из выключателей фидеров контактной сети (см. рисунок 4а).

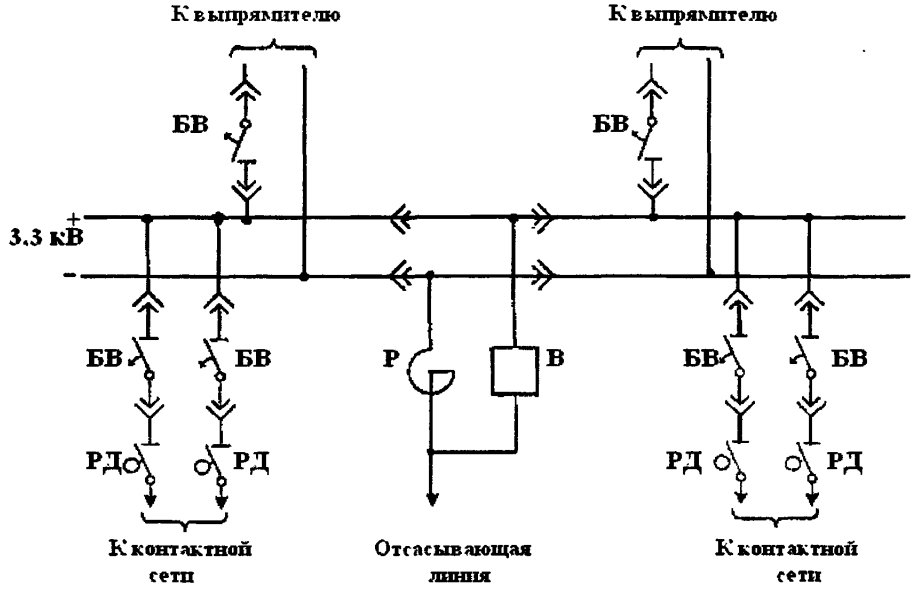
На подстанциях переменного тока рекомендуется к каждой из секций шин подключать фидера контактной сети, питающихся от разных фаз (фидера различных направлений).

Если распределительное устройство сооружается на выкатных коммутационных блоках, допускается в некоторых случаях вместо запасной шины предусматривать запасной коммутационный блок (см. рисунок 4б).




ТСН - трансформатор собственных нужд

а)




БВ - быстродействующий выключатель
Р - реактор

б)

Рисунок 4 - Примеры схем распределительных устройств тягового напряжения переменного (а) и постоянного тока (б)

7.2 На подстанциях рекомендуется устанавливать не менее двух трансформаторов собственных нужд. Эти трансформаторы подключаются (см. рисунок 4а):

7.2.1 К сборным шинам тягового напряжения – на подстанциях переменного тока 27,5 кВ;

7.2.2 К сборным шинам распределительного устройства промежуточного (при двойной трансформации) напряжения при напряжении питания (при одинарной трансформации) – на подстанциях постоянного тока;

7.2.3 К шинам питающих проводов на тяговых подстанциях переменного тока 2 · 25 кВ.

7.3 На тяговых подстанциях переменного тока рекомендуется применять вместо фидеров системы два провода – рельс (далее - ДПР) продольные линии электропередачи соответствующего напряжения на отдельно стоящих опорах, питающиеся от третьей стороны понижающих трансформаторов.

Величина напряжения этих линий выбирается в зависимости от длины линии и величины подключенной к ней мощности.

7.4 В случаях, если применение системы ДПР обосновано экономическими или иными требованиями, фидера подключаются к шинам тягового напряжения (в системе электроснабжения 2 25 кВ – к шинам питающих проводов).

7.5 На подстанциях переменного и постоянного тока должна предусматриваться установка трансформаторов и распределительных устройств электроснабжения автоблокировки, а также возможность установки устройств поперечной и продольной компенсаций реактивной мощности и (на подстанциях постоянного тока) устройств для инвертирования или поглощения избыточной энергии рекуперации электроподвижного состава.

