

Монгол улсын уул уурхайн жишиг сургууль
ГОВЬСҮМБЭР АЙМАГ ДАХЬ ПОЛИТЕХНИК КОЛЛЕЖ

ТӨГСӨЛТИЙН ТӨСӨЛТ /ДИПЛОМ/-ЫН АЖИЛ

“ *Хавьцал бичиглэлээр цугласан*
макет хийсэн ”

Удирдсан:

Гүйцэтгэсэн:

Г. Батзул
Мөнхбат
МОНХБАТ
Ариунцэцэг

Г. Батзул

..П.Мөнгөнцэцэг Б.Мөнхбат

О.Ариунцэцэг.....

УУМЭТТ-ийн 3А ангийн оюутан

ЧОЙР ХОТ

2021 он

ТӨСӨЛТ АЖЛЫН ТОВЪЁОГ

- Төсөлт ажлын төлөвлөгөө
- Төсөлт ажлын судалгааны хэсэг, хийх бүтээгдэхүүний техникийн үзүүлэлт
- Төсөлт ажлаар хийх бүтээгдэхүүний ажлын зураг
- Хэрэглэгдэх материалын тооцоо, жагсаалт
- Шаардлагатай тоног төхөөрөмжийн жагсаалт
- Ажилласан цагийн хуудас
- Бэлэн болсон бүтээгдэхүүний зураг

ТӨСӨЛТ АЖЛЫН ТӨЛӨВЛӨГӨӨ

№	Хийгдэх ажил	Тоо хэмжээ	Хугацаа						Биелэлт
1	Төсөлт ажлын /бүтээгдэхүүн/ сэдэв сонгох, баг бүрдүүлэх								
2	Интернэт, холбогдох эх сурвалжаас судалгаа хийх								
3	Хар /ажлын зураг/ бэлэн болгох, хянуулж шалгуулж батлуулах								
4	Шаардлагатай материалын тооцоо, жагсаалт бэлтгэх, захиалах								
5	Шаардлагатай тоног төхөөрөмж, багаж хэрэгслийн жагсаалт бэлтгэх								
6	 /шаардлагатай мод, төмөр, бетон хэмжээгээр тастах, бэлтгэх г.м/								
7	 /бэлдцүүдийг холбох г.м/								
8	 /бэлэн болсон бүтээгдэхүүнийг өнгөлөх, өө сэвийг дарах, будах г.м/								
9									
10									
11									
12									

Төлөвлөгөө боловсруулсан:

Төлөвлөгөөг хянасан: /Багш Г. Батзул /

Төлөвлөгөөг баталсан:/Ц.Мягмарсүрэн, СА-ны
менежер/

ТӨСӨЛТ АЖЛЫН СУДАЛГААНЫ ХЭСЭГ, ХИЙХ БҮТЭЭГДЭХҮҮНИЙ ТЕХНИКИЙН ҮЗҮҮЛЭЛТ

ЦАХИЛГААН ДАМЖУУЛАХ АГААРЫН ШУГАМЫН Техникийн үзүүлэлт

Нэг. ЦДАШ-ын тодорхойлолт

ЦДАШ гэдэг нь агаарт ил тавигдах арматур, тусгаарлагчийн тусламжтайгаар тулгуурт буюу инженерийн байгууламж / гүүр, гарц гэх мэт / шон, тунцад бэхлэгдсэн /бүрээсгүй/ утсаар цахилгаан эрчим хүчийг дамжуулах зориулалттай инженерийн байгууламж юм. ЦДАШ-ын эхлэл ба төгсгөл гэж хуваарилах байгууламжийн шугаман портал /хаалган тулгуур/ буюу шугаман оруулгыг хэлдэг. Агаарын шугамыг хийцээр нь нэг хэлхээт ба олон хэлхээт гэж ангилна. Гурван фазын шугамын гурван утасыг нэг хэлхээ гэнэ.

Хоёр. ЦДАШ-ын бүтэц, ангилал

ЦДАШ-ын бүтэц нь цахилгаан дамжуулах үүрэгтэй дамжуулагч утас, газар ба усны түвшнээс тодорхой өндөрт дамжуулагч ба троссыг өргөх тулгуур шон, тусгаарлагч, тулгуур дээр суурилагдсан тусгаарлагчид дамжуулагчийг бэхлэх арматур, тулгуурын дээд хэсэгт угсарсан атмосферийн хэт хүчдэлээс дамжуулагчийг хамгаалах зориулалт бүхий аянг зайлуулах трос зэрэг болно.

1. Дамжуулагч утас: Агаарын шугамын дамжуулалтаар нүцгэн утас ба тросыг хэрэглэдэг. ЦДАШ нь агаарт ил байрлаж, байгаль цаг уурын үйлчлэл, агаарын хорт нөлөөлөл дор орших тул зэврэлтэнд тэсвэртэй, механик бөх бат сайтай, мөн цахилгаан эсэргүүцэл багатай байх ёстой. ЦДАШ-ын утасны хөндлөн огтлолыг шугамын хэвийн хүчдэл, ачаалалдаа хэмжээ, шугамын алгасалт зэргээс хамааруулан сонгоно. ЦБД-д зааснаар 35кВ-с доошхи хүчдэлтэй агаарын шугамын дамжуулагчид механик бат бөхийн нөхцөлөөр хөнгөнцагаан /А/ утас 25мм², ган /ПЦ/, галт хөнгөнцагаан /АС/ утас нь 16 мм² хөнгөнцагаан хайлшин /АЖ, АН/ утас хэрэглэхийг зөвшөөрдөг.

Дамжуулагч утасыг хийцийнх нь хувьд дараах байдлаар ангилна.

- Нэг цуглүй утас бүхий нэг утаст дамжуулагч / ПСО-3.5мм/
- Нэг төрлийн хэд хэдэн металлыг мушгиж хийсэн олон утаст дамжуулагч
- Хоёр төрлийн металас / ган –хөнгөнцагаан, ган гууль / бүрдсэн хослол хийцийн дамжуулагч

АС- галт хөнгөнцагаан утас нь нэг ба хэд хэдэн ган утсыг мушгиж хийсэн гадна талаар нь 6-24 түүнээс дээш ширхэг хөнгөнцагааныг мушгиж байрлуулсан байдаг . Мушгимал утасыг задалж хэрэглэхийг хориглоно.

Хөнгөнцагаан /А/ ба галт хөнгөнцагаан /АС/ утасны характеристик ба АШ-д татах хамгийн их зөвшөөрөгдөх алгасалт

Утасны марк	1 км утасны жин,кг	Зөвшөөрөгдөх гүйдэл, А	+20°С үеийн бодит эсэргүүцэл, Ом/км	Зөвшөөрөгдөх алгасалт, м
А-25	68	135	1.28	120
А-35	95	170	0.92	140
А-50	136	215	0.64	160
А-70	191	265	0.46	190
А-95	257	320	0.34	215
А-120	322	375	0.27	270
АС-25	92	130	1.38	230

AC-35	150	175	0.85	320
-------	-----	-----	------	-----

Агаарын шугамын утас нь тулгуур дээр ямарч байрлалтай байж болно. Нэг хэлхээ шугаманд гурвалжин, хэвтээ, босоо аргаар байрлуулдаг. Шугамын утаснуудын хоорондох зайг утасны ажиглах нөхцөл, утасны ба тулгуурын бүтээцүүдийн хоорондох зөвшөөрдөх тусгаарлалтын зайнаас хамааруулан сонгодог.

Алгасалтын дундаж урт ба фаз хоорондох зай

Хэмжээ, м	Шугамын хэвийн хүчдэл, В			
	0.4	6-10	15	35
Алгасалтын урт	35-50	50-100	90-150	150-200
Газар хүртэлх габарит		6-7	6-7	6-7
Утас гурвалжин байрласан	0.4	0.8-1.5		3-3.5
Утас босоо байрласан				3
Утас хэвтээ байрласан				4

Агаарын шугамын бүрээсгүй дамжуулагчийн хамгийн их температур 70°С байхыг зөвшөөрдөг. Утасны температур өссөнөөр контактын эсэргүүцэл нэмэгдэж исэлдэлт ихсэний улмаас холбоос хэт халж хайлж нарийссанаар тасарна. Тиймээс утасны температурт тохируулан хөндлөн огтлолыг сонгох хэрэгтэй

Тулгуур: ЦДАШ-ын дамжуулагч утас, аянгын тросыг тодорхой өндөрт өргөж, газар болон дамжуулагчийг өөр хооронд нь тодорхой зайнд байрлуулах тоноглолыг шугамын тулгуур гэнэ. Шугамын тулгууруудыг зориулалт, дамжуулагчийг бэхлэх аргачлалаар нь анкерын тулгуур, завсрын тулгуур, тусгай зориулалтын тулгуур гэж 3 ангилна. Трассын нөхцөлөөс хамааруулж шугамын онцгой хариуцлагатай хэсэгт утас ба тросыг *анкерийн тулгуурт* бэхлэж өгнө. Шугамын эхлэл төгсгөл болон, хөндлөн огтлон гарах онцгой чухал инжёнөрийн байгууламжтай огтлон гарах үед дээгүүр гарсан утасыг тогтооход анкерын тулгуурыг ашиглана. ЦДАШ-ын чиглэлийн шугуун хэсэгт хоёр талаас нь анкерын тулгууруудад дамжуулагчийг өлгөж шугамын хэвийн ажиглагааны үед хоёр талын таталт нь тэнцүү хүчээр чангалж бэхлэнэ.

