

---

## UniGear 550

Дунд хүчдэлийн, нумын хамгаалалттай, агааран тусгаарлагатай, хаалттай хуваарилах байгууламж

Гарын авлага, зааварчилгаа



## Агуулга

<b>Тодорхойлолт</b>		<b>Трансформаторын хамгаалалт</b>	
04 Хэрэглээ		16 Ерөнхий зүйл	
		16 Хэрэглээ ба онцлогууд	
<b>Агааран тусгаарлагат</b>		<b>Хөдөлгүүрийн хамгаалалт</b>	
05 Ашиглалтын хэвийн нөхцлүүд		17 Ерөнхий зүйл	
05 Стандартууд		17 Хэрэглээ ба онцлогууд	
05 Цахилгааны үзүүлэлтүүд		18 Санал болгож буй бүтээгдэхүүнүүд	
<b>Хаалттай хуваарилах байгууламж</b>		<b>Холбоо-мэдээлэл-автоматжуулалт</b>	
06 Тасалгаанууд		19 Ерөнхий зүйл	
06 Үндсэн шиннүүд		19 IEC 61850 стандартын практик хэрэглээ	
06 Кабелийн холболтууд		19 SPA	
06 Газардуулгын хутга		19 LON	
06 Газардуулгын шиннүүд		19 IEC 60 870-5-103	
06 Оруулга тусгаарлагууд ба хөшигнүүд		19 DNP V3.0	
06 Кабелиуд			
06 Хий зайлуулан гаргах суваг		<b>Үйлдвэрлэлийн хэрэглээ</b>	
<b>Аюулгүй ажиллагаа</b>		20 Profibus DP V1	
07 Хоригууд		20 Modbus	
07 Зүүдэг цоожнууд		20 OPC	
07 Соронзон түгжээнүүд			
<b>Загварын туршилтууд</b>		<b>Нумын хамгаалалт</b>	
08 Температурын ихсэлт		21 Ерөнхий зүйл	
08 Тусгаарлагын цахилгаан даац		21 Хэрэглээ ба онцлогууд	
08 Сэлгэн залгах аппаратуудын залгах ба таслах чадвар		21 Санал болгож буй бүтээгдэхүүнүүд	
08 Газардуулгын хутганы залгах чадвар		22 Реле сонгох зааварчилгаа	
08 Механик үйлдлийн дараалал		<b>REF542plus олон үйлдэлт хамгаалалт, удирдлагын блок</b>	
<b>Нумнаас хамгаалагдсан</b>		23 Техник хангамж	
09 Вакуум таслуурууд - Vmax		23 Тоноглол – хэрэглэгчийн интерфейс	
09 Тусгаарлагч Моноблок		23 Төв төхөөрөмж	
<b>Вакуум таслуурууд</b>		24 Холбоо- мэдээлэл автоматжуулалт	
11 Вакуум таслуурууд - Vmax		24 Синхрончлол	
11 Тусгаарлагч Моноблок			
11 Удирдлагын механизм		25 Автоматаар нөөц тэжээлд шилжүүлэх системүүд	
11 Тэргэнцэр		<b>Үндсэн нэгжүүд ба техникийн өгөгдлүүд</b>	
11 Тоноглол - Операторын интерфейс		26 Үндсэн нэгжүүдийн зарчмын схем	
12 Стандартууд		27 Шиннийн холболтын зарчмын схемүүд	
		27 График тэмдэглэгээнүүд	
		27 Техникийн өгөгдлүүд	
<b>Ашиглалт ба Онцлогууд</b>		<b>Үндсэн холболтын жишээнүүд</b>	
13 Цагираг /Тороидаль/ маягийн гүйдлийн трансформатор		29 Оролт/ Гаралт- доод талын кабелийн оролт	
13 Оруулга маягийн гүйдлийн трансформатор		31 Оролт/ Гаралт- дээд талын кабелийн оролт (Урт: 1650мм)	
13 Газардуулгын хутга ST1 -UG		33 Оролт/ Гаралт – Дээд талын шиннийн оролт (Урт: 1650мм)	
<b>Шугамын хамгаалалт</b>		35 Секц холбогч таслуур	
14 Ерөнхий зүйл		36 Хэмжүүр	
14 Хэрэглээ ба онцлогууд		37 Хэмжүүр (Хүчдэлийн трансформатор)	
15 Санал болгож буй бүтээгдэхүүнүүд		39 Секц холбогч салгуур	

## Тодорхойлолт



UniGear 550 хуваарилах байгууламжийн ячейк нь UniGear-ийн олон тооны бүтээгдэхүүнүүдийг нэгтгэж чадахуйц, UniGear төрлийн стандарт ячейкуудын хийцийн бүхий л үзүүлэлтүүдийг шингээсэн, хамгийн сүүлийн үеийн загвар юм.

UniGear 550-д хуваарилах байгууламжийн гүйдлийн дээд хэмжээ нь 2000 А хүртэл байх боломжтой бөгөөд АББ-ийн Vmax/L таслуурыг суурилуулахад зориулагдсан.

Энэхүү ячейкийн нэг онцгой онцлог тал нь түүний хэмжээс бөгөөд өргөний хэмжээ нь ердөө 550мм байдаг учраас түүнийг маш авсаархан, олон талын зориулалттай уян хатан бүтээгдэхүүн болгож чадсан байна.

UniGear-ийг бусад стандарт ячейкуудтай шууд холбож болохоор зохион бүтээсэн ба тэдгээртэй ерөнхий хэмжээс (өндөр ба урт) адилхан бөгөөд дээд тал нь 4000А хүртэлх хэмжээний гүйдлийг даах цуглуулга шинжүүдтэй байж болно.

UniGear 550 ячейкийг хоёр талын болон нэг талын үйлчилгээтэй байхаар зохион бүтээсэн. Хэрэв хананд тулган суурилуулбал суурилуулалт, засвар үйлчилгээтэй холбоотой бүх ажлуудыг ячейкний нүүрэн талаас шууд гүйцэтгэж болдог.

Түүнчлэн таслуурын тасалгааны доод хэсгийг хялбархан салгаж авснаар кабелиудад хүрч ажил үйлчилгээ явуулахад илүү тохиромжтой.

Стандарт шийдэл маягаар фаз тус бүрт нэг фазын гурван ширхэг хүртэл (ячейк бүрт 1250А хүртэл гүйдэлтэй, 185 мм<sup>2</sup> хүртэлх хөндлөн огтлолтой болон ячейк бүрт 2000 А хүртэл гүйдэлтэй 500 мм<sup>2</sup> хүртэлх хөндлөн огтлолтой), эсвэл фаз тус бүрт хоёр ширхэг (ячейк бүрт 1250А хүртэл гүйдэлтэй, 300 мм<sup>2</sup> хүртэлх хөндлөн огтлолтой болон 2000А хүртэл гүйдэлтэй 800 мм<sup>2</sup> хүртэлх хөндлөн огтлолтой) хүчний кабелиудыг холбож болно.

Хүчний кабелиудын холболтын шалтай харьцангуй өндөр нь 1250А хүртэлх хэвийн гүйдэлтэй ячейкуудад 600 мм, 1600А болон 2000А хүртэлх хэвийн гүйдэлтэй ячейкуудад 565 мм тус тус байна.

UniGear 550-ийн гүйдлийн трансформаторууд (ГТ)-ын стандарт шийдэл нь ториодаль хэлбэртэй байх ба тэдгээрийг “ГТ-ын гол саваа”-нд углаж суурилуулна. Хэрэглэгчийн сонголттой шийдэл байдлаар гүйдлийн трансформаторуудыг DIN стандартын угсралтын зам дээр бэхлэн суурилуулж болно.

Ячейкийг зохион бүтээхдээ суурин зориулалттай байнгын угсраатай хүчдэлийн трансформаторууд (ХТ)-ыг ячейкний нүүрэн талын дотор угсарч болно. Хүчдэлтэй болсныг заагч багтаамжийн дохиолол нь хүчний кабелийн хэсэгт байрлах шиннийн тулгуур тусгаарлагчуудтай шууд холбогдсон байдаг. Түүнчлэн хүчний кабелийн тасалгаанд хэт хүчдэлийн шугаман бус хязгаарлагчууд (ОПН)-ийг байрлуулах боломжтой.

UniGear 550 маягийн хуваарилах байгууламж нь ажиллагсад болон тоног төхөөрөмжүүдийн аюулгүй ажиллагаа ба найдвартай байдлыг хамгийн дээд түвшинд баталгаатай хангахад шаардагдах хоригууд болон туслах хэрэгслээр тоноглогдсон байдаг.

Энэхүү хуваарилах байгууламжид ОУЦТХ (IEC) мэтийн олон улсын болон улс орнуудын (тухайлбал, БНХАУ-ын GB, болон ОХУ-ын ГОСТ) стандартуудаар шаарддаг туршилтууд бүрэн хийгддэг.



## Хэрэглээ

### Бизнес үйлчилгээний, нийтийн болон иргэний барилга байгууламжууд:

- Худалдааны томоохон төвүүд
- Супермаркетууд
- Харилцаа холбооны барилгууд
- Оффисийн барилгууд
- Банк
- Эмнэлэг
- Спортын талбайнууд
- Тоглоомын талбайнууд
- Орон сууцны хороолалууд
- Дэд бүтцийн ба барилгын томоохон ажлууд

### Тээвэр:

- Нисэх буудлууд
- Усан боомтууд

### Эрчим хүчний системүүд

- Хуваарилах дэд станцууд

### Хөнгөн үйлдвэрлэлийн хэрэглээ:

- Машин механизмын үйлдвэрлэл
- Автомашины эд ангийн үйлдвэрлэл
- Электроникийн бүтээгдэхүүнүүд
- Мэдээлэл холбооны бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэл
- Тамхи
- Дарс боловсруулах
- Хүнс боловсруулах
- Нэхмэл
- Химийн бодис
- Мод боловсруулах ба цаас
- Цемент



## Агааран тусгаарлагатай



### Хэвийн ашиглалтын нөхцлүүд

Дараах орчны нөхцлүүдэд хуваарилах байгууламжийн хэвийн үзүүлэлтүүд бүрэн баталгаажсан:

- Орчны хамгийн бага температур: -5°C
- Орчны хамгийн их температур: +40°C
- Хамгийн их харьцангуй чийгшил: 95%
- Хамгийн их өндөршилт: Далайн түвшнээс дээш 1500м
- Хэвийн, зэврүүлэгч чанаргүй, бохирдлогогүй атмосфертэй орчин

### Стандартууд

Хуваарилах байгууламж болон түүний үндсэн тоноглолууд дараах стандартуудад тохирно:

- IEC 62271-1 Ерөнхий хэрэглээнд зориулсан.
- IEC 62271-200 Хуваарилах байгууламжид зориулсан.
- IEC 62271-102 Газардуулгын хутганд зориулсан.
- IEC 60071-2 Тусгаарлагын түвшин тогтооход зориулсан,
- IEC 62271-100 Таслуурт зориулсан.

UniGear 550 нь далайн тээврийн тоноглолуудад ашиглахад зориулагдсан далайн тээврийн үндсэн бүргэлийн (LR RINA BV ба GL) шаардлагуудыг хангасан гэрчилгээтэй болно.

IEC 62271-200 стандартын дагуу UniGear 550-ийн хувилбаруудыг дараах байдлаар ангилан ялгана:

- Металл зааглагчуудтай (PM): Энэ төрлийн ячейк нь ажиллаж байгаа тоноглолууд болон нээлттэй тасалгааны хооронд байрлах металл хөшиг, хаалт болон зааглагчуудаар тоноглогдсон байдаг.
- Ашиглалтын тасралтгүй ажиллагааг алдахгүй байх (LSC2B): Энэ нь үндсэн хэлхээний аль нэг тасалганд (жишээ нь: таслуурын тасалгаанд) ердийн техникийн засвар үйлчилгээ явуулж байхад цуглуулгын үндсэн шин болон хүчний кабелийн тасалгаанд хүчдэлтэй байж болно гэсэн үг юм.
- Далд нуман цахилалтын тэсвэрлэлтээр ангилагдсан (IAC AFLR): IAC AFLR төрлөөр ангилагдсан хуваарилах байгууламж нь далд нумын богино залгааны туршилтын таван шалгуурыг ячийхийн нүүр, хажуу болон ар талаас хангаж байхаар зохион бүтээгдсэн байдаг.