7.6 При соответствующих технико-экономических обоснованиях может быть предусмотрено наличие распределительных устройств для питания нетяговых потребителей.

7.7 Для подстанций постоянного и переменного тока рекомендуется применять закрытые распределительные устройства всех классов напряжений с установкой аппаратуры управления и защиты непосредственно у оборудования.

Закрытые распределительные устройства рекомендуется размещать как в зданиях подстанций, так и в металлических утепленных модулях.

Допускается проектирование и применение открытых распределительных устройств.

7.8 Во всех распределительных устройствах 3 кВ и выше рекомендуется применять стационарные заземляющие ножи, в том числе с дистанционно управляемыми приводами.

7.9 На тяговых подстанциях постоянного тока следует устанавливать устройства для сглаживания пульсирующего напряжения.

7.10 В зависимости от местных условий рекомендуется предусматривать возможность подключения к распределительным устройствам подстанций дополнительного силового передвижного оборудования – трансформаторов, преобразовательных агрегатов, компенсирующих устройств и т.п.

7.11 Распределительные устройства подстанций должны защищаться от грозовых перенапряжений с помощью молниеотводов.

7.12 Оборудование тяговых подстанций необходимо защищать от коммутационных и других перенапряжений с помощью ограничителей перенапряжений, которые должны устанавливаться как на шинах тяговых подстанций, так и на всех отходящих присоединениях (между выключателем и линейным разъединителем).

При необходимости отдельные типы оборудования (например, полупроводниковые преобразователи) могут защищаться специальными разрядниками, резисторно-емкостными контурами и т.п.

7.13 Все линейные, а по возможности и шинные разъединители необходимо оснащать моторными приводами.

7.14 Отсасывающая линия (линия обратного тока) на подстанциях постоянного тока должна выполняться изолированной от контура заземления.

Отсасывающую (обратную) линию на подстанциях переменного тока рекомендуется соединять с контуром заземления и (при наличии) с железнодорожным подъездным путем на территории подстанции.

Линия обратного тока должна выполняться не менее чем двумя проводами.

7.15 Металлические оболочки и броня контрольных и силовых кабелей, металлические трубопроводы различного назначения (в том числе и водопроводы), выходящие за территорию контура подстанции, должны иметь надежное соединение с последним. При этом должны предусматриваться меры против выноса потенциала.

7.16 В качестве силовых выключателей переменного тока рекомендуется применять элегазовые или вакуумные выключатели.

7.17 Рекомендуется применять комплектные блоки заводского изготовления для распределительных устройств.

7.18 Рекомендуется применять измерительные трансформаторы тока и напряжения с литой изоляцией и наличием обмоток класса 0,5S (не ниже).

## 8 Требования к трансформаторным подстанциям на собственные нужды

8.1 Рекомендуется выбирать величину напряжения собственных нужд переменного тока 380/220 В с заземленной нейтралью.

8.2 Распределительное устройство (щит) собственных нужд необходимо исполнить с одинарной секционированной (рубильником, контактором или автоматом) системой шин.

8.3 Для резервирования электроснабжения собственных нужд и устройств автоблокировки, исходя из местных условий, рекомендуется:

8.3.1 Установка на подстанции стационарного дизель-генератора;

8.3.2 Предусматривать возможность подключения передвижного дизель-генератора;

8.3.3 Предусматривать подключение резервной линии 380/220 В от постороннего местного источника;

8.3.4 Устанавливать комплектную трансформаторную подстанцию на линии продольного электроснабжения или ДПР за линейным разъединителем соответствующего присоединения.

8.4 Во избежание выноса потенциала с территории подстанции не следует питать от собственных нужд подстанции потребителей, расположенных вне контура заземления подстанции. При необходимости такое питание может осуществляться только с использованием изолировочных трансформаторов.

8.5 На тяговой подстанции необходимо устанавливать необслуживаемую (малообслуживаемую) аккумуляторную батарею, напряжение и мощность которой выбирается в зависимости от оборудования подстанции.

8.6 Аккумуляторная батарея должна работать в режиме постоянного подзаряда.