Анкерын тулгууруудын хооронд орших ба утас тросыг тодорхой өндөрт өргөх зориулалт бүхий тулгууруудыг *завсрын тулгуур* гэх бөгөөд дамжуулагчийг өлгөдөг тусгаарлагч болон дүүжин тусгаарлагчийн гирлэндэйн тусламжтайгаар тулгуурт тогтоодог. Завсрын тулгууруудын хоёр талаас утасны таталт нь адилхан байдаг учир хэвийн горимд шугамын дагуу үйлчлэх хүчийг мэдрдэггүй. Зэрэгцээ хоёр тулгууруудын хоорондох зайг *алгасалт* гэнэ. Дамжуулагчийн унжсан хамгийн доод цэг, газар ба утасны гадаргуу хоорондох босоо чиглэлийн хамгийн бага зайг овор /габарит / гэж нэрлэнэ. Энэ зай нь цахилгаан дамжуулах шугамын тогтоосон хүчдэл, хүн ам оршин сууж байгаа нутгийн онцлог, шугамыг огтлон гарч байгаа барилга байгууламж /төмөр зам, засмал зам г.м/-ийн хэлбэрээс хамаараад аюулгүй ажиглах нөхцлийн дагуу 6-8 метр байдаг. Хоёр тулгуурын хоорондох утас бэхэлсэн цэгүүдийг холбосон хэвтээ шугуунаас дамжуулагчийн унжилтын хамгийн доод цэг хүртлэх зайг утасны *унжилт* (f) гэж нэрлэнэ. Тусгай зориулалтын тулгуурыг үндсэн шугамаас салаалган гарахад ашиглах *салбарлалтын тулгуур* , шугамын эрэх цэгт байрлах *өнцөгний тулгуур*, гол мөрөн төрөл бүрийн инжёнөрийн байгууламж томоохон гүү жалга хавцал болон нам хүчдлийн цахилгаан дамжуулах шугамыг огтлон гарахад *тунжигмийн тулгуур*, дамжуулагчийн фазын байрлал өөрчлөх *транспозицийн тулгуур*, шугамын нягмтсан үед бүрэн нээгдэн засварлах боломжгүй үед их засвар хүртэл түр зуур ашиглах *түр зуурын тулгуур* гэж ангилдаг.

Түлгүүрын тэмдэглэл:

1. Түлгүүрын хэлбэр

- П - завсрын түлгүүр

ПП - завсрын өндөрлөсөн

А - анкерын түлгүүр

У - өнцийн түлгүүр

С - тусгай зориулалтын түлгүүр

О - салбарлалтын түлгүүр

К - төсгөлийн түлгүүр

Д- модон түлгүүр

Б- төмөр бетон

С- металл

- 2 хэлхээт-тэгш тоо

- 1 хэлхээт-сондгой тоо

Агаарын шугамын түлгүүрийг мод, төмөр бетон, металлээр хийдэг.

Модон түлгүүр нь шон ба хөл гэсэн 2 хэсгээс бүтнэ. Шон хөл 2-ыг хооронд нь 6-8 мм-ийн диаметртэй ган утсаар 2 хэсэгт бэхлэдэг. Хөлийг модон түлгүүрүүд газрын хөрстэй нийлж байгаа хэсгээрээ ялзарч, өмхөрч механик даац нь эрс багасдаг. Модон шон нь чанаж боловсруулаагүй бол 3-5 жил, чанаж боловсруулсан бол 15-20 жил ашиглагддаг. Модон түлгүүрт төмөр бетон хөл хийснээр насжилт нь уртсаж 30-50 жил ашиглах боломжтой болдог. 10кВ хүчдэлтэй шугамын хөлийг газрын хөрсөнд 1.8 метр, 35кВ-ын хүчдэлтэй шугаманд 2.5 метр гүн суулгадаг. 10кВ хүртэлх хүчдэлтэй модон түлгүүрийг 1 шонгоор гүйцэтгэж изоляторыг дэгээнд бэхлэнэ. 10-6кВ-ын агаарын шугамын анкерын болон өнцийн түлгүүрийг "А" маягийн хэлбэрээр хийдэг. 35кВ-ын агаарын шугамын түлгүүрийн 1 шон бүхий хараацай түлгүүр болон "П" маягийн хэлбэрээр, анкерын түлгүүрийг "А" хэлбэртэйгээр гүйцэтгэдэг.

Төмөр бетон түлгүүр нь модон түлгүүраас олон жил ашиглагдах бөгөөд харьцангуй бага металл зарцуулдаг тул металл түлгүүраас хямд байдаг. Газрын хөрсөнд 2.5-3.2 метр гүнд суулгадаг. Төмөр бетон шонтой түлгүүрын хөндөлийг төмөр металл хийнэ. 15кВ-ын анкер ба өнцийн төмөр бетон түлгүүр нь татуургатай байдаг.

Металл түлгүүрын суурь, төмөр түлгүүрын суурь, а. Цутгамал суурь, б. Тулаасгүй түлгүүрын доорх мөөг хэлбэрийн суурь, в. аргамжтай шонгийн доорх мөөг хэлбэрийн суурь, е. Шурга маягийн гадагс гадсан суурь, е. Шурга маягийн гадагс

Тусгаарлагч: Цахилгаан тусгаарлагч нь агаарын шугам ба дэд станцын хуваарилах байгууламжид гүйдэл, хүчдэлтэй дамжуулагчийг тусгаарлах ба бэхлэх зориулалтай. Агаарын шугамын изоляторыг механик болон цахилгаан бат бэх өндөртэй атмосферын нөлөөнд автагдахгүй шаазан ба хатаагдсан шилэн материаллаар хийдэг. Шилэн изолятор нь шаазангаас хөнгөн бөгөөд цохилтын ачаалал

даах чадвар өндөртэй байдаг. Изоляторуудыг эргэддэг /өлгөдөг/ ба дүүжин байдлаар хийнэ. Эргэддэг /өлгөдөг/ изоляторыг 0.4, 6, 10, 15кВ-ын хүчдэлтэй агаарын шугаманд хэрэглэдэг.

Угсралтын норм хэмжээ

Тулгуурын эд ангиудыг боосон боолтууд нь нүхэндээ тохирсон, боолтын тэнхлэг нь холбогдож байгаа эд ангийн гадаргуунд перпендикуляр байх ёстой. Боолт гайк шайба нь элементүүдийн гадаргуунд нягт хүрэлцэж байх ба боолт нь 40 мм-с багагүй, 100 мм-с ихгүй цухуйсан байна.

- Газраас дээш 3м-т байгаа боолтуудын эргийг үзүүрээс нь 3мм-с багагүй хэмжээтэй цохиж авна. Шайбуудыг гайкны доор 1-2 оор тавина.
- Боолтны эрэг ханаагүй тохиолдолд гайкны доор хавчуурга хийхийг хориглоно. Нэг шайбыг гайкны толгойн доор хийж болно. Шайбны хэмжээ 60*60*5 мм байна.

Суурь ба хөлүүдийг байрлуулах норм хэмжээ

Үзүүлэлтийн нэр	Зөвшөөрөгдөх хэмжээ	
	Завсрын тулгуур	Татлагатай тулгуур
Нүхний ёроолын гадаргууны түвшингийн зөрүү (мм)	10	10
Суурийн хөлүүдийн тэнхлэгүүдийн хоорондох зай (3мм)	±20	±50
Суурийн хөлүүдийн дээд хэсгүүдийн түвшингийн ялгаа (мм)	20	20
Суурийн хөлний багананы тууш тэнхлэгийн хазайлтын өнцөг (градус)	0.5	±1.5
“И” хэлбэрийн анкерын боолтны хазайлтын өнцөг (градус)	-	±2.5
Суурийн хөлний төвийн план дахь ялгаа (мм)	-	50

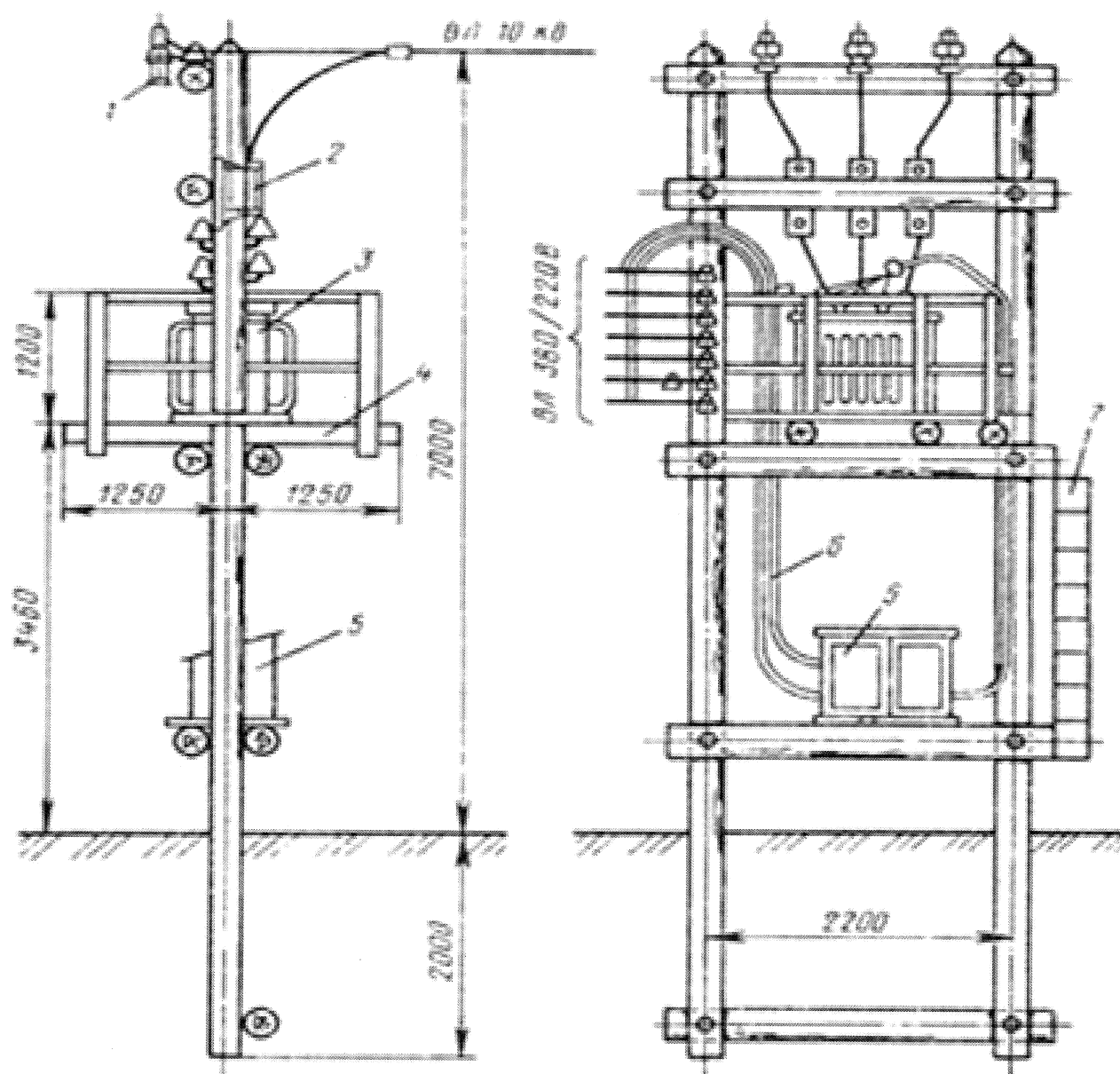
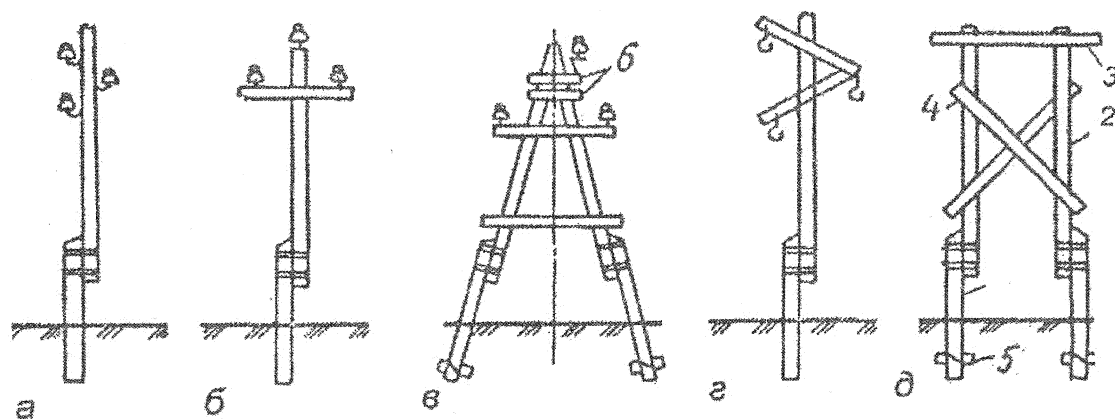
Тулгуурыг угсарахад дээрх зөрүүг ган төмөр ивээсний тусламжтай арилгаж болно.