### Хамгаалалтын зэрэглэлүүд

Хуваарилах байгууламжийн хамгаалалтын зэрэглэлүүд нь IEC 60529 стандартыг хангасан.

UniGear хуваарилах байгууламжууд нь ихэвчлэн дараах хамгаалалтын зэрэглэлүүдтэйгээр нийлүүлэгддэг:

- IP4X гадна гэр, эх биений хувьд.
- IP2X дотор тасалгаануудын хувьд.

### Гадна талын өнгө:

RAL7035 – тунгалаг саарал

### Цахилгааны үзүүлэлтүүд

		IEC	GB	GB	IEC
Хэвийн хүчдэл	кВ	12	12	12	17.5
Үйлдвэрийн давтамжтай тэсвэрлэх хүчдэл	кВ	12	12	12	17.5
Тусгаарлагын дотоод хэт хүчдэл	кВ, 1мин	28	42	42	38
Тусгаарлагын аянгын хэт хүчдэл	кВ	75	75	75	95
Хэвийн давтамж	Гц	50-60	50-60	50-60	50-60
Богино хугацааны тэсвэрлэх гүйдэл	кА, 3 сек	...31.5	...31.5	...31.5 <sup>(2)</sup>	...31.5
Хэвийн тэсвэрлэх оргил гүйдэл	кА	80	80	80	80
Далд нумын тэсвэрлэх гүйдэл	кА, 1 сек	...31.5	...31.5	...31.5	...31.5
Үндсэн шинний хэвийн гүйдэл <sup>(1)</sup>	А	...4000	...4000	...4000	...4000
Салбарлагуудын хэвийн гүйдэл	А	630-1250	630-1250	630-2000	630-1250

(1) Unigear серийн ячейкуудад холбогдвол 4000А хүртэл

(2) 1600-2000А –аар 4 сек-ээр туршсан ячейкуудад

## Хаалттай хуваарилах байгууламж

### Тасалгаанууд

UniGear 550 маягийн ячейк бүр нь таслуурын, цуглуулгын шинний, хүчний кабелийн гэсэн бие биенээсээ металл зааглагчуудаар тусгаарлагдсан хүчний тоноглолуудын гурван үндсэн тасалгаануудаас бүрдэнэ.

Таслуурын болон кабелийн тасалгаануудын хаалга нь эрэгдэж хаах болон төвлөрсөн бариултай гэсэн хоёр төрлийн хувилбартайгаар хийгддэг.

Ячейк болгонд туслах хэрэгсэл болон холболтын утаснууд байрлах нэмэлт нам хүчдэлийн тасалгаа байдаг. Нумнаас хамгаалагдсан хуваарилах байгууламж нь ихэвчлэн нуман цахилалтын үед үүссэн өндөр даралттай халуун хийнүүдийг зайлуулах сувагтай байдаг. Бүх тасалгаануудад хуваарилах байгууламжийн нүүрэн талаас хүрч ажиллах боломжтой учраас хананд тулгаж суурилуулсан үед ч засвар ба техникийн үйлчилгээний ажлуудыг явуулахад хүндрэлгүй байдаг.

### Үндсэн шиннүүд

Шиннийн тасалгаа нь таслуурын дээд талын үл хөдлөх тусгаарлагч контактуудтай салбарлага шиннэн дамжуулагчаар холбогдсон ерөнхий цуглуулга шиннийн системийг агуулна.

Үндсэн шиннүүдийг электролитийн хавтгай зэс, эсвэл тусгай хэлбэрийн хөндлөн огтлол бүхий зэсээр хийх ба ихэвчлэн цахилгаан тусгаарлагч бүрээстэй байна. Хуваарилах байгууламжийн нийт уртын дагуу байрлах нэг систем шиннийн тасалгаанууд нь хоорондоо ячейк тус бүрээрээ зааглагдсан байдаг.

### Салбарлагын шиннэн холболтууд

Кабелийн тасалгаа нь хүчний кабелиудыг таслуурын доод талын тусгаарлагч хөдөлгөөнгүй контактуудтай холбоход зориулагдсан салбарлагын шиннэн дамжуулагчийн системтэй байдаг.

Салбарлагын шиннэн холболтын дамжуулагчуудыг хэвийн гүйдлийн бүх утгуудад тохирсон хөндлөн огтлол бүхий электролитын зэсээр хийх ба ихэвчлэн тусгаарлагч материалаар бүрж өгдөг.

### Газардуулгын хутга

Оролт ба гаралтын фидер бүрийн тасалгаа нь кабелийг газардуулахад зориулагдсан газардуулгын хутгаар тоноглогдсон байх ба энэ газардуулгын хутгыг цуглуулгын шиннийн систем (хэмжүүр ба секц холбогч ячейк)-ийг газардуулахад ашиглаж болно. Газардуулгын хутга нь богино залгааны гүйдлийг даах чадвартай байдаг. Газардуулгын хутганы байрлалыг хуваарилах байгууламжийн ячейкийн нүүрэн хэсэгт байрлуулсан цонхоор харагдахаас гадна байрлал заагчаас харж болно.

### Газардуулгын шиннүүд

Газардуулгын шиннүүдийг электролитын зэсээр хийх бөгөөд хуваарилах байгууламжийн эргэн тойронд нийт уртын дагуу байрлаж, ажиллагсдын болон тоног төхөөрөмжүүдийн аюулгүй байдлыг дээд зэргээр хангаж өгнө.

### Оруулга тусгаарлагууд ба хаалт, хөшигнүүд

Таслуурын тасалгаанд байрлах оруулга тусгаарлагууд нь таслуурыг цуглуулгын шиннийн системийн тасалгаатай, эсвэл хүчний кабелийн тасалгаатай тус бүр харгалзан холбож өгөхөд зориулагдсан байнгын контактуудтай байдаг. Оруулга тусгаарлагыг эпоксидын резинээр хийх ба нэг туйлт хийцийн шийдэлтэй үйлдвэрлэгдэнэ. Металл хаалт, хөшигнүүд нь таслуурыг Туршилт\Тасарсан байрлалаас Ажлын байрлалд шилжих үед автоматаар нээгдэх ба хаагдах үйлдэл нь эсэргээр явагдана.

### Хүчний кабелиуд

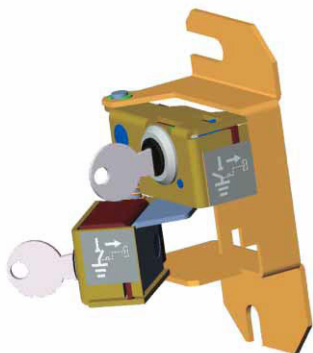
Хуваарилах байгууламжийн хэвийн хүчдэл, панелийн хэмжээс, кабелийн хөндлөн огтлолын талбай зэргээс хамааруулан нэг болон гурван судалтай кабелуудыг нэг фазад хоёр хүртэл тоотойгоор ашиглаж болно. Хуваарилах байгууламжийн ячейкуудыг хананд бэхэлж угсарсан тохиолдолд ч хүчний кабелиудад нүүрэн таслаас амархан хүрч ажиллах боломжтой.

### Хий гаргах суваг

Дотоод нумын улмаас бий болсон халуун хийнүүд болон хайлсан жижиг хэсгүүдийг хуваарилах байгууламжийн өрөө тасалгаанаас гаргаж зайлуулах шаардлагатай. Тийм учраас хий зайлуулах сувгийг хуваарилах байгууламжийн дээд хэсгээр нийт уртынх нь дагуу байрлуулна. Хүчний тасалгаа болгон дээд хэсэгтээ аварийн клапан буюу хавхлагатай байх ба нуман цахилалтын үед үүссэн их хэмжээний даралтаар энэ хавхлага нээгдэж халуун хий зайлуулах сувгаар орж дамжин гадагшилна.

UniGear 550 хуваарилах байгууламж нь халуун хийг хуваарилах байгууламжийн төгсгөлөөр гаргах, шаардлагатай бол арын болон нүүрний хэсгээр гаргаж зайлуулах гэх мэтийн бүхий л шаардлагуудыг хангасан иж бүрэн шийдлээр хангагдсан. Далайн тээврийн хөлөг онгоц зэрэг халуун хийг өрөөнөөс гадагш орон зайд гаргахыг зөвшөөрдөггүй байгууламжуудад зориулагдсан уртасгасан тасалгаат сувгууд болон дагуу байрласан хий зайлуулах яндан зэргийг ашигласан шийдлүүд нь зөвхөн ажиллагсдын аюулгүй ажиллагааг хангах төдийгүй холбогдох стандарттай тохирч байгаа юм.

## Аюулгүй ажиллагаа



UniGear 550 хуваарилах байгууламж нь ажиллагсад болон тоног төхөөрөмжүүдийн найдвартай, аюулгүй ажиллагааны өндөр түвшинг баталгаатай хангахад шаардагдах бүх хориглолууд, туслах хэрэгслүүдээр тоноглогдсон байдаг.

### Хориглолууд

Холбогдох стандартуудыг хангасан аюулгүй ажиллагааны стандарт хоригууд нь ашиглалтын үйл ажиллагааны зөв дарааллыг баталгаажуулахад зайлшгүй шаардлагатай. Захиалгаар хийлгэх боломжтой бусад хориглолуудыг суурилуулалт, ашиглалт болон засвар үйлчилгээний журам дарааллуудтай уялдуулан авч үзэх шаардлагатай. Хоригуудыг ашигласнаар гэмтэл, саатал гарсан тохиолдолд ч найдвартай ажиллагааны өндөр түвшинг хангадаг ба АББ-ийн зүгээс хориглолын “алдаагүй” системтэй байх боломжийг олгодог.

### Зүүдэг цоожнууд

Таслуурын болон кабелийн тасалгаанууд нь хаалттай үедээ зүүдэг цоожнуудаар цоожлогдох боломжтой. Эдгээр цоожнуудыг төвлөрсөн бариултай болон эрэгдэж хаалгыг хаах аль ч хувилбарт ашиглах боломжтой.

Таслуурыг замаар татаж гаргах болон түлхэж оруулах, газардуулгын хутгыг залгах болон салгахад шаардагдах үйлдлүүд нь удирдлагын бариулын нүхэнд зүүдэг цоожийг оруулж цоожилсноор хориглогдоно.

Хамгаалах металл хаалт, хөшигнүүд нь нээлттэй болон хаалттай байрлалдаа бие биенээсээ үл хамаарах хоёр цоожоор түгжигдэнэ.

Хуваарилах байгууламжид 4-8мм-ийн голч бүхий зүүдэг цоожнуудыг ашиглаж болно.

### Хоригийн соронзонгууд

Хоригийн соронзонгууд нь хүний оролцоогүйгээр хориглолын автомат логик үүсгэхэд ашиглагдана.

Хоригийн соронзонгийн тусламжтайгаар таслуурыг оруулах \гаргах болон газардуулгын хутгыг залгах\ салгах үед алдаатай үйлдлүүдээс сэргийлж болно. Эдгээр соронзонгуудыг ячийкний тасалгаануудын хаалганы хоёр хувилбарт хэрэглэх боломжтой.

Хоригийн соронзонгууд нь идэвхитэй логикоор ажилладаг тул өөрийн хэрэгцээний хүчдэл тасрах нь хориглолыг ажиллагаатай байх нөхцлийг бүрдүүлнэ.

## Үндсэн стандарт туршилтууд

UniGear хуваарилах байгууламжид ОУЦТХ (IEC) мэтийн олон улсын болон улс орнуудын (тухайлбал, БНХАУ-ын GB, болон ОХУ-ын ГОСТ) стандартуудаар шаарддаг туршилтууд бүрэн хийгддэг.