8.7 Защиту присоединений собственных нужд постоянного и переменного тока необходимо производить с помощью автоматических выключателей. Желательно применять выключатели, позволяющие настраивать установки по току и времени отключения. Применение для этих целей предохранителей не рекомендуется.

## 9 Требования к защите, автоматике, управлению, измерениям

9.1 На тяговых подстанциях постоянного и переменного тока все присоединения высокого напряжения рекомендуется оборудовать микропроцессорными устройствами релейной защиты, автоматики и управления, действующими на отключение этих присоединений или

(в обоснованных случаях) на сигнал при повреждениях и ненормальных режимах.

Эти устройства должны обеспечивать мониторинг величин соответствующих параметров оборудования, в том числе при коротких замыканиях.

9.2 Присоединения стороны тягового напряжения рекомендуется оборудовать:

9.2.1 Системой резервирования отказа выключателей;

9.2.2 Логической защитой шин;

9.2.3 «Близким» и «дальним» резервированием отказа защит;

9.2.4 Устройствами отключения присоединений, в случае пропадания оперативного напряжения.

9.3 На фидерах контактной сети переменного тока рекомендуется реализовывать следующие функции защиты и автоматики (не менее):

9.3.1 Двухступенчатую токовую отсечку без выдержки времени, причем одна из них должна реагировать на действующее значение тока фидера, вторая – на мгновенное;

9.3.2 Четырехступенчатую дистанционную защиту, причем первая ступень может быть направленной (первый квадрат) или ненаправленной (с блокировкой по току и (или) напряжению), вторая и третья – направленной, с зоной действия по углу (48° - 50°) – (90° - 95°), четвертая – направленная, с зоной действия, вытянутой вдоль оси активных сопротивлений (см.рисунок 5).

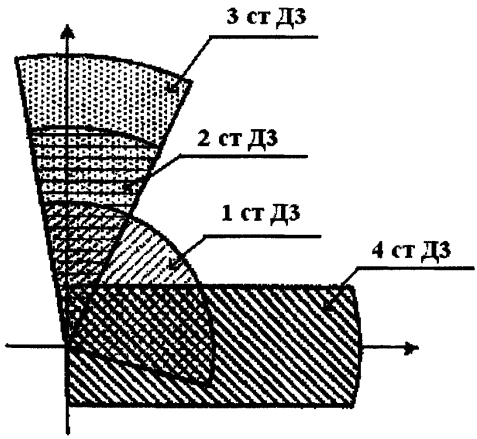



Рисунок 5 - Зоны действия ступеней дистанционных защит фидеров контактной сети переменного тока

9.3.3 Защиту от минимального напряжения;

9.3.4 Автоматическое повторное включение.

9.4 На фидерах контактной сети постоянного тока рекомендуется реализовывать следующие функции защиты и автоматики (не менее):

9.4.1 Одноступенчатую отсечку;

9.4.2 Одноступенчатую максимально-токовую защиту;

9.4.3 Одноступенчатую дистанционную защиту;

9.4.4 Защиту от минимального напряжения;

9.4.5 Автоматическое повторное включение (далее - АПВ).

В качестве датчиков тока и напряжения для защит фидеров контактной сети постоянного рекомендуется применять устройства, сконструированные на основе эффекта Холла.

9.5 На фидерах ДПР и продольного электроснабжения рекомендуется реализовывать следующие функции защиты и автоматики (не менее):

9.5.1 Трехступенчатую максимально-токовую защиту;

9.5.2 Токовую защиту обратной последовательности;

9.5.3 Защиту от минимального напряжения;

9.5.4 Автоматическое повторное включение.

9.6 На фидерах электроснабжения устройств автоблокировки рекомендуется реализовывать следующие функции защиты и автоматики (не менее):

9.6.1 Трехступенчатую максимально-токовую защиту;

9.6.2 Защиту от минимального напряжения;

9.6.3 Направленную максимально-токовую защиту нулевой последовательности;

9.6.4 Автоматическое повторное включение;

9.6.5 Автоматическое включение резерва.