Зураг төслөөс суурийн хазайлт

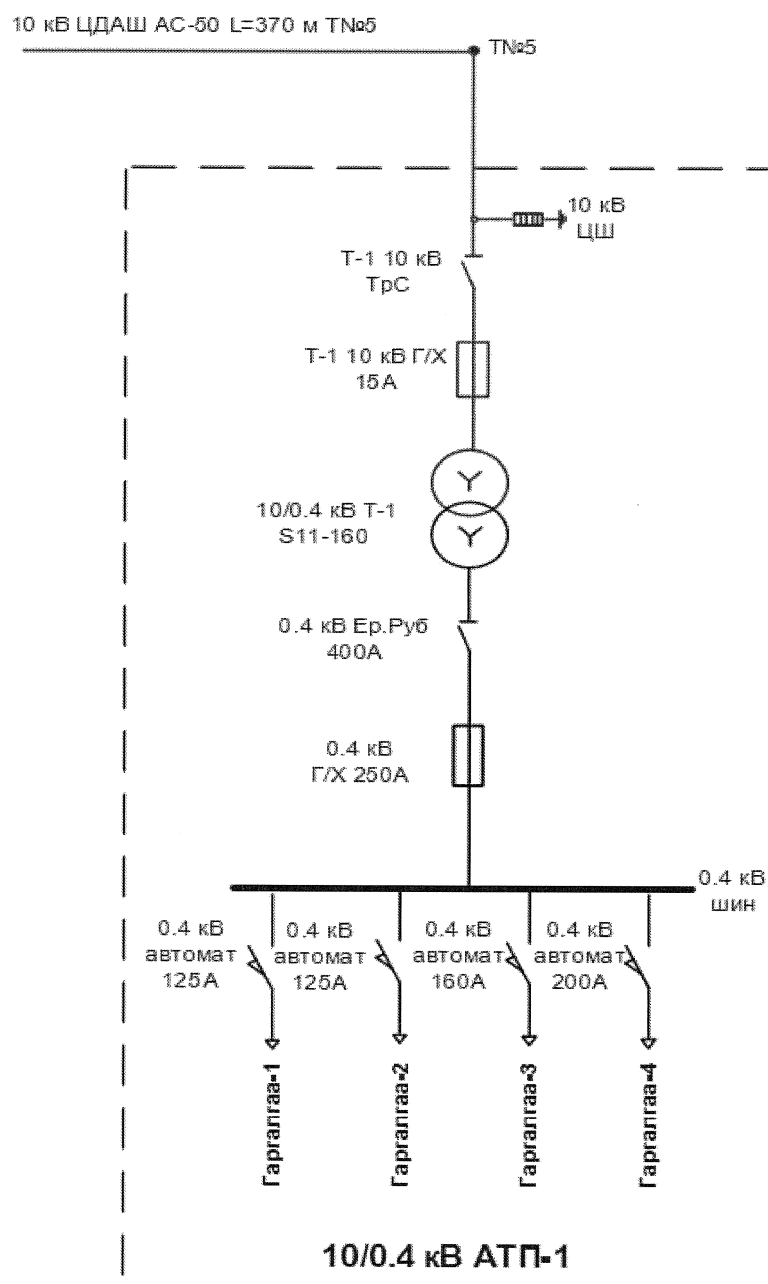
Суурийн босоо тэмдэгтийн зөрүү	20мм
Суурийн тэнхлэг хоорондын зай /хэвтээгээр /	+20мм
Суурийн дагуу тэнхлэгийн өнцөгийн хазайлт	0°, 30°
Суурийн нүхний ёроолын түвшингийн зөрүү	10мм
Анкерын боолт, хөл суурийн завсар багасгахад	Зөвшөөрөхгүй
Нэг хөлний анкерын боолтны тэнхлэг хоорондын зай хэвтээгээр	+10мм
Анкерын боолтны дээд тэмдэгтийн ялгаа	20мм

Хүчдэлийн ангилал	6кв	0.4 кв
Дэгээ хоорондын зай	75	40
Тулгуурын зай	60-75	35-45
Суулгалтын гүн	1.8-2.2	1.5-1.8
Утасны унжилт	40-60	20-30
Бэхэлгээний ороодсын тоо	8-10	6-8
Оч үсрэх зай	дотор-15, гадна-10	
Байнгын плакат	200 м тутам	
Газардуулгын утас	10	8

ТӨСӨЛТ АЖЛААР ХИЙХ БҮТЭЭГДЭХҮҮНИЙ АЖЛЫН ЗУРАГ



10/0.4 кВ АТП-1 дэд өртөөний шуурхай ажиллагааны схем



ХЭРЭГЛЭГДЭХ МАТЕРИАЛЫН ТООЦОО, ЖАГСААЛТ

№	Материалын нэр	Хэмжих нэгж	Тоо ширхэг	Нэгж үнэ	Нийт үнэ
1	Цемент	метр	1	13000	13000
2	Зүлэг	ширхэг	2м	15000	30000
3	Гөлмөн төмөр	ширхэг	1ш		10000
4	Боолт гайк,Шайб	ширхэг	90ш		18500
5	Төмөр утас	ширхэг	300г		7000
6	Лаан буу ,лаа	ширхэг	10		25000
7	Модон хавтан	ширхэг	1ш		18000
8	Шүршдэг будаг	ширхэг	2ш	4500	9000
9	Гэрэл гар чийдэн	ширхэг	2ш		8000
10	Банз зүсүүр	ширхэг	1ш		16000
11	Зүлгүүр	ширхэг	1ш		2000
12	0-ын утас	ширхэг	1		2000
	Нийт өртөг				166500 төг

Материалын жагсаалт боловсруулсан:
 Жагсаалтыг хянасан: /Багш Г. Батзул
 Жагсаалтыг баталсан:/

ШААРДЛАГАТАЙ ТОНОГ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН ЖАГСААЛТ

№	Тоног төхөөрөмжийн нэр	Хэмжих нэгж	Тоо ширхэг	Тайлбар	
1	Цахилгаан тасдагч	ширхэг	1		
2	Цахилгаан дрилл	ширхэг	2		
3	Бахь	ширхэг	1		
4	кусочка	ширхэг	1		
5	Цахилгаан өрөм	ширхэг	1		
6	Отвёртка	ширхэг	1		
7	Хөрөө	ширхэг	1		
8					
9					
10					
11					
12					

Төхөөрөмжийн жагсаалт боловсруулсан:
 Жагсаалтыг хянасан: /Багш: Г.Батзул /
 Жагсаалтыг баталсан:/

АЖИЛЛАСАН ЦАГИЙН ХУУДАС

Он сар өдөр	Үдээс өмнө	Үдээс хойш	Ажилласан цаг	Гарын үсэг
2021.04.10	08.00-12.00	13.00-17.00	8 цаг	
2021.04.11	08.00-12.00	14.00-16.00	6 цаг	
2021.04.16	08.00-10.00	15.00-17.00	4 цаг	
2021.04.20	09.00-11.00	14.00-15.00	3 цаг	
2021.04.26	10.00-12.00	15.00-17.00	4 цаг	
2021.05.06	11.00-13.00	13.00-15.00	4 цаг	
2021.05.10	10.00-12.00	14.00-17.00	4 цаг	
2021.05.13	09.00-12.00	14.00-15.00	5 цаг	
2021.05.17	10.00-13.00	15.00-17.00	5цаг	
		Нийт	43 цаг	

Ажилласан цагийг баталгаажуулсан:

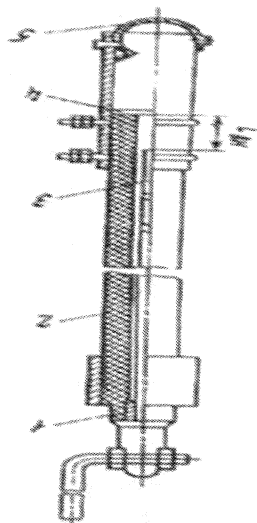
/Багш Г.Батзул /

РТ МАЯГИЙН ЦЭНЭГ ШАВХАГЧ

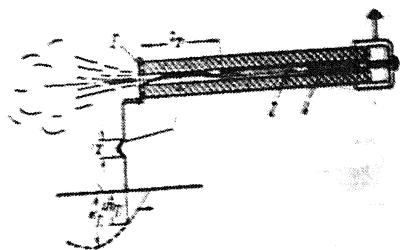
Тонот төхөөрөмжүүдийн хөндийрүүлэх чадварын тооцоололдон, хэвийн хүчдэлээс илүү хэмжээний хүчдэлийг хэт хүчдэл гэнэ. Хэт хүчдэлийг дотор нь гадаад болон дотоод хэт хүчдэл гэж ангилна. Дотоод хэт хүчдэл нь таслах, залгах тоноглолыг буруу таслаж залгасан, хөндийрүүлэгдсэн нейтралтай болон газардуулга нь муудсан шугам сүлжээний хэсэгт газардлага гарч цахилгаан хэлхээнд их хэмжээний гүйдэл бий болсны улмаас үүснэ. Цэнэг шавхагчүүд /ЦШ/ нь 50Гц-ын давтамжтай хувьсах гүйдлийн хэлхээнд холбогдсон тоног төхөөрөмжүүдийн хөндийрүүлгийн аянгын болон дотоод хэт хүчдэлийн тархах нөлөөнөөс хамгаална. 6-10кВ-ын цэнэг шавхагчүүдэд дурын нейтралын горим бүхий шугам сүлжээнд хэрэглэж болно. РТ цэнэг шавхагч нь тусгаарлагч материалаар /нумын үйлчлэлээр их хэмжээний хий үүсгэдэг/ хийсэн гуурс бөгөөд гуурсан дотор очит завсар үүсгэх хоёр электрод байрлана. Гуурсны нэг төгсгөлд хий хуримтлуулах савтай ган колпачок байрлах ба нөгөө талд нүхтэй металл колпачок байрлана. Цэнэг шавхагчийн нэг төгсгөлийг газардуулгатай холбох ба нөгөөт гадны очит завсар фазын утастай холбоно. Очит завсар хэт хүчдэлийн долгионыг олтоход хэт хүчдэл нумын гүйдэлд шилжин газардах ба нум нүхээр гарч буй хийгээр унтраана.

РТ хийцийн цэнэг шавхагч ажилласныг түвний турх үзүүрийн хэсгийг бөглөсөн нимгэн зэс хэлний тэгшрэлтээр тогтооно. РТ хийцийн яндан цэнэг шавхагчийн дотоод очит завсрыг тооцооны үндсэн дээр тохируулж гадаад очит завсрыг аянгын улирал эхлэхийн өмнө тохируулдаг. Дэд станц болон шугамын тулгуур дээр гуурсан цэнэг шавхагч чийг удаан барихаас хамгаалж босоо буюу 15-20 градусын өнцөг үүсгэж, эзэлтэй төгсгөлийг доош харуулж зооно. Гуурсыг фибр (РТ, РТП, РТФ) буюу винилласт (РТВ) материалаар хийнэ.

РТ цэнэг шавхагчийг 3-110кВ хүчдэлд, 0.3-5 ба 2-10кА гүйдэл таслахаар үйлдвэрлэдэг. Цэнэг шавхагчийн паспортод ажлын хүчдэл, богино залгааны гүйдлийг хэмжээ бичигдсэн байдаг. Хэрэв энэ гүйдлээс бага хэмжээний богино залгааны гүйдэл бүхий байранд цэнэг шавхагчийг тавивал хий бага ялгарч унтрахгүй, харин цэнэг шавхагч шатна. Харин энэ гүйдлээс их нум унтрахгүй, гуурс задарч нумын шаталт үргэлжилнэ.



Зураг-2 Цэнэг шавхагчийн ажиллагаа



Нэрийн тэмдэглэл

Зураг-1 Гуурсан цэнэг шавхагч /1-ан буруул, 2-хий үүсгэх диэлектрик хоолой, 3,4-электрод, 5-нүхтэй төмөрлөг буруул/

Р – разрядник / цэнэг шавхагч /

В – винипласт/ хавхлагч /

Т – трубчатный / гуурс /

П – дэд станцын

Ф – фибробакалит

Хоёр. Техникийн өгөгдөл

РТВ маягийн цэнэг шавхагчийн техникийн өгөгдөл

Марк	Хэвийн хүчдэл, кВ	Таслах гүйдэл, кА	Очит завсрын зай, мм		Трубкины доторх зай, d мм	Хэмжээ, мм			Жин, кг
			Дотрох r _b	Гаднах r _н		L	L ₁	L ₂	
РТВ 6-10/0.5-2.5	6/10	05-2.5	60	10-15	6	258	430	604	2.35
РТВ 6-10/2-10	6/10	2-10		10-15					2.32
РТВ 20/2-10	20		100	40	10	348	520	684	2.55
РТВ 35/2-10	35		140	100		468	640	816	2.85

РТФ маягийн цэнэг шавхагчийн техникийн өгөгдөл

Марк	Хэвийн хүчдэл, кВ	Таслах гүйдэл, кА	Очит завсрын зай, мм		Трубкны доторх зай, d мм	Хэмжээ, мм						Жин, кг
			Дотрох r_b	Гаднах r_n		H	D	L	L ₁	L ₂	L ₃	
РТФ-3	3	0.3-5	75	10	8	66	35	138	384	-	25	1.38
РТФ-6	6	0.5-10	150	20	10	73	45	233	505			1.6
РТФ-10	10	0.2-1	225	25				428	801			1.6
		0.5-5	150									
РТФ-35	35	0.5-2.5	250	130	16	90	60	398	476	-	25	2.34
		1-5	200									2.36
		2-10	220									3.79
РТФ-110	110	05-2.5	450		12	368	76	1293		1743	30	11.43
		1-5			20							11.2

ГАЛ ХАМГААЛАГЧ

Зортуулалт

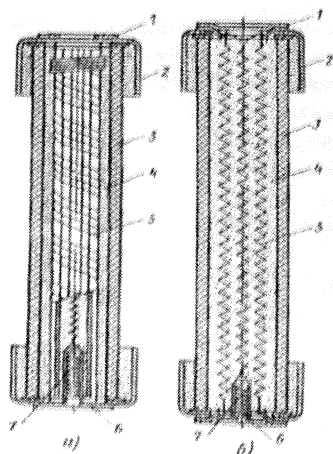
Гал хамгаалагч нь цахилгаан хэлхээнд гарсан богино холбоо, хэт ачааллыг их гүйдлийн үйлчлэлээс цахилгаан хэлхээг хамгаалах хамгийн энгийн төхөөрөмж юм. Хэлхээнд гарсан гүйдлийн огцом өөрчлөлтийн үед шууд хайлж их гүйдлээс хэлхээг хамгаалах гүйдэл дамжуулагчийн тухайн хэсгийг зориудын аргаар нарийвчлал хэсгийг гал хамгаалагч гэнэ. Гал хамгаалагч нь энгийн хялбар хийцтэй, үйлчилгээ хийхэд хялбар, овор хэмжээ багатай, таслах чадвар сайтай, үнэ хямд тул өргөнөөр хэрэглэгдэнэ. Гал хамгаалагчийн таслах чадварыг нам хүчдлийнхийг гүйдлээр, өндөр хүчдлийнхийг чадлаар нь тус тус тооцно.

Тэмдэглэлээ, ангилал

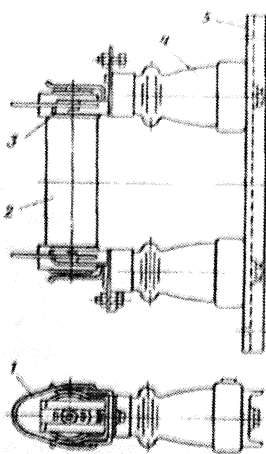
Гал хамгаалагчийг дүүргэгчтэй ба дүүргэгчгүй гэж ангилна. Дүүргэгчтэй гал хамгаалагчид 100В хүртэл хүчдлийн ПН-2, 100В-с дээш хүчдлийн ПК, ПКТ төрлийн цэвэр кварцын элсээр дүүргэсэн /кварцын элс нь нум унтраана/ гал хамгаалагчууд орно. Дүүргэгчгүй гал хамгаалагчид 100В хүртэл хүчдлийн ПР 100В-с дээш хүчдлийн ПСН /подстанционныи стреляюший наружныи маягийн гал хамгаалагч хамаарагдана. 100В хүртэл хүчдлийн битүү хонгитой угсардаг дүүргэгчгүй ПР-2 гал хамгаалагчийг 220 ба 500В хүртэл хүчдэлд 15-100А сумны гүйдэлтэй ба 1200-2000А таслах гүйдлийн хязгаартайгаар үйлдвэрлэдэг. Фибр хоолойн шаталтаас үүссэн хийгээр нумыг унтраана хэрэглэдэг. ПР гал хамгаалагчийн давуу тал дахин цэнэглэхэд хялбар, дутагдал том хэмжээтэй байдагт оршино. ПН-2 гал хамгаалагчийг 500В хүртэл хувьсах ба 440В тогтмол гүйдлийн хүчний хэлхээг хамгаалахад ашиглаж 100-600А хэвийн гүйдэл ба 50kA таслах гүйдлийн хязгаарын гүйдэлтэй үйлдвэрлэдэг.