Түүнчлэн далайн тээврийн тоноглолуудад ашиглахад зориулагдсан далайн тээврийн үндсэн бүртгэлийн (LR, DNV, RINA, BV ба GL) шаардлагуудыг хангаж, хуваарилах байгууламж нь далайн тээврийн хэрэгслүүдэд ашиглахад тохиромжтой гэдгийг нотолсон туршилтуудыг давж гарсан болно.

Туршилтуудаар маш ховорхон тохиолддог буюу хэвийн ажиллагаатай тоноглолуудад хэзээ ч тохиолддоггүй нөхцөл байдлуудыг ч авч үздэг. Жишээлбэл, богино залгааны утга хамгийн дээд утганд хүрэх нь практикт тохиолддоггүй ба учир нь хүчний кабель зэрэг гүйдэл хязгаарлах зүйлс холбогддог, мөн сүлжээний тэжээлийн чадал ихэвчлэн хэвийн утгаасаа байнга доогуур байдагтай холбоотой юм.

Хуваарилах байгууламж бүрийг захиалагчид нийлүүлэхээс өмнө үйлдвэрийн стандарт туршилтуудад оруулдаг. Эдгээр туршилтууд нь хийц тус бүрийн тусгай үзүүлэлтүүдийн дагуу тухайн хуваарилах байгууламжийн функц үйл ажиллагаа зөв явагдаж байгаа эсэхийг тогтоох зорилготой байдаг.

### Үндсэн туршилтуудад:

- Богино хугацааны тэсвэрлэх гүйдэл болон тэсвэрлэх оргил гүйдлийн туршилтууд
- Температурын ихсэлтийн туршилт болон үндсэн хэлхээний бүрэн эсэргүүцлийн хэмжилт
- Үндсэн болон хоёрдогч хэлхээний цахилгаан даацын туршилт
- Таслуурын таслах ба залгах чадварын туршилт
- Газардуулгын хутганы таслах ба залгах чадварын туршилт
- Механик ажиллагааны туршилт
- Нум тэсвэрлэлтийн туршилт

### Далайн тээврийн бүртгэлийн шаардлагаар хуваарилах байгууламж дараах хүчин зүйлүүдийг давж чадахыг туршсан байх ёстой:

- Орчны өндөр температур
- Хазайлт
- Доргио чичиргээ

### Үйлдвэрийн стандарт туршилтууд:

- Нүдээр харж шалгах ба хянах
- Механик ажиллагааны дарааллыг шалгах
- Цахилгааны ажиллагааны дарааллыг шалгах
- Тусгаарлагын туршилт
- Үндсэн хэлхээний эсэргүүцлийг хэмжих

### Стандарт туршилтуудын тухай ойлголтууд

Богино хугацааны болон оргил гүйдэл: Энэ туршилтаар хүчний болон газардуулгын хэлхээнүүд богино залгааны улмаас үүссэн ачааллыг ямар нэгэн гэмтэлгүйгээр тэсвэрлэж чадахыг нотолно. Гаргах тэргэнцэрт тоноглолын газардуулгын систем болон хуваарилах байгууламжийн газардуулгын шиннийн хүрээг мөн энэ

туршилтанд оруулна. Богино залгаа болсон ч үндсэн шиннийн систем болон дээд ба доод салбарлагын шиннэн дамжуулагчуудын холболтуудын механик ба цахилгаан шинж чанарууд өөрчлөгдөхгүй хадгалагдана.

### Температурын ихсэлт

Энэ туршилтыг хуваарилах байгууламжийн хэвийн гүйдлийн утганд явуулж, тасалгаануудын доторхи температур зөвшөөрөгдөх утгаасаа даваагүй байгааг тогтооно. Туршилтын явцад хуваарилах байгууламж болон түүнд суурилуулсан таслуур, контактор, ачаалал таслагч зэрэг тоноглолуудыг хянана. Таслуурыг задгай агаарт заавал турших ба энэ үед хуваарилах байгууламжид суурилуулснаасаа илүү их хэвийн гүйдлийг тэсвэрлэх бөгөөд энэ нь таслуурын хэвийн гүйдэл хуваарилах байгууламжийн хөргөлт буюу агааржуулалтын системийн үзүүлэлтүүдээс (ердийн эсвэл албадмал) хамаардаг болохыг харуулна.

### Тусгаарлагын цахилгаан даац

Эдгээр туршилтуудаар хуваарилах байгууламж үйлдвэрийн давтамжтай болон аянгын импульсын хүчдэлүүдийг тэсвэрлэж чадаж байгаа эсэхийг шалгана. Үйлдвэрийн давтамжтай хүчдэл тэсвэрлэх туршилтыг үндсэн туршилтаас гадна үйлдвэрлэж гаргах үед хуваарилах байгууламж бүрт стандарт туршилт явуулдаг.

### Таслуурын залгах ба таслах чадвар

Бүх таслуурууд хэвийн болон богино залгааны гүйдлүүдийг таслах чадварын туршилтанд орохоос гадна тэдгээрийг багтаамжийн болон нөлөөмжийн ачааллууд, конденсаторын батарей ба кабель шугамуудыг таслах болон залгах чадварын туршилтанд заавал оруулна.

### Газардуулгын хутганы залгах чадвар

UniGear хуваарилах байгууламжийн газардуулгын хутга нь богино залгаа болсон үед залгагдах боломжтой боловч ердийн нөхцөлд хүчдэлтэй үед ажиллахаас хамгаалагдсан хоригтой болно. Гэхдээ ашиглалтын явцад ямар нэгэн шалтгаанаар дээрхи тохиолдол үүссэн үед тоног төхөөрөмжтэй ажиллаж байгаа хүмүүсийн аюулгүй ажиллагаа бүрэн баталгаажсан байдаг.

### Механик ажиллагаа

Бүх эд ангиудын механик ажиллагааны туршилт нь тоноглолуудын ажиллагааны найдвартай байдлыг харуулах гол үзүүлэлт болно. Цахилгаан техникийн салбарын олон жилийн практик туршлагаар тоног төхөөрөмжүүдийн гэмтлийн хамгийн өргөн тохиолддог шалтгаануудын нэг нь механик эвдрэл болох нь нотлогдсон.

Таслуур бүхий хуваарилах байгууламжуудыг ердийн ашиглалтын үед явуулдгаас илүү олон тооны сэлгэн залгалтын үйлдлийн туршилтанд оруулдаг. Түүнээс гадна хуваарилах байгууламжийн иж бүрдлүүд нь чанарын хяналтын системийн үндсэн хэсгүүд болдог тул тэдгээрийг үйлдвэрлэлийн шугаман дээрээс сонгон авч үндсэн туршилтанд орсон бүтээгдэхүүнүүдтэй адилхан чанартай байгаа эсэхийг тогтоох механик үйл ажиллагааны туршилтуудыг байнга явуулдаг болно.



## Нумнаас хамгаалагдсан

Орчин үеийн дунд хүчдэлийн хуваарилах байгууламжийг зохион бүтээх явцад ажиллагсдын аюулгүй ажиллагааг тэргүүн зэрэгт авч үздэг болсонтой холбогдуулан UniGear 550 хуваарилах байгууламжийг богино хугацаанд тэсвэрлэх гүйдлийн түвшинтэй ижил хэмжээний богино залгааны гүйдлээр ячийхийн дотор үүссэн далд нумыг тэсвэрлэхээр зохион бүтээж туршдаг.

Туршилтуудын үр дүнгээр UniGear 550 хуваарилах байгууламжийн металл гэр буюу эх бие нь богино залгааны улмаас түүний дотор үүссэн нумаас хуваарилах байгууламжийн ойролцоо ажиллаж байгаа хүмүүсийг хамгаалах боломжтой болохыг харуулж байна.

Далд нум нь маш ховорхон тохиолддог гэмтлийн төрөлд хамаарагддаг бөгөөд онолын хувьд дараах хүчин зүйлүүдээр үүсгэгддэг гэж үздэг:

- Орчны тааламжгүй нөхцлүүд болон атмосферын хүчтэй бохирдлогын улмаас иж бүрдлүүд чанарын хуучралд орсноос үүдэлтэй тусгаарлах хийцийн гэмтэл.
- Иж бүрдлүүдийн ашиглалтын үеийн ажиллагаа болон аянгын үйлчлэлээс үүдэлтэй үүсэх хэт хүчдэлүүд.
- Тоног төхөөрөмжийг ажиллуулах хүмүүсийг хангалтгүй сургасан, эсвэл зохих журам дарааллыг зөв мөрдөөгүйгээс үүссэн алдаатай үйл ажиллагаа.
- Аюулгүй ажиллагааны хамгаалах хоригуудыг оролдож гэмтээсэн буюу эвдэлсэн
- Зэврүүлэгч бодисуудын үйлчлэл болон холболтуудыг дутуу чангалсны улмаас контактын гадаргуунууд хэт халсан.
- Хуваарилах байгууламжид жижиг амьтад орох.
- Засвар үйлчилгээний ажлын явцад материал, хэрэглэлүүдийг хуваарилах ячейкуудын дотор орших.

UniGear 550 хуваарилах байгууламжийн үзүүлэлтүүд дээрхи шалтгаануудыг тодорхой хэмжээгээр бууруулж чадах боловч бүхэлд нь арилгах боломжгүй.

Далд нуман цахилалтын үед үүсэх энерги нь дараах үзэгдлүүдийг үүсгэдэг:

- Дотоод даралтын ихсэлт.
- Температурын ихсэлт.
- Гялбаа болон дууны эффектүүд.
- Хуваарилах байгууламжийн металл хийцүүдэд үйлчлэх механик ачаалал.
- Материалууд задрах, хайлах болон уурших.

Эдгээр үзэгдлүүдийг зохих ёсоор хянахгүй бол ажиллагсад цохих долгион, шидэгдсэн эд ангиуд, хаалга хүчтэй савах зэрэгт өртөж ноцтой гэмтэж бэртэх аюултайгаас гадна нумын улмаас үүссэн халуун хийд түлэгдэх эрсдэлтэй.

Туршилтуудаар тасалгааны хаалганууд хаалттай үед хуваарилах байгууламжийн дотор маш өндөр даралт үүссэн ч гэсэн түүнээс ямар нэгэн эд анги шидэгдээгүй, түүнчлэн ажлын тавцанд галын дөл болон хайлмаг хий шидэгдээгүй зэргийг шалгаж тогтооно.

Үүнээс гадна нумын богино залгааны гэмтлийн дараа хуваарилах байгууламжид орж ажиллах хүмүүсийн аюулгүй ажиллагааг баталгаажуулахын тулд ячейкуудын эх биений гадна талд хүн чөлөөтэй хүрч болох хэсгүүдэд нүх үүссэн эсэх болон газардуулгын хүрээний бүх холболтууд хэвийн үлдсэн эсэхийг шалгана.

IEC 62271-200 стандартаар дээрх туршилтуудыг явуулах арга аргачлал болон хуваарилах байгууламжийг баталгаажуулах шаардлагатай дараах шалгууруудыг тодорхойлсон байдаг:

- Хуваарилах байгууламжийн хаалганууд хаалттай үлдсэн байх, эх биенд нүх гараагүй байх.
- Ажиллагсдын эрүүл мэндэд эрсдэл учруулж болох ямар нэгэн эд анги сугарч шидэгдээгүй байх.
- Хуваарилах байгууламжийн хүн хүрч болох эд ангиудад ямар нэгэн нүх гараагүй байх
- Хуваарилах байгууламжийн гадна талд хэвтээ ба босоогоор байрласан заагч-индикаторууд шатаагүй байх ёстой.
- Хуваарилах байгууламжийн газардуулгын холболтууд хэвийн идэвхитэй үлдсэн байх.