9.7 На понижающих трансформаторах рекомендуется реализовывать следующие функции защиты и автоматики (не менее):

9.7.1 Дифференциальную токовую защиту;

9.7.2 Двухступенчатую газовую защиту;

9.7.3 Максимально-токовую защиту с блокировкой по напряжению, двухступенчатую дистанционную защиту – с тяговой стороны трансформатора на подстанциях переменного тока;

9.7.4 Двухступенчатую максимально-токовую защиту с блокировкой по напряжению – с питающей стороны трансформатора на подстанциях переменного тока;

9.7.5 Защиту от минимального напряжения;

9.7.6 Защиту от подпитки коротких замыканий на стороне высокого напряжения;

9.7.7 Автоматику обдува.

9.8 На трансформаторах собственных нужд рекомендуется реализовать следующие функции защиты и автоматики (не менее):

9.8.1 Трехступенчатую максимально-токовую защиту;

9.8.2 Максимально-токовую защиту обратной последовательности;

9.8.3 Защиту от минимального напряжения;

9.8.4 Автоматическое повторное включение.

9.9 Рекомендуется применять программное управление режимами работы присоединений, в частности, программное включение и отключение преобразовательных агрегатов в зависимости от величины нагрузки.

9.10 Рекомендуется применение на тяговых подстанциях устройства телемеханики в полном объеме – телеуправления, телесигнализации, телеизмерений (текущих и интегральных величин), телерегулирования.

9.11 Необходимо предусматривать местное управление и сигнализацию.

9.12 Перевод на ручное местное управление коммутирующими аппаратами подстанции должен происходить без изменения оперативного положения оборудования.

9.13 Для питания устройств защиты и автоматики тяговых подстанций, а также для управления оборудованием рекомендуется применять постоянный оперативный ток. Допускается в обоснованных случаях применять выпрямленный или переменный оперативный ток.

9.14 На фидерах контактной сети, линиях автоблокировки, продольного электроснабжения, ДПР рекомендуется устанавливать аппаратуру для определения расстояния до места короткого замыкания.

9.15 На фидерах контактной сети постоянного тока рекомендуется устанавливать «испытатели коротких замыканий», проверяющие исправность линий до оперативного включения или АПВ.

9.16 На подстанциях постоянного тока и в закрытых распределительных устройствах переменного должна предусматриваться «земляная» защита, отключающая оборудование при замыкании токоведущих частей на корпус внутри распределительного устройства.

9.17 На всех присоединениях необходимо устанавливать блокировки безопасности, предотвращающие возможность отключения и включения разъединителей под нагрузкой, включения присоединения на заземленный участок электрической цепи, открывание дверей распределительных устройств, с которых не снято напряжение, и т.п.

9.18 Учет электроэнергии выполняется по схемам, согласованным с энергосистемой, причем коммерческий учет электроэнергии рекомендуется устанавливать на стороне питающего напряжения.

Рекомендуется при проектировании предусматривать создание автоматизированных систем комплексного учета электроэнергии.

9.19 Тяговые подстанции переменного и постоянного тока рекомендуется оборудовать информационно-диагностическими комплексами,

возможностью передачи информации о состоянии оборудования в энергодиспетчерские.

9.20 Линии переменного тока, подвешенные на опорах контактной сети на участках, электрифицированных на постоянном токе и имеющие рельсовые цепи системы цепей безопасности, работающие на переменном токе, должны оборудоваться защитой, отключающей эти линии при замыканиях на землю.

**Приложение**
*(справочное)*

**Библиография**

[1] Памятка ОСЖД Р 621:2006 — Рекомендации по проектированию тяговых подстанций, утверждена совещанием Комиссии ОСЖД по инфраструктуре и подвижному составу 6-9 ноября 2006 г.

**УДК 625.1:629.4** **МКС 29.100**

**Ключевые слова:** тяговые подстанции железных дорог, технические требования, распределительные устройства высокого напряжения.

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) 240074

gost.e-ecolog.ru