Бүтэц, ажлалгаа

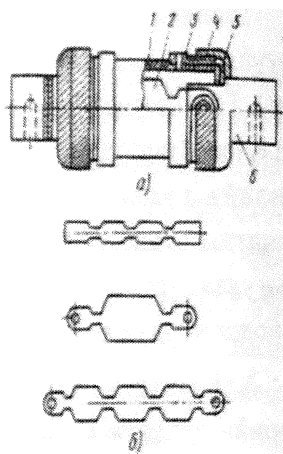
Гал хамгаалагч нь цахилгаан дулааны үйлчлэл дээр үндэслэн ажигладаг. Тэдгээрийг хамгаалж буй цахилгаан гүйдлийн элементтэй цуваа холбодог. Гал хамгаалагч их бие, хайламттай тавил, контактын хэсэг нум унтраагч төхөөрөмж эсвэл нум унтраагч зэргээс бүрддэг. Нэг гал хамгаалагчид хэвийн гүйдэлтэй хайламттай тавилууд байрладаг. Хэвийнхээс их гүйдэл хайламттай тавил шатаж цахилгаан хэлхээг тасалдаг. Хэлхээг таслах гал хамгаалагчийн гүйдлийг 3 үе шатанд хувааж болно. Энхий шатанд хамгаалж буй элементийг хэвийн бус аваарийн гүйдэл хайламттай тавилыг хайлах хэм хүртэл халаана. Хоёрдох шатанд цахилгаан гүйдлийн ялгаруулж буй дулаан тавилыг хайлуулгахад зарцуулагдаж бүр их хэмжээтэй байвал ууршина. Тавил хайлахад цахилгаан нум үүсдэг. Нум унтарч дуустал гал хамгаалагчийн үйлдэл дуусаагүй байдаг. Гурвадахь шатанд нумыг унтраадаг. ПК гал хамгаалагчийн ажигласныг /шатсаныг/ заагч нь цөн бүхий төмөр тал, түүний дотор орших пүршээс бүрдэнэ. Нэг үзүүр нь цөнгийн ёроолд, нөгөө нь заагуурын толгойд тулна. Заагуурын дотуур гүйлгэсэн утсыг холбодог жижиг дэгээ үг толгойд байдаг. Утсыг хайлж тасармагц толгой мултарт үсрэнэ. Гал хамгаалагч ажиглах хамгийн бага гүйдлийг хэвийн гүйдэл гэнэ. Хайламттай тавилын хэвийн гүйдлийг хэвийн горимд болон богино хугацааны хэт ачаалалд тасралт болохгүйгээр харин удаан үргэлжлэх хэт ачаалалд ба богино залгааны үед хэлхээг аль болох хурдан тасарч байхаар сонгоно авч болдог.



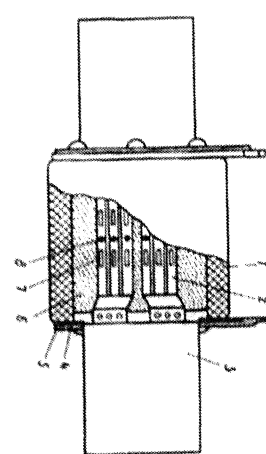
Зураг -1



Зураг-2



Зураг-3



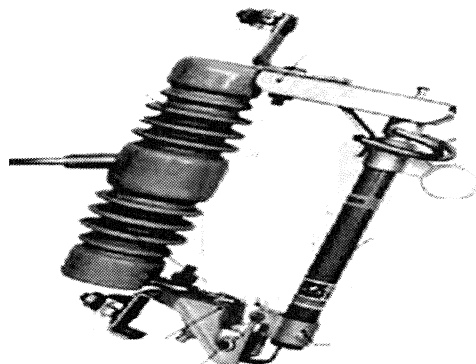
Зураг -4

Зураг -1 Керamik зүрхэвч (а) ба дагалт спирал (б) дээрх хайлах тавилтай ПК гал хамгаалагчийн патрон /1-таг, 2-латунан колпачок, 3-шаазан хоолой, 4-кварцан элс, 5-хайлах тавил, 6- тасарсныг заагч, 7-пүрш /

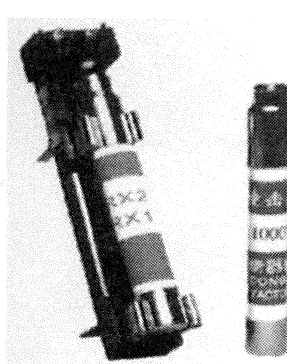
Зураг -2 ПК гал хамгаалагч суурины хамт /1-түгжээ, 2-патрон, 3-контакт, 4-тулгууран тусгаарлагч, 5-цоколь /

Зураг -3 ПР-2 гал хамгаалагч а-100-1000А хэвийн гүйдлийн патрон /1-цаарсан хоолой, 2-хайлах тавил, 3-латунан втулк, 4-колпачок, 5,6-шайба, хутга/, 6-хайлах тавил

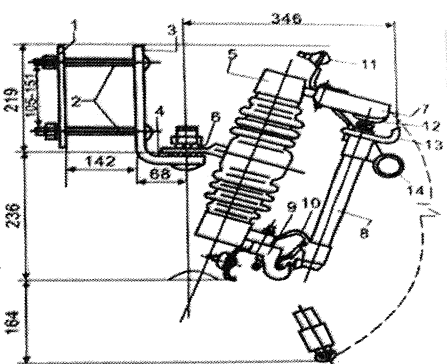
Зураг -4 ПН-2 гал хамгаалагч /1-шаазан хоолой, 2-хайлах тавил, 3-контактан хутга, 4-таг, 6-кварцан элс, 7-зүсэлт, 8-тугалган бөмбөлөг/



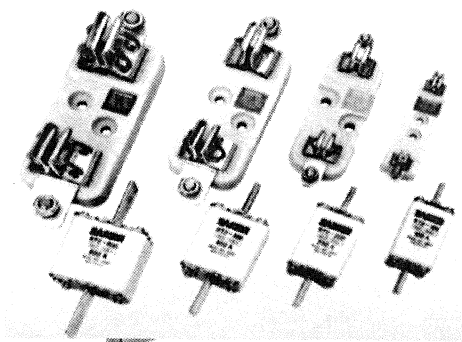
Зураг-5



Зураг-6



Зураг-7



Зураг-5-9 Сүүлийн үеийн хятад гал хамгаалагчууд

Зураг-8

Зураг-

Хуурай салгуур

Хуурай салгуур нь өндөр хүчдлийн ачаалал нь таслагдсан хэлхээнд таслалт залгалт хийж нүдэнд үзэгдэх тасархай байдлыг харуулах болон суурийн газардуулгын хутгатай бол хүчдэлгүй хэсгийг газардуулах зориулагдана.

РНД маягийн хуурай салгуур нь цаг уурын У хийц, байршлын 1 зэрэглэлд дараах нөхцөлд ашиглагдахаар хийгдсэн.

- А. Далайн түвшинээс дээш 1000м-с илүүгүй өндөрт
- Б. Орчны агаарын температурын дээд хэмжээ +40°C
- В. Орчны агаарын температурын доод хэмжээ -45°C
- Г. Мөсжилтгүй үед салхины хурд 40м/с-с
- Д. 10мм-с ихгүй зузаан мөсжилттэй үед салхины хурд 15м/с-с ихгүй

Нэрийн тэмдэглэгээ / РНДЗ-1а-35Б/630У1 /

- Р – разъединитель / хуурай салгуур /
- Н – наружной установки / гадна сууилагдсан /
- Д – двух колонковый / хоёр колонктой /
- З – заземляющий / газардуулагч хутгатай/
- Л – линейный / шугамын /
- 1а-Газардуулагч хутганы тоо, байрлал
- 35 - Хэвийн хүчдэл
- Б – Хөндийрүүлгийн зэрэглэл
- 630 – Хэвийн гүйдэл

Зориулалт ба техникийн тодорхойлолт

Техникийн тодорхойлолт	РВО	РВЗ
Хэвийн хүчдэл, кВ	35	6-10
Ажлын хүчдэл, кВ	40.5	6-110
Хувьсах гүйдлийн давтамж, Гц	50	50
Хэвийн гүйдэл, А	1000-2000	630
Механик үйлчлэл тэсвэрлэх хязгаарын гүйдэл, кА	63	
Дулааны үйлчлэлд тэсвэрлэх хязгаарын гүйдэл, кА	25	40
Дулааны үйлчлэлд тэсвэрлэх хугацаа	4	1
Хөндийрүүлгийг нэвтлэн гарах урт, мм	75	

Хуурай салгуур нь нэг болон хоёр талдаа газардуулгын хутгатай хийгдэж болно. Хуурай салгуурын удирдлага нь гар дамжлагатай бол ПР-У1, цахилгаан хөдөлгүүртэй бол НДН-1У1 /ПД-У1/ маягийн байх бөгөөд газардлагын хутгыг зөвхөн гараар тасалж залгана.

Бүтэц, ажиллах зарчим

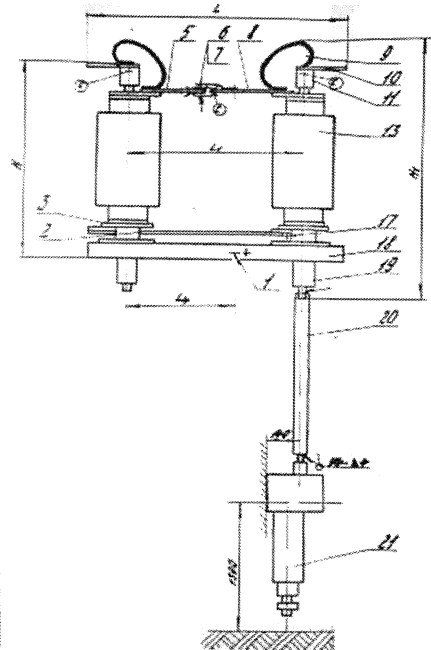
Хуурай салгуур нь гүйдэл дамжуулагч, шаазан хөндийрүүлэгч /колонко/, суурийн хэсэг, газардуулагч зэргээс бүрдэнэ. Хоёр колонктой, ерөнхий салгах, таслах хутга нь

хөндлөн эргэлдэгч контакттай. Дамжуулагчтай /привод/ холбогдсон хэсгийг хуурай салгуурын хөтлөгч гэнэ. Хөтлөгчид холбогдож байгаа салгууруудыг хөтлөгдөгч гэнэ.