Металл эх биетэй хуваарилах байгууламж нь хийц зохиомжийн дараах шийдлүүдээрээ дээрх шалгууруудыг бүрэн хангасан байдаг:

- Ерөнхий зүйл: Дотоод нумын богино залгаагаар ангилагдсан (IAC AFLR)
- Орж ажиллах боломж: А, В эсвэл С (А- хуваарилах байгууламжид зөвхөн хариуцсан ажиллагсад орж ажиллана, В- бүх хүмүүс, С- тоноглолын онцлогоос шалтгаалж орж ажиллах боломжгүй
- Туршилтын утгууд: Туршилтын гүйдэл кА-аар, үргэлжлэх хугацаа Сек-ээр

Хуваарилах байгууламжийг суурилуулах үед дараах зарим үндсэн үзүүлэлтүүдийг анхааралдаа авах хэрэгтэй:

- Богино залгааны гүйдлийн түвшин (16...31.5 кА).
- Богино залгаа үргэлжлэх хугацаа (0.1...1с).
- Материалууд шатсаны улмаас үүсэх хортой болон халуун хийнүүдийг зайлуулан гаргах зам.
- Өрөөний хэмжээс, ялангуяа өрөөний өндөрт онцгой анхаарах.

Тухайн тусгайлсан үзүүлэлтүүд бүр нь халуун хий ба хайлмал жижиг хэсгүүдийг зайлуулахдаа ажиллагсдын аюулгүй байдлыг хангахын тулд сайтар шалгаж, хангах хэрэгтэй гэсэн үг юм.

UniGear 550 маягийн хуваарилах байгууламж нь нумын хийг хуваарилах байгууламжийн дотор зайлуулах боломжийг хангасан, бүхий л шаардлагуудыг хамруулсан иж бүрэн шийдлүүдтэйгээс гадна дэд станцийн үзүүлэлтээрээ харьцуулах аргагүй өөр далайн тээврийн тоноглолуудад ч дээрх асуудлыг шийдсэн байдаг.

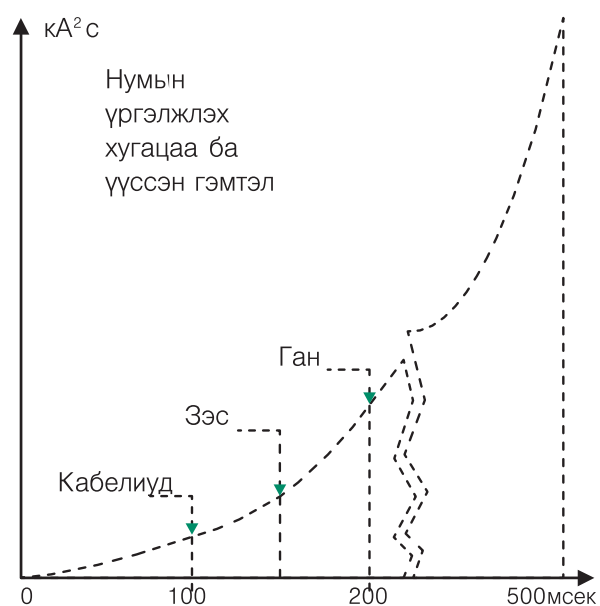
UniGear 550 хуваарилах байгууламж нь 31.5 кА хүртэл гүйдэлтэй далд нуман богино залгаанаас үүсэх үйлчлэлээс 1 секундын хугацаанд хамгаалах идэвхигүй хамгаалалтын иж бүрэн системийг санал болгохын зэрэгцээ дараах чухал зорилтуудыг шийдвэрлэдэг хамгаалалтын системийг АББ компани боловсруулсан болно:

- Нумыг 100 мсек-ын дотор илруулж унтраах.
- Тоноглолууд гэмтэх үйлчлэлийг багасгах.
- Гэмтэл арилгах хугацааг бууруулах.

#### 1 Нум тэсвэрлэх туршилт



Хуваарилах байгууламжийн дотор үүссэн далд нумнаас хамгаалах идэвхитэй хамгаалалтанд зориулж гэмтлийг яаралтай илрүүлэх болон таслууруудыг сонгон таслах зориулалт бүхий олон төрлийн мэдүүрүүдтэй төхөөрөмжүүдийг янз бүрийн тасалгаануудад суурилуулдаг.



## Вакуум таслуурууд



### Вакуум таслуур - Vmax

Дунд хүчдэлийн вакуум таслуур –Vmax нь цахилгаан түгээх шугам сүлжээний дэд станц, трансформатор, агаарын ба кабель шугамууд, генератор, хөдөлгүүр, конденсаторын батареи зэрэг үндсэн тоноглолуудыг хамгаалах болон удирдахад хэрэглэгддэг.

Энэ төрлийн таслуурууд нь АББ-ийн вакуум таслуурын шинэлэг технологиуд хийгээд бүтээц, зохиомж, хийцийн гайхамшигт шийдлүүдийн хослол юм. 12 кВ хүртэл хэвийн хүчдэл, 2000 А хэвийн гүйдэл, 31.5 кА нум тэсвэрлэх гүйдэл бүхий цахилгааны үзүүлэлтүүдтэй Vmax вакуум таслуурууд нь UniGear ZS1 серийн хуваарилах байгууламжийн нарийхан (550 мм) үрүүдэд маш тохиромжтой байдаг.

### Моноблок тусгаарлах хийц

Vmax маягийн таслууруудад гурван тусдаа салангид байрласан туйлуудын оронд гурван ширхэг вакуум таслах камерыг дотор нь суурилуулсан нэг цул моноблок тусгаарлах хийцийг ашигласан байдаг нь шинэлэг бүтэц бөгөөд инновацийн шийдэл юм.

Моноблок болон пүршин дамжлагатай удирдлагын механизмыг бат бөх металл арааманд бэхэлж угсарсан байдаг. Энэхүү авсаархан хийц нь гурван тусдаа туйл болон удирдлагын механизм/туйлын сууриудтай уламжлалт стандарт вакуум таслууруудтай яг адилхан бат бөх чанар ба механик найдваржилтыг хангадаг. Контактуудын хурд бага болон багасгасан камер, контактын явалт зэрэг нь сэлгэн залгалтын үйлдэлд шаардагдах энергийг хязгаарлаж өгдөг тул таслуурын эд ангиудын элэгдэл эрс багассанаар засвар үйлчилгээ бага шаарддаг давуу талтай.

Дунд хүчдэлийн вакуум таслуур Vmax-ийн таслах камерууд нь VD4 ба VM1 серийн таслууруудынхтай адилхан бөгөөд үед нумын цохилт болон хэт хүчдэл үүсгэхгүйгээр таслалтыг гүйцэтгэх, таслалт хийгдсний дараа таслах камерийн цахилгаан даац маш түргэн сэргэдэг зэрэг бүх үзүүлэлтүүдийг хангасан байдаг.

### Удирдлагын механизм

Vmax төрлийн таслуур нь VD4 серийн таслууруудад ашигладаг механизмын ижил төрлийн бааз дээр суурилсан энгийн хялбар механик удирдлагын механизмаар тоноглогдсон байдаг. Механик энерги хуримтлууртай удирдлагын механизм нь оператороос хамааралгүйгээр таслах ба залгах үйлдлүүдийг гүйцэтгэх бололцоотой. Удирдлагын механизмын пүршин систем нь гараар болон редуктор бүхий хөдөлгүүрээр удирдагдана. Таслуурын залгах ба салгах ажиллагааг ячийкийн нүүрний хэсэгт байрлах товчлуурууд болон цахилгаан автоматуудын (залгагч, таслагч болон хүчдэлийн бууралтын) тусламжтайгаар гүйцэтгэнэ.

Энэ таслуур нь зайнаас болон шууд ажлын байранд хийгдэж байгаа таслах ба залгах дараалсан командууд, сэлгэн залгалтын давтсан үйлдлүүдээс сэргийлэх механик хориг буюу хамгаалалтын төхөөрөмжөөр тоноглогдсон болно.

### Тэргэнцэр

Туйлууд ба удирдлагын механизм нь металл суурь бүхий гаргах дугуйт тэргэнцэр дээр бэхлэгдсэн байх бөгөөд ингэснээр таслуурыг панелийн хаалга хаалттай байхад ч сугалж гаргах ба оруулах боломжтой юм.

Тэргэнцэр нь хуваарилах байгууламжийн металл хийцүүдийн тусламжтайгаар таслуурыг найдвартай газардуулах үүргийг мөн гүйцэтгэнэ.

Таслуур – хэрэглэгчийн ажиллагаа

Таслуурын хэрэглэгчийн ажиллагаа нь дараах хэсгүүдээс бүрдэнэ:

- Таслах товчлуур
- Залгах товчлуур
- Сэлгэн залгах үйлдлийн тоолуур
- Таслуурын Залгаатай\Салгаатай байрлал заагч
- Түршний Татсан\Ажилласан байдал заагч
- Пүршийг гараар татуулах төхөөрөмж
- Хүчдэлийн бууралтын тэлэгчтэй автоматын хориглол (сонголтоор)

Стандартууд

IEC 62271-100 – Таслуурт зориулсан стандарт						
Таслуурын төрөл		Vmax/L 12		Vmax/L 17		Vmax/L 12
Стандартууд	GB 1984-2003					■
	IEC 62271-100	■		■		■
	CEI 17-1 (File 1375)	■		■		■
Хэвийн хүчдэл	Ur [кВ]	12		17.5		12
Тусгаарлагын хэвийн хүчдэл	Us [кВ]	12		17.5		12
Тэсвэрлэх хүчдэл 50Гц	Ud (1мин) кВ]	28		38		42
Аянгын импульс тэсвэрлэх хүчдэл	Up [кВ]	75		95		75
Хэвийн давтамж	fr [Гц]	50-60		50-60		50-60
Хэвийн гүйдэл (40*)	(2) Ir [А]	630	1250	630	1250	2000
Хэвийн таслах чадвар (богино залгааны симметр гүйдэл)	Ik [кА]	16	16	16	16	16
		20	20	20	20	20
		25	25	25	25	
		31.5	31.5	31.5	31.5	31.5
Богино хугацааны тэсвэрлэх гүйдэл (3 сек)	Ik [кА]	16	16	16	16	16
		20	20	20	20	20
		25	25	25	25	
		31.5	31.5	31.5	31.5	31.5
Богино залгааны тэсвэрлэх оргил гүйдэл	Ip [кА]	40	40	40	40	40
		50	50	50	50	50
		63	63	63	63	63
		80	80	80	80	80
Үйлдлийн дараалал	[О-0.3сек - СО-15 сек СО]	■	■	■	■	■
Таслах хугацаа	[мсек]	40..60	40..60	40..60	40..60	40..60
Нум унтраах хугацаа	[мсек]	10..15	10..15	10..15	10..15	10..15
Нийт таслалтын хугацаа		50..75	50..75	50..75	50..75	50..75
Залгах хугацаа		60..80	60..80	60..80	60..80	60..80



## Хэрэглээ ба Онцлогууд

UniGear 550 нь дараах хэмжүүрийн трансформаторуудыг ашиглахаар бүтээгдсэн болно:

- Ториодаль /цагираг/ хэлбэрт ГТ (стандарт).
- Модуль байдлаар хийгдсэн ГТ (сонголтоор).
- Оруулгын төрлийн ГТ (сонголтоор).
- Гүйдлийн мэдүүр ба хосолмол мэдүүр (сонголтоор).

Шинэ үеийн тоон хамгаалалтын ба хэмжих хэрэгслүүд гарч ирснээр бага хэмжээний чадлаар анхдагч хуваарилах байгууламжаас мэдээлэл авах бололцоотой болсон.

Гүйдлийн трансформаторууд (ГТ) ыг “ГТ-ын гол саваа”-нд углаж хуваарилах байгууламжийн доторх сууринд кабелийн терминалуудын дээд талд суурилуулна. Ингэснээр ГТ- уудад кабелийн тоо, хөндлөн огтлол ба терминалийн төрөл нөлөөлөхгүй.