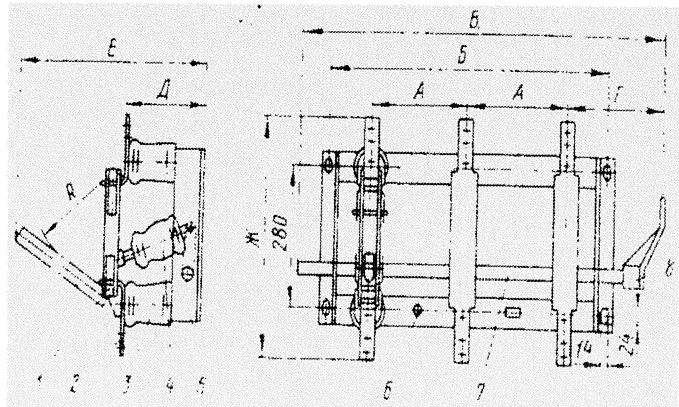
Зураг -1 РНД-35/1000У1 Хуурай салгуур

1- газардуулгын боолт, 2-колонк хоорондын татуурга,

3-рычаг, 5-хөдлөх контактын хутга, 6-хөдлөх контактын гол хэсэг, 7-пүрш, 8-үл хөдлөх контактын хутга, 9-зөөлөн холбоос, 10-контактын гол хэсгийн гаргалга, 11-эргэгч, 13-изолятор, 17-боолт, 18-швеллер, 19-гол, 20-холбогч труба, 21-привод



Зураг 2-3 1- суурь, 2-хөндийрүүлүүр, 3-контакт, 4-ган ялтас, 5-пүрш, 6-түгжээ, 7-хутга, 8-шаазан татуурга, 9-гол, 10-газардпуулгын боолт, 11-хөшүүрэг



Зураг-2 Нэг туйлт хуурай салгуур

3 Гурав туйлт хуурай салгуур

Зураг-



Бүх хуурай салгууруудын суурь нь /цоколь/ тусгаарлагч бүхий колонк /изоляционные колонки/ гүйдэл дамжуулах /токоведущая система/ газардуулгын хүрээ /заземляющий контур/-аас бүрдэнэ. Хуурай салгуурын суурийн хэсгийн швеллерүүд дээр шаазан хөндийрүүлэгч суурилагдана. Суурийн хэсэгт хуурай салгуурт газардуулга хийх зориулалтын боолт хийгдсэн байдаг. Тусгаарлах колонк нь ИОС-35 маягийн шаазан тусгаарлагчаас бүрдэх бөгөөд хөндийрүүлэгчид нь босоо, адил өндөртэй байх бөгөөд дээд хэсэгт нь таслах залгах үйлдлийг механизм буюу гүйдэл дамжуулагч хутга, зөөлөн холбоос, холболтын гаргалга бэхлэгдэнэ. Хуурай салгуурыг

Үйлдэл дамжуулагч хэсгийн нийлэгч хутга /ламель/ бүрэн залгагдсан үед залгаатай гэж тооцно. Газардлагын хүрээ нь газардлагын хутга, залгах болон үл хөдлөх контакт, зөөлөн холбоос, холболтын гаргала зэрэгс бүрдэнэ. Хийц захиалгын байдлаас хамаарч газардлагын хутганы тоо өөр байна. Газардлагын хутга бүрт таслах залгах үйлдлийг хөнгөн болгох зориулалттай пружин тавигдсан байна.

Хуурай салгуурын болон газардлагын хутганы таслах ажиглалаа приводтой холбогдсон механизмны хүчээр хийгддэг. Гарар таслах үйлдлийг ПР-У маягийн приводтой бол 1м уртай 32*3.2 /ГОСТ-3262-75/ тpyбa, ПД-У1 маягийн приводтой бол 20*2.8 /ГОСТ-3262-75/ тpyбaаp хийгдсэн бариулаар хийнэ.

Хуурай салгуурт механик ба цахилгаан соронзон хориг хийгдсэн бөгөөд таслах залгах үйлдэл гүйцэтгэхдээ хоригийг ажлаас гаргахыг хориглоно.

Ашиглалтын үед тавигдах шаардлага

1. Ерөнхий хутга залгаатай байхад газардлагын хутгыг залгах болон, газардлагын хутга залгаатай үед ерөнхий хутгыг залгах болохгүй.
2. Гарар хийгдэх залгалт, таслалтыг үйлдэл блок цоожны шок бүрэн тоноглогдсон тохиолдолд хийгдэх боломжтой болох бөгөөд үүнийг цахилгаан соронзон цоожны тусламжтайгаар гүйцэтгэнэ.
3. Хуурай салгуурын ерөнхий ба газардлагын хутгыг залгахдаа бариулыг цагийн зүүний дагуу, таслахдаа цагийн зүүний эсрэг эргүүлнэ.
4. Ерөнхий ба газардлагын хутгыг залгах, таслах үйлдлийг гарар гүйцэтгэхдээ огом татахаар гүйцэтгэнэ.
5. Мөстлөг болон тохиолдолд хуурай салгуураар үйлдэл хийхдээ 2-5 удаа холхиулсны дараа үйлдэл хийнэ.

Засварын үед шаазан хөндийрүүлэгчид шат болон бусад хэрэгслийг түшүүлж тавих, цохих багаж, халаагч хэрэгсэл ашиглан ажил хийхийг хориглоно

Үзлэг, засвар үйлчилгээ

Орон нутгийн цаг агаарын нөхцөлд бохирдолтын хэмжээ, хийгдсэн үйлдлийн тооноос хамаарч хуурай салгуурын урьдчилан сэргийлэх үзлэгийн хугацааг тогтоох ба жилд нэгээс доошгүй удаа үзлэг хийнэ.

- Тусгаарлагч колонкид үзлэг хийж, эмтэрсэн буюу цуурсан эсэхийг шалгах
- Изолаторуудыг шалгах, цэвэрлэж арчих
- Хэрэв контактын гадаргууд шатсан мөр гарвал түвнийг цэвэрлэж, шаардлагатай бол солих
- Контактын даралтыг шалгаж шаардлагатай бол тохируулга хийнэ. Үүний тулд ерөнхий ба газардлагын контактын шиний зузаантай адил хэмжээний зэс шинийг тосолсон разъемны контактад хавчуулан сугалж авахаар татахад гарах хүчийг хэмжинэ. Хэмжээ 8-10кгс байх ёстой.
- Хуурай салгуурын гүйдэл дамжуулах хэсэг болон оролтын утасны бэхлээний гайк боолтыг чангална.
- Хоорондын үрэлдэгч хэсгүүдийг тослоно.

S11, D11 МАЯГИЙН /ХҮТАД/ ХҮЧНИЙ ТРАНСФОРМАТОР

Нэг хүчдлийн түвшинд байгаа хувьсах гүйдлийг өөр хүчдлийн түвшин бүхий хувьсах гүйдэлд цахилгаан соронзон индукцээр хувиргахад зориулагдсан өөр хоорондоо төхөөрөмжийг трансформатор гэнэ. Трансформатор хувьсах гүйдлийн хүчдлийг ихэсгэх буюу багасгах хувирагана.

Трансформаторын тэжээлийн үүсгүүртэй холбогдох ороомгийг анхдагч, хэрэглэгчтэй холбогдох ороомгийг хоёрдогч ороомог гэнэ. Трансформаторыг ороомгийн тоогоор нь хоёр ороомотой, олон ороомотой гэж, фазаар нь нэг фазын гурван фазын трансформатор гэж ангилна.

Цахилгаан сүлжээнд цахилгаан эрчим хүчийг алс зайд дамжуулах болон хувирагсад зориулагдсан трансформаторыг хүчний трансформатор гэж нэрлэнэ. Ийм трансформатор нь нэг ба гурван фазын, хоёр ба гурван ороомотой байдаг. Хятад улсад үйлдвэрлэгдсэн S11 / D11/ маягийн трансформатор нь эрчим хүчний хэмнэлттэй, дуу чимээ багатай зэс ороомотой хүчний трансформатор юм. 1 ба 3 фазын 50Гц-ын давтамжтай 10кВ хувьсах хүчдлийн сүлжээнд аж үйлдвэрийн ба хөдөө аж ахуй, газар тариалангийн үйлдвэрийн цахилгаан хангамжид ашиглахад тохиромжтой.

Нэрний тэмдэглэл:

- S – 3 фазын
- D – 1 фазын
- M – битүүмжлэгдсэн
- 11 – цуврал загварын дугаар

Орчны нөхцөл

Энэ төрлийн трансформатор нь +40°С-аас -30°С температурт, далайн түвшнээс дээш 1000м-с илүүгүй өндөрт гадна ба дотор тавьж ашиглах боломжтой.

Загваруудын төрөл

S11-M 200/10 – 11 гэсэн цуврал загварын дугаартай, 200кВА чадалтай, өндөр талын хүчдэл 10кВ, өөрөө хөрдөг зэс ороомотой, төмөр зүрхэвчтэй 3 фазын битүүмжлэгдсэн хуваарилах трансформатор
S11 -160/10 11 гэсэн цуврал загварын дугаартай, 160кВА чадалтай, өндөр талын хүчдэл 10кВ, өөрөө хөрдөг зэс ороомотой, төмөр зүрхэвчтэй 3 фазын хуваарилах трансформатор
D11 -50/10 11 гэсэн цуврал загварын дугаартай, 160кВА чадалтай, өндөр талын хүчдэл 10кВ, өөрөө хөрдөг зэс ороомотой, төмөр зүрхэвчтэй 1 фазын хуваарилах трансформатор

Техникийн үндсэн үзүүлэлт

10кВ хүртэл хүчдлийг хэрэглэдэг газарт ашиглахад тохиромжтой, хөнгөн жинтэй учир хөдөө аж ахуйн үйлдвэрт өргөнөөр хэрэглэгддэг. Суурилуулахад хялбар, өндөр зэрэглэлээрээ давуу талтай. Дээрх 3 төрлийн трансформаторууд нь хүчдлийн түвшинг чөлөөтэй хүчдлийг $\pm 5\%$ -ийн хязгаарт тохируулах боломжтой.