ГТ-ын саваа гол нь нэг фаздаа хоёр хүртэл тооны ГТ-ыг (хэмжүүрийн ба реле хамгаалалтын зориулалттай) суурилуулахаар бүтээгдсэн ба дараах хэмжээсүүдийг шаарддаг:

- Хамгийн бага дотор голч- 59 мм;
- Хамгийн их гадна голч - 200 мм;
- Өндрийн дээд хэмжээ-100 мм.

### Модуль байдлаар хийгдсэн ГТ

Дээр өгүүлсэн саваа гол дээр суулгасан цагираг хэлбэрт гүйдлийн трансформаторын боломжит нэг хувилбар нь модуль байдлаар хийгдсэн ГТ, гүйдлийн мэдүүр болон хосолмол мэдЯчейкийн бүрдэл юм.

Эдгээрийг оролтын фидер дээрх арилжааны тоолуур (Нарийвчлал 0.2), трансформаторын фидерийн тэг дарааллын гүйдлийн дифференциаль хамгаалалт зэрэг тусгай шаарлагатай тохиолдлуудад ашигладаг.

Модуль байдлаар хийгдсэн ГТ- уудыг хэрэглэх үед хүчний кабелиудад цагираг хэлбэртэй ГТ-уудыг хэрэглэх бүрэн боломжтой.

### Шиннийн угсралттай гүйдлийн трансформаторууд

Зах зээлийн ихээхэн хэсэг нь ялангуяа Английн BS стандарттай улсуудад энэ төрлийн ГТ-уудыг өргөн хэрэглэдэг.

### Газардуулгын хутга ST1 -UG

UniGear 550- ийн ячейкууд нь шулуун шугаман хөдөлгөөнтэй патентлагдсан ST1-UG маягийн газардуулгын хутгаар тоноглогдсон байдаг.

Энэ газардуулгын хутга нь зөв өндөр хурдтайгаар залгагдахад зориулагдсан түргэн ажиллагаатай удирдлагын механизмтай ба түүний хэмжээсүүд нь их ачаалалтай үед залгагдахдаа богино залгааны хэвийн гүйдлийг даахуйцаар тооцоологдсон. Түргэн залгалтын хурд нь ямар төрлийн удирдлагатайгаас хамаарахгүй.

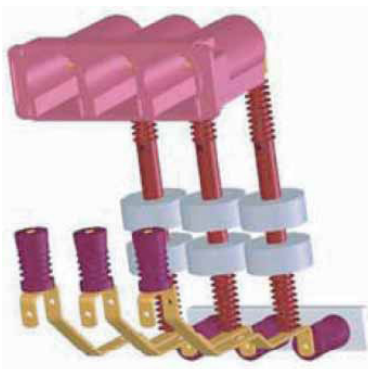
Газардуулагч нь хүчний кабелийн холболтын системийн зэс шиннүүд дээр байрлах газардуулгын хуруувч төмрүүдтэй гурван фазыг холбодог газардуулгын хутгатай байх бөгөөд газардуулгын шинн нь стандарт олон утаст зэс дамжуулагчаар дамжин газартай цахилгаан холбоо үүсгэнэ.

Газардуулгын хутганы залгах механизм нь дамжлагын голын эргэлтээс үл хамааран ажиллах ба сэлгэн залгалтын үеийн хурд ба эргэлтийн моментууд нь удирдлагын механизмаас хамааралгүй байдаг. Гэсэн хэдий ч хутга салах үед удирдлагын пүрш нь контактуудын салах хурданд нөлөөлдөггүй.

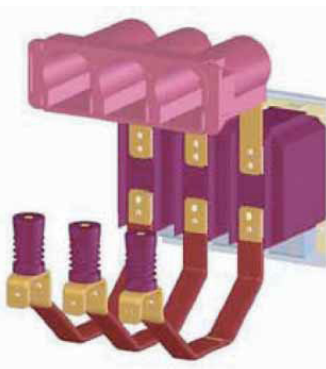
Түүнчлэн газардуулагчийг ажиллуулах гар удирдлагын бариултай бөгөөд богино залгааны хэвийн гүйдлийн 100 % утганд хоёр удаа залгаж туршигдсан байдаг.

Энэхүү төхөөрөмж нь газардуулагчийн байрлалыг (салгаатай ба залгаатай) харуулахад зориулагдсан саваат механизмаар удирдагддаг туслах сэлгэн залгуураар тоноглогдсон байхын зэрэгцээ захиалагчийн сонголтоор салгаатай ба залгаатай байрлалуудад зориулагдсан түлхүүртэй цоожнууд, хоригийн соронзон ба зүүдэг цоожнууд зэрэг бусад иж бүрдлүүдийг нийлүүлэх боломжтой.

1 Цагираг –ториодаль хэлбэрийн ГТ



2 Модуль ГТ



3 Шиннийн угсралттай ГТ



4 Газардуулгын хутга ST1-UG



## Шугамын хамгаалалт

### Ерөнхий зүйл

Реле хамгаалалтын функц, ажиллагааг нь хоёр үндсэн бүлэгт хувааж болно: (1) Богино залгаа, газардлага болоход гэмтэлтэй шугамын таслуурыг ажиллуулж таслах үйл ажиллагаа

(2) Шугам болон сүлжээний бусад хэсгийн хэвийн ажиллагааг хянахад зориулагдсан хамгаалах үйл ажиллагаа. Хүчдэл, давтамж ба хэт ачааллаас хамгаалах (дохиолох/таслах) зэрэг нь хяналтын үндсэн үйл ажиллагаа болно.

Реле хамгаалалтын системийн үндсэн шаардлагууд нь REF615 мэтийн ухаалаг электрон төхөөрөмж (IED)-д үүсч байгаа гэмтлийн болон аваарын үеийн хамгийн их ба хамгийн бага гүйдлийн утгууд, реле байрласан цэгээс ачаалал талд орших шугаманд үүссэн дулааны болон механик хүчний үйлчлэлүүд, ихсэх гүйдэл зэргийг мэдэрч хянах, байрлалыг нь тогтоох зэрэг асуудлыг тооцсон, тохирох хурд ба мэдрэх чадвартай байх явдал юм. Олон тохиолдолд дээрх шаардлагуудыг гүйдлийн чиглэлтэй/чиглэлгүй реленүүд буюу олон шатлалтай бүрэн эсэргүүцлийг хэмжих функц ажиллагаагаар хангадаг.

Хүчдэлийн ихсэлт ба бууралтын хамгаалалтын системийн зорилго нь шугам сүлжээний хүчдэлийн түвшинг хянахад чиглэгдэнэ. Хэрэв хүчдэлийн түвшин тогтоогдсон тодорхой хугацааны дотор хэвийн тавилийн утгынхаа зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс хазайвал хүчдэлийн хамгаалалтын систем хэвийн биш /аваарийн/ төлөвийн үргэлжлэх хугацааг хязгаарлаж, сүлжээний тоноглолуудад гэмтэл согог үүсэх явдлаас сэргийлнэ.

Давтамж өөрчлөгдснөөс болж томоохон аварийн саатал үүсэхээс сэргийлэхийн тулд дэд станцуудын ачааллыг шат дараалан буулгах зориулалттай схем бүхий давтамжийн бууралтын реле хамгаалалтын системээр тоноглогсон байдаг.

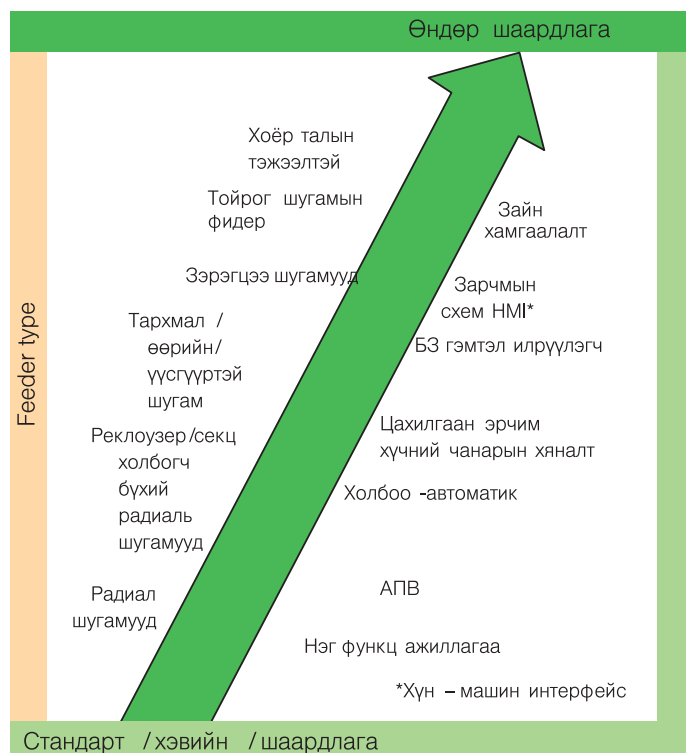
Эдгээр нь кабель шугамын хамгаалалтын үндсэн функц ажиллагааны зөвхөн хэдхэн жишээ юм. Илүү дэлгэрэнгүй зүйлсийг АББ-ийн реле хамгаалалтанд зориулан гаргасан техникийн бичиг баримтуудаас олж үзэж болно.

### Хэрэглээ ба Онцлогууд

Хэрэглэгчийн хэрэгцээ шаардлагаас хамааруулан янз бүрийн фидерийн төрөлд зориулсан ерөнхий шийдлийг олохын тулд Ухаалаг Электрон Төхөөрөмж /IED/-ийн тохиромжтой төрлийг сонгож зохих конфигурацийг үүсгэх хэрэгтэй.

Ер нь бол, дээр дурдсан фидерийн төрлүүдийн шаардлагатай реле хамгаалалтын системийн функц үйл ажиллагаа нь тухайлбал, богино залгааны гүйдлийн эх үүсвэрийн шинж чанар болон реле хамгаалалтын үндсэн шаардлагуудыг хангах орчин үеийн дэвшилтэт функц ажиллагааны төрлүүдээс хамаарч харилцан адилгүй байдаг. Реле хамгаалалтын шаардлагуудын түвшинг харьцуулсан зарим жишээг зургаар үзүүлэв.

Зураг.1: Стандарт болон өндөр шаардлага тавигдсан фидерүүдийн харьцуулалт

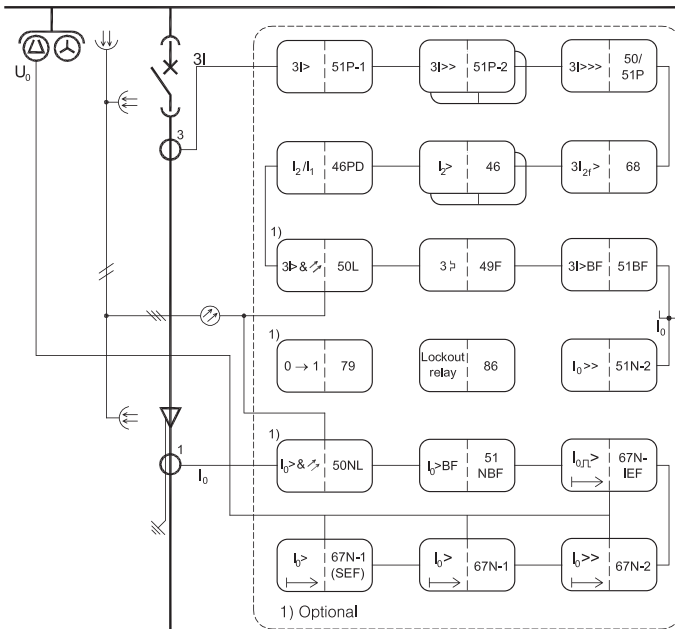




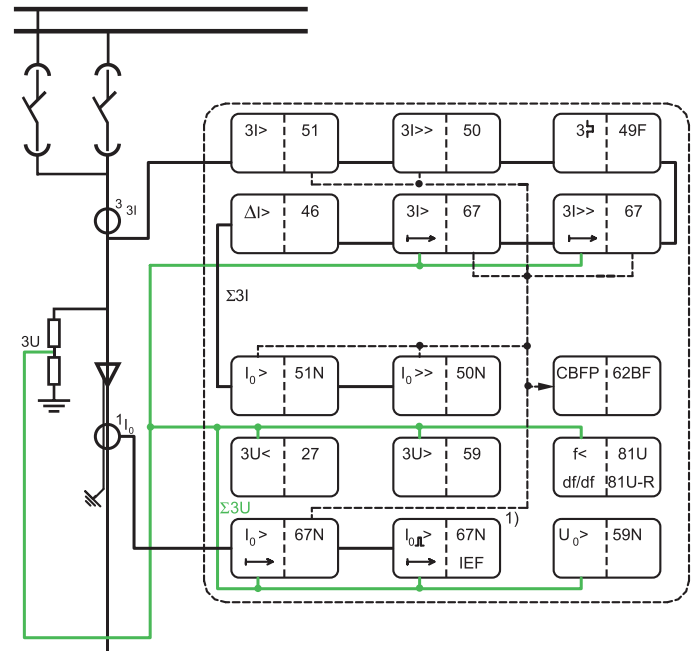
### Санал болгож буй бүтээгдэхүүнүүд

АББ нь тухайн өвөрмөц онцлогтой хэрэглээ бүрт тавигдах шаардлагуудыг хангахад зориулсан фидерийн терминалиуд ба реле хамгаалалтын бүх төрлийн бүтээгдэхүүнүүдийг нийлүүлдэг. Тухайн хэрэглээ бүрийн стандарт шаардлагуудаас гадна нэмэлт онцлогуудад нь илүү тохирсон дээд зэргийн сонголтуудыг REF 615, REX 521 маягийн реленүүд олгох ба илүү өндөр функц ажиллагааны шаардлага бүхий хэрэглээнд олон функцтэй реленүүд болох REF 54\_-ийг сонгох хэрэгтэй.

Зураг. 2 Ердийн стандарт реле хамгаалалттай шугам



Зураг. 3 Өндөр шаардлагатай реле хамгаалалттай шугам



## Трансформаторын хамгаалалт

### Ерөнхий зүйл

Хүчний трансформатор нь цахилгаан түгээх сүлжээний хамгийн чухал иж бүрдэл төдийгүй хамгийн үнэтэй бие даасан тоног төхөөрөмжүүдийн нэг байдаг. Иймд өндөр найдваржилттай ажиллаж байгаа хүчний трансформатор нь цахилгаан эрчим хүчний системийн саатал тасралтгүй ажиллагааг хангахад гол чухал үүрэгтэй.

Өндөр чанартай хүчний трансформатор нь найдваржилт өндөртэй байдаг боловч заримдаа тусгаарлага нь нэвт цохигдох зэрэг гэмтлүүд тохиолддог. Богино залгаа болон газардлага болох зэргээр илрэх эдгээр гэмтлүүд нь ихэвчлэн трансформаторын ороомгууд болон зүрхэвчийг гэмтээдэг. Гэмтлийн цар хүрээ нь гэмтлийг таслан зогсоож арилгах хугацаатай пропорциональ хамааралтай байдаг тул гэмтэл гарах үед хүчний трансформаторыг аль болохоор түргэн тусгаарлах шаардлагатай. Гэмтсэн хүчний трансформаторыг засварын газарт явуулж засварлах шаардлагатай бөгөөд энэ нь цаг хугацаа ихээхэн шаардсан ажил болдог.

Хүчний трансформатор гэмтэж ажиллагаанаас гарснаар цахилгаан шугам сүлжээний ашиглалтанд доголдол үүсч хүндрэл учирдаг учраас хүчний трансформаторын гэмтэл нь богино хугацаанд арилгаж болох шугамын гэмтэлтэй харьцуулахад эрчим хүчний системийн аваар ослын хүнд төрөлд багтана.

Иймд трансформаторын гэмтлийг илрүүлэх, түргэн хугацаанд таслалтыг хийх зэрэгт зориулагдсан өндөр хурдтай, найдвартай реле хамгаалалт маш чухал юм.

Хүчний трансформаторын овор хэмжээ, хүчдэлийн түвшин болон үүрэг ач холбогдол зэрэг нь болзошгүй гэмтлийг таслан зогсоох болон хязгаарлахад шаардлагатай реле хамгаалалтын болоод хяналт удирдлагын тоног төхөөрөмжүүдийг сонгох, ажиллганы цар хүрээг тодорхойлох гол хүчин зүйлс болдог. Хүчний трансформаторын нийт зардал болон түүний гэмтлийг арилгахад гарах зардал зэрэгтэй харьцуулбал реле хамгаалалтын системийн зардал нь өчүүхэн бага байдаг.

### Хэрэглээ ба онцлогууд

АББ нь трансформаторын реле хамгаалалтын хэрэглээг стандарт трансформаторын хамгаалалт (ихэвчлэн <1 МВА) болон өндөр шаардлагатай трансформаторын хамгаалалт (ихэвчлэн > 5 МВА) гэж хоёр хувааж авч үздэг.

Үндсэн буюу стандарт хамгаалалтын шаардлагууд (<1 МВА):

- Гэнэтийн даралтаас хамгаалах (Buchholz) реле
- Дифференциаль хамгаалалт
- Ихсэх гүйдлийн хамгаалалт
- Газардлагын хамгаалалт
- Хэт ачаалалын хамгаалалт
- Тэгш бус хэмийн хамгаалалт
- Тосны түвшинг хянах

Өндөр шаардлагатай хамгаалалтууд (>5МВА) :

- Гэнэтийн даралтаас хамгаалах (Buchholz) реле
- Дифференциаль хамгаалалт
- Хэт гүйдлийн хамгаалалт
- Газардлагын хязгаарлагдмал хүрээтэй (ГХХ) хамгаалалт
- Хэт ачааллын хамгаалалт
- Тэгш бус хэмийн хамгаалалт
- Хүчдэлийн ихсэлт ба багасалтын хамгаалалт
- Давтамжийн ихсэлт ба бууралтын хамгаалалт
- Тосны түвшингийн хяналт



## Хөдөлгүүрийн хамгаалалт

### Ерөнхий зүйл

Хөдөлгүүрийн хамгаалалтанд ихэвчлэн ихсэх гүйдлийн, тэгш бус хэмийн, газардлагын болон богино залгааны хамгаалалтууд багтана. Гэхдээ цахилгааны гэмтлүүдээс гадна хөдөлгүүрт өргөн тохиолддог нэг гэмтэл бол ашиглалтын буруугаас үүдэлтэй хэт халалт юм. Ийм учраас хөдөлгүүрийн үндсэн хамгаалалтанд дулааны хамгаалалт зүй ёсоор ордог.

АББ-ийн шийдлүүд нь хөдөлгүүрийн ашиглалтын буруугаас сэргийлэх зорилгоор орчин үеийн дулааны хамгаалалт хийж өгсөн явдал бөгөөд дулааны хэт ачаалалын хамгаалалт нь хөдөлгүүрийн богино хунацааны ба удаан хугацааны хэт ачааллаас хамгаалахад чиглэгдсэн байдаг тул хөдөлгүүрийн ашиглалтын үйл ажиллагаанд онцгой ач холбогдолтой. Богино хугацааны хэт ачаалал нь хөдөлгүүрийн асаалтын үед ихэвчлэн үүсдэг.

Хөдөлгүүрийн дулааны хамгаалалт нь дараах дөрвөн чухал үүрэг функцүүдийг агуулсан байдаг:

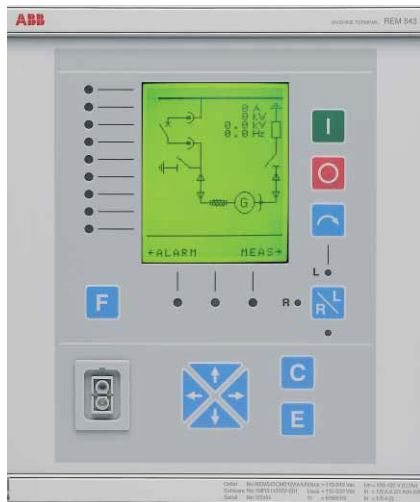
1. Хамгийн чухал нь дулааны хэт ачааллын хамгаалалтын үйл ажиллагаа хөдөлгүүрийн дулааны ачааллыг хянаж, холбогдох үйл явцыг бичиж байдаг.
2. Хэт ачааллын хамгаалалтыг дэмжин ажилладаг асаалтын нийлбэр хугацааны тоолуур нь дараалсан хүйтэн асаалтуудыг хязгаарлаж өгдөг.
3. Нэг удаагийн хүйтэн асаалтын үед үүссэн дулааны механик ачаалал нь хөдөлгүүрийг зуурах болон асаалтын хугацаа уртсахаас хамгаалдаг асаалтыг удирдах функц ажиллагаагаар хянагдаж байдаг.
4. Дөрөвдэх үйл ажиллагаа нь Эсэргүүцлэн Температур Мэдрэгч (ЭТМ) мэдүүрүүд дээр үндэслэгдсэн дулааны хамгаалалт юм. ЭТМ мэдүүрүүд нь статорын ороомог, холхивчуудын температурыг шууд хэмжих учраас энэ төрлийн дулааны хамгаалалт нь хөдөлгүүрийн хөргөлтийн систем гацсан буюу зогссон үед онцгой ач холбогдолтой байдаг.

Ажиллаж байгаа хөдөлгүүрүүдийн ашиглалтыг буруу явуулах нь түүнийг заавал гэмтээж эвдлэхгүй байлаа ч гэсэн ашиглалтын хугацааг нь богиносгодог муу талтай. Ийм учраас найдвартай, олон төрлийн функц үйл ажиллагаатай хөдөлгүүрийн хамгаалалтын систем нь хөдөлгүүрийг зөвхөн хамгаалаад зогсохгүй түүний ашиглалтын хугацаа буюу насжилтийг уртасгадаг тул таны хөдөлгүүрийн дамжлагын системийн хөрөнгө оруулалтын үр ашгийг нэмэгдүүлэхэд ихээхэн хувь нэмэртэй байдаг.

### Хэрэглээ ба Онцлогууд

Modbus RTU/ASCII болон Profibus DP мэтийн өргөн цар хүрээтэй хэрэглэгддэг үйлдвэрлэлийн протоколууд зэрэг холбоо мэдээлэл харилцааны иж бүрэн протоколуудын тусламжтайгаар АББ-ийн хөдөлгүүрийн хамгаалалтын реленүүд болон төхөөрөмжүүд нь удирдлагын янз бүрийн системтэй хялбархан нэгдэн ажиллах боломжтой.