S11-M маягийн трансформаторын үндсэн үзүүлэлтүүд

	Чадал кВА	Богино залгааны миллиметр	Хоосон явалтын гүйдэл I _{хo} %	Хоосон явалтын алдагдал P _{хя} Вт	Богино залгааны алдагда л чадлын P _{бз} Вт	Ний т жин	Гаднах хэмжээсүүд мм Урт* өргөн*өндөр		Суурилуулах хэмжээ мм
							Yyn0	Dyn11	
S11-M-10/10	10	4. 0	0.5	50	310	239	870*620*870	-	400*40 0
S11-M-20/10	20	4. 0	0.5	67	440	279	870*620*905	-	400*40 0
S11-M-30/10	30	4. 0	0.5/0. 6	91	600/640	371	915*625*930	950*65 0*970	400*40 0
S11-M-50/10	50	4. 0	0.5/0. 6	119	870/945	464	950*640*985	1000*6 95*101 5	400*50 0
S11-M-63/10	63	4. 0	0.5	140	1040	467	975*640*1020	-	400*50 0
S11-M-80/10	80	4. 0	0.4/0. 5	168	1250/135 0	568	1005*655*105 5	1070*6 65*109 0	400*50 0
S11-M-100/10	100	4. 0	0.4/0. 5	203	1500/165 0	581	1000*665*109 5	Yyn0	400*50 0
S11-M-125/10	125	4. 0	0.4/0. 5	238	1800/187 0	590	1045*675*111 0	Yyn0	400*55 0
S11-M-160/10	160	4. 0	0.3/0. 4	280	2200/237 5	748	1075*690*115 5	Yyn0	550*55 0
S11-M-200/10	200	4. 0	0.3/0. 4	336	2600/267 0	878	1125*755*117 5	Yyn0	550*55 0
S11-M-250/10	250	4. 0	0.3/0. 4	392	3050/312 5	1078	1185*775*124 0	Yyn0	550*65 0
S11-M-315/10	315	4. 0	0.3/0. 4	469	3650/372 5	1186	1210*785*129 0	Yyn0	550*75 0
S11-M-400/10	400	4. 0	0.3/0. 4	560	4300/443 0	1444	1280*805*138 5	Yyn0	660*75 0

S11-M-500/10	500	4.0	0.3/0.4	672	5100/5275	1664	1375*895*1395	Yyn0	660*750
S11-M-630/10	630	4.5	0.3/0.4	840	6200/6480	1871	1465*865*1425	Yyn0	660*750
S11-M-800/10	800	4.5	0.3/0.4	938	7500/7860	2290	1545*925*1545	Yyn0	820*820
S11-M-1000/10	1000	4.5	0.3/0.4	1172	10300/10800	2486	1785*1105*1580	Yyn0	820*820
S11-M-1250/10	1250	4.5	0.3/0.4	1260	12000/12575	3010	1905*1120*1680	Yyn0	820*820
S11-M-1600/10	1600	4.5	0.3/0.4	1624	14500/15150	3480	2005*1155*1765	Yyn0	820*820

Тайлбар: 1. “/” зураасны дээд тоо нь Японы цахиуран ган хуудас ашигласан
“/” зураасны доод тоо нь Хятадын цахиуран ган хуудас ашигласан
2. S11 ба S11-M –ын гол ялгаа нь тэдний гаднах хэмжээсүүд ба жин юм.

S11-M (S11) маягийн 3 фазын трансформатор

- Өндөр талын хүчдэл - 6.0, 10, 10.5, 11кВ
- Нам талын хүчдэл – 0.4кВ
- Холболтын бүлэг - Yyn0
- Хөргөлтийн систем - 0NAN
- Шуугианы хэмжээ - (30-40) дБ

D11-M (D11) загварын 1 фазын хүчдлийг тохируулах боломжтой төмөр зүрхэвчтэй хуваарилах трансформатор

- Холболтын бүлэг - I, Io
- Хөргөлтийн систем – 0NAN
- Шуугианы хэмжээ – 30 дБ

D11 маягийн 1 фазын трансформаторын үндсэн үзүүлэлтүүд

Марк	Чадал /кВА/	Богино залгааны хүчдэл U _{бз} /%/	Хоосон явалтын гүйдэл I _{хя} , /%/	Хоосон явалтын чадлын алдагдал /Вт/	Богино залгааны чадлын алдагдал /Вт/	Нийт жин /кг/	Хэмжээ /мм/
D11-5/10	5	3.5	1.52	25	130	150	600*400*860
D11-10/10	10	3.5	1.03	35	250	160	600*400*860
D11-15/10	15	3.5	0.95	50	320	170	600*400*860
D11-20/10	20	4.0	0.75	55	420	190	600*500*900
D11-30/10	30	4.0	0.73	75	550	240	630*570*960

D11-37.5/10	37.5	4.0	0.65	100	650	285	640*620*860
D11-50/10	50	4.0	0.6	120	750	330	650*660*1060
D11-75/10	75	4.0	0.56	160	1150	420	680*740*1120
D11-100/10	100	4.0	0.55	200	1350	520	720*790*1160
D11-167/10	167	4.0	0.4	300	1950	650	760*850*1120

Трансформаторын ажиглах зарчим

Ферросоронзон материалыг хийгдсэн битүү ган зүрхэвчинд трансформаторын ороомог суугдсан байна. Ферросоронзон материалыг хэрэглэснээр соронзон урсгал нэвтрэх хүрээний соронзон эсэргүүцэл багасч, ороомгуудын хоорондын соронзон холбоо хүчтэй болно. Трансформаторын нэг дэх ороомогт хувьсах гүйдлийн тэжээлийн үүсгүүрээс хүчдэл өгөхөд энэ ороомгоор хувьсах гүйдэл гүйж хувьсах соронзон хөдөлгөөг хүч үүсч ган зүрхэвчээр битүүрэх хувьсах үндсэн соронзон урсгал бий болно. Үндсэн соронзон урсгал анхдагч болон хоёрдогч ороомгийн бүх ороодсыг өөртөө багтааж, тэдгээрт өөрийн ба хариуцлагын цахилгаан хөдөлгөөг хүч үүсгэнэ. Ийнхүү анхдагч ороомогт хувьсах хүчдэл өгөхөд хоёрдогч ороомгийн залуур дээр цахилгаан хөдөлгөөг хүч бий болсноос хоёрдогч ороомог өөрөө тэжээлийн үүсгүүр болж түүнд ямар нэг хэрэглэгч залгах боломжтой болно. Анхдагч ба хоёрдогч ороомгийн цахилгаан хөдөлгөөг хүч үүсгүүдийн давтамж адилхан бөгөөд нэг соронзон урсгалаар бий болж буй учир зөвхөн ороодсийн тоогоор ялгагдана. Ороодсийн тоо хэдий чинээ их байвал түүнд индукцлагдэх цахилгаан хөдөлгөөг хүч төдий чинээ их байна. Анхдагч ороомгийн хүчдэлийг хоёрдогч ороомгийн хүчдэлд харьцуулсныг трансформаторын хувиргах коэффициент буюу трансформацийн коэффициент гэнэ. Энэ нь мөн трансформаторын ороодсын тоонгуудын харьцаатай тэнцүү

$$K_{tr} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{W_1}{W_2} = \frac{E_1}{E_2}$$

Өөрөөр хэлбэл трансформаторын хувьсах коэффициент гэдэг нь өндөр хүчдэлийн ороомгийн тоог нам хүчдэлийн ороомгийн тоотой харьцуулсаныг хэлнэ. Трансформатор нь зөвхөн хувьсах гүйдлийн хэлхээнд ажиллана. Хэрэв трансформаторын анхдагч ороомогт тогтмол гүйдлийн үүсгүүр залгавал зүрхэвчинд тогтмол соронзон урсгал үүсэх бөгөөд тогтворжсон горимын үед анхдагч болон хоёрдогч ороомгуудад цахилгаан хөдөлгөөг хүч индукцлагдэхгүй учир анхдагч ороомгоос хоёрдогч ороомогт цахилгаан эрчим хүч дамжуулагдахгүй.

Трансформаторын бүтэц

Хүчний трансформатор нь соронзон дамжуулагч буюу ган зүрхэвч, өндөр нам талын ороомог гэсэн үндсэн хэсгээс тогтоно. Соронзон дамжуулагч ороомгийг хамтад нь идэвхитэй хэсэг гэж нэрлэдэг. Тосон трансформаторын идэвхитэй хэсэг нь трансформаторын тостой баканд дүрэгдэж байдаг. Хуурай трансформаторын идэвхитэй хэсэг нь нүх бүхий төмөр бүрээсээр хамгаалагдсан байдаг. Эдгээр нүх нь соронзон дамжуулагчийн ган хуудас ороомгийг агаараар хөрөгөхөд зориулагдсан болно. Трансформаторын туслах элемент нь бак, таларч /расширитель/, оруулга,

тосны түвшин заагч, хийн рөл, аваарийн клапан, агаар хатаагч, термосифоний шүлгүүр, сэлгэх залгуур /анцаф/, холбогтын фланец, термометр, суурь тэргэцээр, радиатор, тос болон

Соронзон дамжуулагч (зүрхэвч)

Трансформаторын зүрхэвч нь битүү соронзон хэлхээг үүсгэдэг шилбэ, ярмоноос бүрдэнэ. Ярмо гэдэг нь зүрхэвчийг бэхэлсэн их бие юм. Шилбэнд ороомгуудыг байрлуулна. Халуун, хүйтэн агаар цувьсан 0.35-0.5мм зузаантай цахилгаан техникийн ган хуудсаар соронзон дамжуулагчийг угсарна. Хүйлэрсэн гүйдэлд алдах алдагдлыг багасгахын тулд хуудас бүрийн гадаргууг лакан түрхцээр /хальс/ түрхэж тусгаарлана. Ярмын хөндлөн огтлолыг тэгш өнцөгт хэлбэртэйгээр, харин шилбэнийхийг дугуй хэлбэрт дөхсөн, гэхдээ олон талт хэлбэртэйгээр хийдэг.