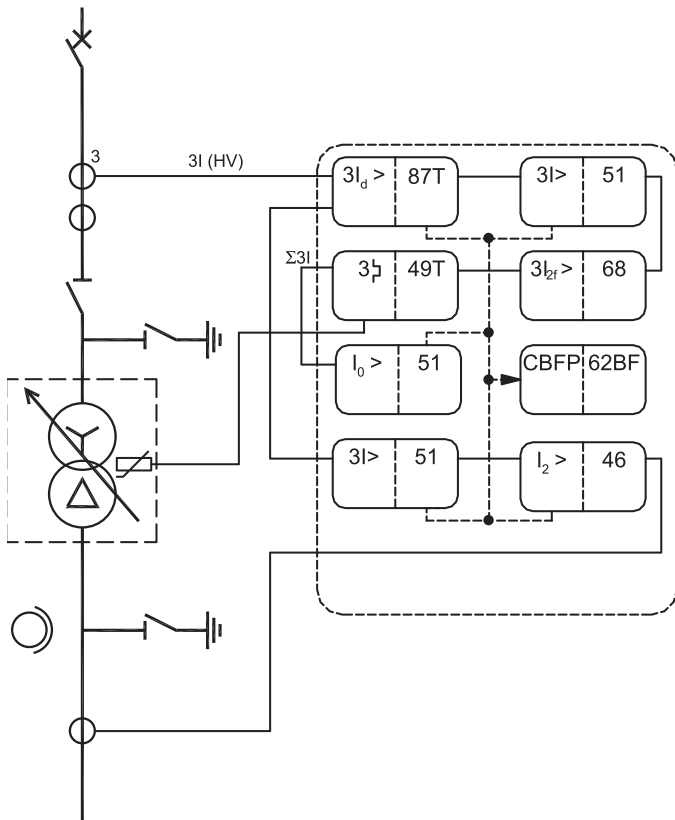
RTU-Remote Terminal Unit (Алсын Зайн Удирдлагын Төхөөрөмж)



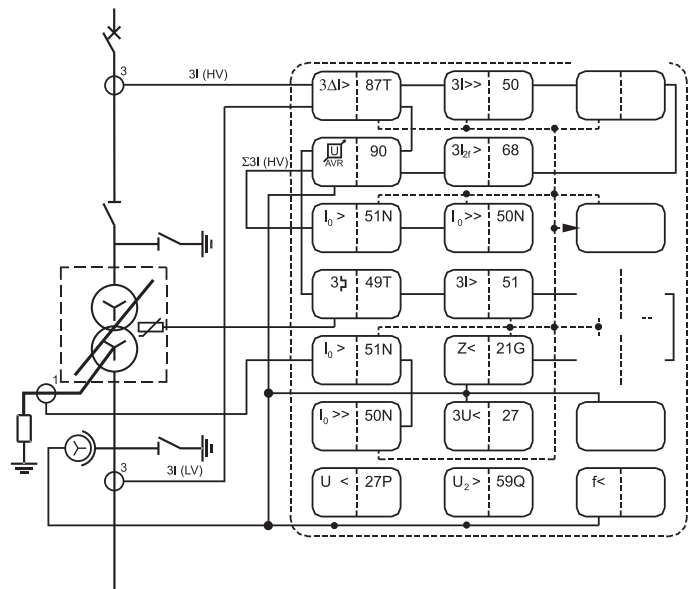
## Санал болгож буй бүтээгдэхүүнүүд

RET 541/543/545 серийн хүчний трансформаторын реле хамгаалалтын төхөөрөмжүүд нь түгээх шугам сүлжээний генераторын трансформатор болон хоёр ороомогтой хүчний трансформаторуудын найдвартай хамгаалалт, хяналт, удирдлага, хэмжилтэнд зориулагдан бүтээгдсэн болно. Энэ нь ачаалалтай үед хүчдэл тохируулагч / РПН/-ийн удирдлага шаардлагатай хэрэглээнүүдэд тохиромжтой. Трансформаторын стандарт хамгаалалтын функц ажиллагааг REF542plus гүйцэтгэдэг.

Зураг.4 Трансформаторын үндсэн стандарт хамгаалалт



Зураг.5 Өндөр шаардлагатай трансформаторын хамгаалалт



## Холбоо-Мэдээлэл-Автоматжуулалт



### Ерөнхий зүйл

Холбоо мэдээллийн нарийн түвэгтэй ертөнцөд АББ нь өгөгдлийн урсгалын аюулгүй, үр ашигтай байх шаардлагуудыг хангасан холбоо мэдээллийн протоколууд болон шиннийг олж хайх чиглэлд ихээхэн хүчин чармайлт гаргаж байна. Сүүлийн үед нэвтэрч байгаа IEC 61850 протоколд нэмэлт болгож АББ компани LON ба SPA мэдээлэл холбооны шиннүүдийг реленүүд хооронд мэдээлэл солилцоход ашиглаж байна. Түүнчлэн, энэ хүрээнд IEC 60 870-5-1 03, Modbus, Profibus болон DNP 3.0 протоколууд ба OPC интерфэйсийг ашиглах боломжтой. Хэрэглээний хүрээнээсээ хамаарч үйлдвэрлэлийн албан ёсны бус стандартуудад тохирсон янз бүрийн протоколуудыг ашигладаг.

### IEC 61850 стандартын практик хэрэглээ

IEC 61850 нь өөрчлөгдөж байгаа технологи, философи, шаардлагуудтай зохицож чадах ирээдүйд чиглэгдсэн уян хатан стандарт юм. IEC 61850 стандартын функц үйл ажиллагааны зорилго нь янз бүрийн нийлүүлэгчдийн хоорондох сүлжээнүүдийн харилцан ажиллагааны боломжийг олгох, функц үйл ажиллагааг чөлөөтэй хуваарилах, мэдээлэл холбооны технологийн түргэн өөрчлөлтөнд дасан зохицох чадварыг бий болгох, засвар үйлчилгээ ба тоног төхөөрөмжийн ашиглалт энгийн байх зэрэг болно.

IEC 61850 стандарт нь удаан хугацаанд тогтвортой байснаараа эрчим хүчний байгууллагуудын хөрөнгө оруулалтыг хамгаалж чадаж байна.

АББ компани анхнаасаа эхлэн дэд станцийн автоматжуулалтын харгалзах стандартуудыг боловсруулах чиглэлд тэргүүлэх байр суурьтай явсаар ирсэн.

### SPA

АББ-ийн бүх реленүүд SPA протоколыг дэмждэг ба энэхүү протокол нь түгээх сүлжээний автоматжуулалтын функц ажиллагааны өргөн хүрээг бий болгодог. Тус протокол нь олон жилийн турш АББ-ийн реленд зориулагдсан холбоо мэдээллийн гол протокол байсаар ирсэн ба сайтар батлагдсан мэдээллийн сериал шин болсон. Мэдээллийн агуулга нь IEC 61850 стандартын мэдээлэлтэй адил төсөөтэйгээр дамжуулагдаж чаддаг. Цахилгаан соронзон шуугианд тэсвэртэй байх явдлыг хангах зорилгоор SPA протоколыг шилэн кабелийн сүлжээгээр дамжуулдаг.

### LON

LON протокол нь босоо (толгойн системд очих) болон хэвтээ мэдээллийн системээр ялгагддаг мэдээллийн шинд суурилсан түргэн протокол юм. Хэвтээ мэдээллийн системийг ашиглаж байх үед, тухайлбал Ухаалаг Электрон Төхөөрөмжүүд /IED/ мэдээллийн шиннээр дамжуулан хориглолын мэдээллийг солилцох боломжтой. Ингэснээр тоноглолуудын хоорондох утсан холболтын хэрэгцээг багасгаж, зардлуудыг хэмнэдэг.

LON шиннүүд нь цуваа /сериал/ шиннүүдтэй харьцуулахад нэлээд өндөр хурдны түвшинд ажилладаг бөгөөд АББ нь LON-ны үндсэн протоколыг өргөтгөж түгээх сүлжээний автоматжуулалтын бүх мэдээллийг найдвартай, үр ашигтай дамжуулах чиглэлийг баримталсан. Цахилгаан соронзон шуугианд тэсвэртэй байх явдлыг хангах зорилгоор LON протоколыг шилэн кабелийн сүлжээгээр дамжуулдаг.

### IEC 60 870-5-103

IEC 60 870-5-103 нь зөвхөн ерөнхий /толгойн/ систем ба Ухаалаг Электрон Төхөөрөмжүүд /IED/-ийн хооронд мэдээлэл солилцоход зориулагдаж зохион бүтээгдсэн стандарт протокол юм. Янз бүрийн үйлдвэрлэгчийн Ухаалаг Электрон Төхөөрөмжүүдийг ерөнхий мэдээллийн системд холбох боломжийг олгосноор тэдэнд түгээх сүлжээний автоматжуулалтанд оролцох өргөн хүрээтэй дэмжлэг үүсгэдэг. IEC 60 870-5-103 протоколоор дамжуулж болох мэдээллийн цар хүрээ нь LON, SPA болон IEC 61850 протоколуудаар дамжуулдаг мэдээлэлүүдийнхээс бага байдаг.

### DNP V3.0

IEC 60 870 стандартуудад суурилсан DNP протоколыг анх нэгэн нийлүүлэгч боловсруулсан бол өнөөдөр бүлэг хэрэглэгчдээр удирдагддаг нээлттэй стандарт болж хөгжсөн байна. Энэ протокол нь дэд станцын доторх реле хамгаалалтын Ухаалаг Электрон Төхөөрөмжүүд ба RTU (алслагдсан SCADA системд мэдээллийг илгээдэг)-ийн хооронд мэдээлэл солилцох дотоод сүлжээнд зориулагдан зохион бүтээгдсэн бөгөөд реле хамгаалалтын Ухаалаг Электрон Төхөөрөмжүүд нь энэ протоколыг ашиглан алслагдсан системтэй шууд холбогдож болно. DNP нь төрөл бүрийн хэрэглээ болон холбоо мэдээллийн орчингуудад (жишээлбэл, бага хурдтай холбоо мэдээллийн шугаманд) зориулан оновчлох боломжтой олон тооны сонголтой байдаг.

## Үйлдвэрлэлийн хэрэглээ



### Profibus DP V1

Profibus нь үйлдвэрлэлийн системүүдтэй холбогдоход зориулагдсан гол албан бус стандарт юм. АББ-ийн бүх реленүүд SPA-ZC 302-ийг ашиглан Profibus ерөнхий системүүдтэй холбогдох боломжтой.

### SPA/Profibus хувиргуур

SPA-ZC 302 нь Profibus DP V1 протоколыг дэмжиж ажилладаг ба 16 хүртэл тооны SPA төхөөрөмжийг хянаж удирддаг. Profibus-ийн ажиллах хурд нь LON протоколынхтой харьцуулахуйц бөгөөд цуваа /сериал/ протоколуудынхаас илүү өндөр байдаг. Цахилгаан соронзон шуугианд тэсвэртэй байлгах зорилгоор Profibus-ийн мэдээллийг давхар экрантай, эрчилсэн хос кабелиар дамжуулна. Profibus-ийг реле хамгаалалтын Ухаалаг Электрон Төхөөрөмжүүдийн мэдээллийг контроллер болон Программчлагдах Логик Хэлхээ /PLC/-рүү дамжуулах шаардлагатай үед ихэвчлэн ашигладаг.

### Modbus

Modbus протокол нь анх Modicon Inc. компаниас боловсруулагдан нэвтэрсэн бөгөөд үйлдвэрлэлийн контроллер болон Программчлагдах Логик Хэлхээ /PLC/-нд зориулагдсан мэдээлэл холбооны өргөн хэрэглэгддэг стандартад болсон. Энэ нь хоёртын системийн болон тоон өгөгдлүүдийг ерөнхий форматаар дамжуулахаар зохион бүтээгдсэн цуваа /сериал/ протокол юм. Modbus нь түгээх сүлжээний автоматжуулалтанд зориулагдсан өгөгдлүүдийн загварыг ялгадаггүй (IEC 61850 стандарт ялгаж чаддаг) онцлогтой. Загварчлалыг Modbus ерөнхий системийг хэрэглэснээр гүйцэтгэдэг. Modbus протоколыг хэрэглэх явцад ихэвчлэн эрчилсэн хос утастай RS-485 шиннийн сүлжээг мэдээлэл дамжуулах орчин болгон ашигладаг.