Ороомог

Ороомгийг дугарит буюу тэгш өнцөгт хэлбэртэй зэс буюу хөнгөнцагаан утсаар ороож, гөрсөн утас, цаас буюу паалан, тусгаарлах эд ангиар хөндийрүүлж бэлтгэдэг. Цахилгаан болон механик батзхийг нь дээшлүүлэхийн тулд ороомгийн хөндийрүүлгийг лакад нэвчээгээд хатаадаг. Ороомгийг хийцийнх нь хувьд төвлөрсөн /нэг нь нөгөөгийнхөө дотор оршдог/, ба шилбэний тэнхлэг дагуу сэлгэсэн байршилтай /нэг нь нөгөөгийнхөө дээр саланги катушка байдлаар оршдог/ гэж хоёр хэлбэрт алгадаг.

Хөндүүрлээ

Ороомгуудыг өөр хооронд нь болон сэлгүүлэн залгах тоноглол, оруулгатай холбох холбоосыг гаралга гэж нэрлэдэг. Трансформаторын бакыг бодвол ороомгийн гаралга нь өндөр хүчдэлд орших учраас тэднийг найдвартай хөндийрүүлсэн байх ёстой. Тос дүүргэсэн хүчний трансформаторын хөндийрүүлгийг дотор талын /бакан дотор орших/, гадна талын /бакны гадна ил орших/ гэж ангилдаг. Доторх хөндийрүүлгийг ороомгийн үндсэн ба тууш хөндийрүүлэг, сэлгэх залгуурын болон гаргалын хөндийрүүлэг гэж хуваана. Үндсэн хөндийрүүлэг гэдэг нь ороомгуудын өөр хоорондынх нь, газардуулсан хэсгийнх нь хөндийрүүлэг болно. Тууш хөндийрүүлэгт ороомжны хөндийрүүлэг, ороомгийн катушка /зэрэвцэг/ хоорондын хөндийрүүлэг, ороомгийн үе хоорондын хөндийрүүлэг багтана. Сэлгэх залгуур, гаргалыг хөндийрүүлэхдээ уул төхөөрөмжийн гүйдэл дамжуулах болон газардуулсан хэсгүүдийн хооронд тосон завсар бий болгож гүйцэтгэдэг. Гүйдэл дамжуулах болон газардуулсан хэсгүүдийн дундах гадна талын хөндийрүүлгийг ил орших зайн хэмжээгээр тодорхойлно.

Трансформаторын бак

Бак нь тосоор дүүргэгдсэн, идэвхитэй хэсгийг агуулах зориулалттай юм. 160кВА, түүнээс дээш чадалтай трансформаторын бакыг ган хоолойнуудыг ганнаж хийдэг. Бакны тат нь бакыг тосоор дүүргэсний дараа хаах зориулалттай бөгөөд бактай боолтоор холбогдохоор хийгдсэн ба завсарт нь тосонд тэсвэртэй резинээр хийсэн жийрэвчийг тавина. Татан дээр нам өндөр хүчдэлийн оруулгууд, ороолтын хоолой /талгач бакны/ илүүдэл гаргалгч хоолой, шахуурт шүлгүүр, /филтёр-пресс/, буюу вакуум насос холбоход зориулагдсан крант зэрэг байрлана.

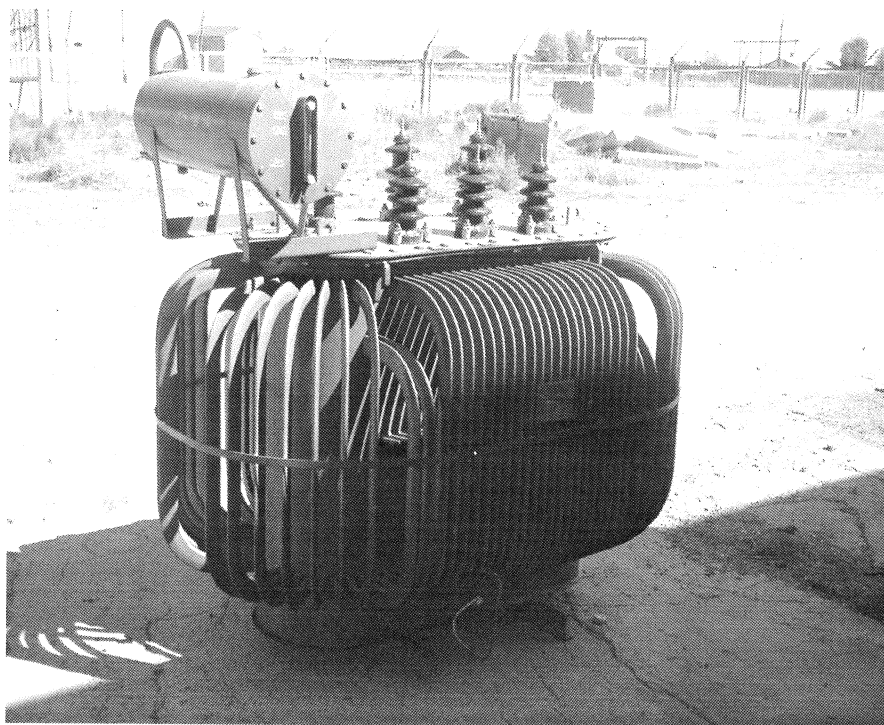
Тэлэгч

Трансформаторын бакыг тосоор үргэлж дүүрэн байлгах, тос халах үедээ чөлөөтэй тэлэх, тосны халалт хөрөлтийн үед тосны чийглэг ба исэлдэлтээс хамгаалах зориулалттай. 25кВА түүнээс дээш хүчдэлийн трансформатор тэлэгчтэй байдаг.

Тэлэгч нь амьсгалахдаа гадаад орчны агаартай агаар хатаагчаар дамжуулан гүйцэтгэх ба агаар хатаагчийг силикагелиэр дүүргэсэн байна. Тэлэгчийг бактай ган хоолойгоор холбосон ба түүнд хийн реле тавигдсан байх бөгөөд тэлэгч бак 2-г крантаар тусгаарлахаар хийгдсэн. Мөн тэлэгч нь РПН-ийн төхөөрөмжийн тосыг дүүрэн байлгах үүрэгтэй. Тэлэгчид РПН-ийн тосыг дүүрэн байлгах тасалгаа байдаг. /Тэлэгч нь дотроо 2 таслагаатай/ тэлэгч нь трансформаторын таган дээр тусгай суурин дээр байрлана. Трансформаторын тосны түвшин заагч, тосны түвшин бага болсныг дохиологч реле, тос нэмэх хоолой байрлана. Тэлэгчийн гадна тосны түвшин заагч шилэн дээр $+45$ ба -45°C гэсэн тэмдэглэгээнүүд байна.

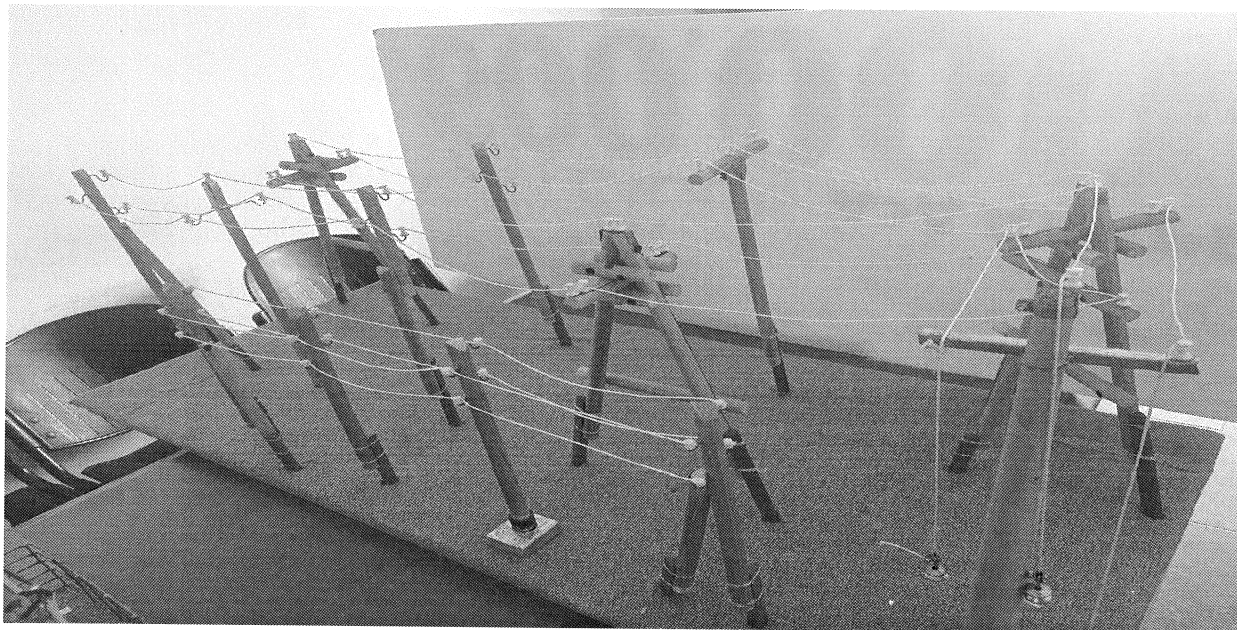
Оруулга

Трансформаторын ороомгийн үзүүрүүдийг гаднах цахилгаан сүлжээнд холбоход зориулагдсан юм. Оруулга гэдэг нь гүйдэл дамжуулах шилбэ бүхий нэвтрүүлэх шаазан хөндийрүүлэг юм.



БЭЛЭН БОЛСОН БҮТЭЭГДЭХҮҮНИЙ ЗУРАГ

Цахилгаан думжуулах Агаарын шугам



АТП- Ил хувиарлах байгууламж