### OPC

OPC нь үйлдвэрлэлийн автоматжуулалтын хэрэглээнд системүүдийг хооронд нь холбоход өргөн хэрэглэгдэнэ. OPC-ийг ашигласан өгөгдөл солилцооны систем нь OPC Сервер (өгөгдлүүд өгөх ба үйлчилгээнүүд үзүүлэх) ба OPC Хэрэглэгч (OPC Серверээс өгөгдлүүд ба үйлчилгээнүүдийг хүлээн авах) зэргээс бүрдэх бөгөөд эдгээр нь хоёулаа Персонал Компьютер дээр ажилладаг програм хангамжийн иж бүрдлүүд юм. OPC Сервер болон OPC Хэрэглэгчийн харилцан ажиллагаа нь нэг Персонал Компьютер дээр бие даасан хязгаарлагдмал орчинд болон, эсвэл, LAN/WAN дотоод сүлжээгээр (энэ тохиолдолд DCOM-ийг завсарын протокол болгон ашигладаг) дамжин явагдана. Реле хамгаалалтын Ухаалаг Электрон Төхөөрөмжүүдээс ирэх өгөгдлүүдийг OPC интерфэйсээр дамжуулан янз бүрийн замаар гарган авч болдог. SPA/OPC болон LON/OPC Серверүүдийг хэрэглэх нэг сонголт нь хамгаалалтын Ухаалаг Электрон Төхөөрөмжүүдээс LON буюу SPA протоколуудыг ашиглан өгөгдлүүдийг цуглуулж OPC орчинд өгөгдлүүдийг хэрэглэх боломж бий болгох явдал юм. Өөр нэг сонголт нь хамгаалалтын Ухаалаг Электрон Төхөөрөмжүүдийг COM 610 гарц /gateway/-тай холбох явдал бөгөөд ингэснээр COM 610-д байгаа аливаа өгөгдлийг OPC Хэрэглэгч ашиглах бололцоо бүрдэнэ.

OPC нь ихэвчлэн хамгаалалтын Ухаалаг Электрон Төхөөрөмжүүдээс ирж байгаа өгөгдлүүдийг удирдлагын системд шууд дамжуулах (Profibus болон Modbus протоколууд нь контроллер болон Программчлагдах Логик Хэлхээ /PLC/-д өгөгдлүүдийг өгөхөд ихэвчлэн хэрэглэгддэгийн эсрэгээр) шаардлагатай үед өргөн ашиглагдана.



## Нумын хамгаалалт

### Ерөнхий зүйл

Хуваарилах байгууламжид үүсдэг цахилгаан нумын богино залгаа нь ячийк дотор гадны эд зүйлс буюу биет орох, иж бүрдэл тоноглол эвдэрч гэмтэх зэргээс ихэвчлэн үүдэлтэй байдаг. Нумын улмаас бий болсон асар өндөр халалт болон даралт нь ажиллагсад төдийгүй хуваарилах байгууламжид ихээхэн аюул учруулдаг.

Нумнаас хамгаалах зөв систем нь нумын үргэлжлэх хугацааг багасгах замаар их хэмжээний халалт ба гэмтлээс сэргийлж, дэд станцыг хамгаалж чаддаг. Ингэснээр эд материалын хохирлыг багасгаж, эрчим хүчний түгээх сүлжээг дэс дараатайгаар аюулгүй сэргээх боломж олгодог. Олон жил ашиглагдсан хуучин хуваарилах байгууламж нь нумын богино залгаанд өртөмхий байдаг бөгөөд нумын хамгаалалтыг хэрэглэснээр таны хуваарилах байгууламжийн ашиглалтын хугацааг бодитойгоор уртасгаж, таны хөрөнгө оруулалтын үр ашгийг дээшлүүлнэ.

Гэхдээ хамгийн чухал зүйл нь нумнаас хамгаалах технологи нь хүмүүсийн амь насыг хамгаалахад тусалдаг явдал юм.

### Хэрэглээ ба Онцлогууд

Цахилгаан нум нь тусгаарлага гэмтэх, тоноглолуудыг буруу ажиллуулах, шиннийн холболтууд болон кабелийн залгаас буруу хийгдэх, хэт хүчдэл үүсэх, зэврэлт, чийгшилт, бохирдолт, хэмжүүрийн трансформаторт феррорезонанс үүсэх, цахилгаан орны үйлчлэлийн улмаас тусгаарлага хуучралтанд орох зэрэг олон шалтгаанаас үүдэлтэй байдаг. Нумын богино залгааны дээрх олон шалтгаануудыг техникийн хувьд хангалттай чанартай засвар үйлчилгээг явуулснаар таслан зогсоож, урьдчилан сэргийлэх боломжтой. Гэхдээ авч хэрэгжүүлсэн арга хэмжээнээс үл хамаарч хүмүүсийн алдаатай үйлдлүүд нумын гэмтэл үүсгэхэд хүргэдэг талтай.

Цахилгаан нумыг олж илрүүлэх ба түүний үйлчлэлийг багасгахад цаг хугацааны хүчин зүйл онцгой ач холбогдолтой юм. 500 мсек хугацаанд үргэлжлэх далд

нумын богино залгаа нь тоноглолуудыг маш ноцтой гэмтээх аюултай байдаг. Хэрэв нум асах хугацаа 100 мсек-ээс бага байвал үүсэх гэмтэл харьцангуй бага байх ба нум 35 мсек-ээс богино хугацаанд унтарч байвал түүний үйлчлэл бараг мэдрэгдэхгүй хэмжээнд байдаг.

Ерөнхий хэрэглээний хамгаалах реленүүд нь нум үүсэх үед түүнийг унтраахад шаардагдах аюулгүй хугацаанаас удаан хугацаанд ажилладаг дутагдалтай талтай. Жишээлбэл, тэжээлийн оролт дээрх таслуурыг удирддаг ихсэх гүйдлийн релений ажиллах хугацаа нь сонгох чадварын шалтгаанаар хэдэн зуун миллисекундээр хойшлогддог. Хугацааны энэ барилтыг нумнаас хамгаалах системийг суурилуулснаар арилгах боломжтой.

Ингэснээр нумын богино залгааг таслах нийт хугацааг 2.5 мсек дээр таслуурын таслах (контактууд салах) хугацааг нэмсэн хэмжээнд хүртэл бууруулж чадна. Үүнээс гадна, нумын хамгаалалтыг хэрэглэснээр хүчний кабелийн тасалгаанд нум үүсэх үед автомат дахин залгагчийг хэрэглэхгүй байж болно.

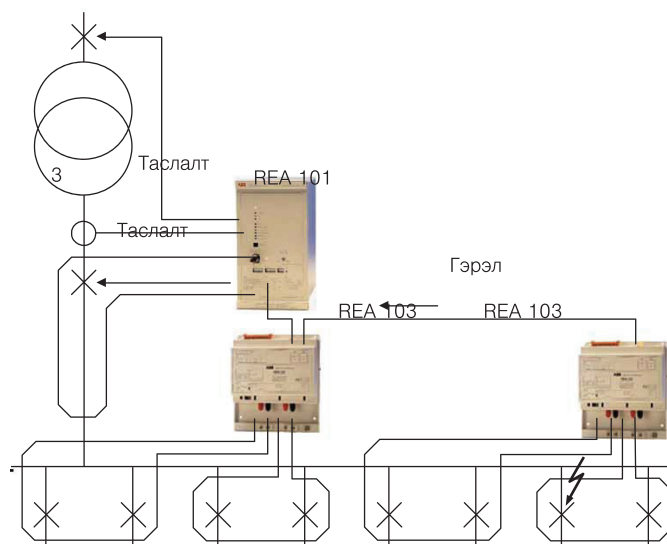
### Санал болгож буй бүтээгдэхүүнүүд

Нумнаас хамгаалах систем REA 101 нь өөрийн REA 103, REA 105 ба REA 107 дэд блокуудын хамтаар нам болон дунд хүчдэлийн агааран тусгаарлагатай хуваарилах байгууламжийн хамгаалалтанд ашиглагдахаар зохион бүтээгдсэн болно. REA 101 маягийн төв төхөөрөмж нь бие даасан байдлаар болон бусад REA 101 блокуудтай хавсран ажиллаж чаддаг.

Таслалт хийх хугацаа нь 2.5 мсек-ээс бага байдгаараа REA нь зах зээл дээрх хамгийн түргэн ажиллагаатай нум унтраах систем юм.

REA нь их гүйдлийг мэдрэх хурд өндөртэй интеграл элемент агуулсан байдаг учраас шугамын бусад хамгаалалтуудаас үл хамаарч ажилладаг онцлогтой. REF 610 маягийн шугамын хамгаалалтын реле нь кабелийн тасалгаанд зориулан сонголтоор оруулах боломжтой нумнаас хамгаалах функцтэй байдаг.

Зураг.8 REA 101 болон REA 103 дэд блокуудын үндсэн байршил



## Реле сонгох зааварчилгаа

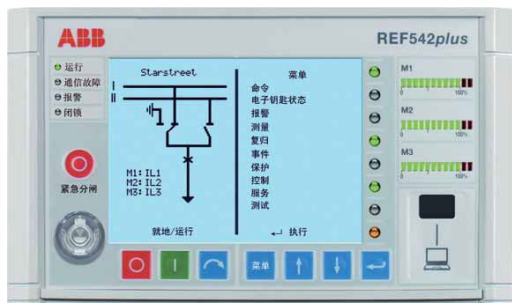
Хэрэглээ	REF 615	REX 521	REF 54_	RET 54_	REM 54_	REM 610	REA 10_
Шугам		■	■				
Өндөр шаардлагатай шугам	■		■				
Трансформатор	■			■			
Өндөр шаардлагатай трансформатор				■			
Хөдөлгүүр	■				■	■	
Өндөр шаардлагатай хөдөлгүүр					■		
Генератор ба синхрон хөдөлгүүр					■		
Зайн хамгаалалт	■						
Шугамын тасалгааны нумын хамгаалалт		■					■
Нумнаас хамгаалах систем							
Холбоо-мэдээлэл							
IEC 60870-5-103	■	■	■	■		■	
IEC 61850	■*	■*	■*	■*	■*	■*	
DNP 3.0	■	■	■	■			
SPA	■	■	■	■	■	■	
LON	■	■*	■	■	■	■*	
Modbus	■		■	■	■	■	
Profibus	■*	■*	■*	■*	■*	■*	
Нэмэлт функцүүд							
Гэмтлийн байрлал тодорхойлогч	■						
Web интерфэйс	■						
CAN интерфэйс	■						
Ачаалалтай үед хүчдэл тохируулагчийн удирдлага				■			
Гэмтэл саатал бүртгэгч	■	■	■	■	■	■	
Сугалж гаргах үйлдлийн механик реле		■				■	
Төлөв байдлын хяналт	■		■	■	■	■	
Нэг туйлт схем HMI**	■			■	■		
Алсын удирдлага	■		■	■	■		
Эрчим хүчний чанарын хяналт	■		■				
МэдЯчейкийн оролтууд	■		■	■	■		
Автомат дахин залгагч	5 удаа	3 удаа	5 удаа				
RTD*** оролтууд				8	8	6	

\* Интерфэйс адаптертай

\*\* HMI - Хүн –Машин Интерфэйс

\*\*\*RTD – Эсэргүүцлэн Температур Мэдрэгч

## REF542plus олон үйлдэлтэй реле хамгаалалт ба удирдлагын төхөөрөмж



REF542plus нь хуваарилах байгууламжийн хоёрдогч хэлхээний бүх үйлдлүүдийг нэгтгэж нүүрэндээ мэдээллийг харж унших, хүрч өөрчлөх дэлгэц бүхий дан модуль юм.

Программ хангамжийн уян хатан байдлын ачаар удирдлагын энэ блок нь хуваарилах байгууламжийн тоноглолуудын маш өргөн хүрээний шаардлагуудыг хангах боломжтой. REF542plus-ийн функц, үйлдлийн өндөр түвшин нь энгийн бөгөөд ашиглахад хялбар хэрэглэгчийн интерфейс ашигласанд байдаг.

REF542plus-ийг ашиглаж байгаа UniGear төрлийн дунд хүчдэлийн ячийк болгон нь хамгаалалт, хэмжилт, удирдлага, дохиолол, хориглол, автоматжуулалт ба мэдээлэл холбооны бүхий л функц, үйлдлүүдийг гүйцэтгэх боломжтой нэгдсэн цогц ажиллагаатай бие даасан нэгж болж чаддаг.

### REF542plus онцлог талууд нь:

- Оператор ба хуваарилах байгууламжийн дунд хүчдэлийн кабель шугам, трансформатор, хөдөлгүүр, генератор, конденсаторын батарей, шиннийн багц болон хэмжүүрийн нэгжүүд зэрэг хуваарилах байгууламжийн тоноглолуудад зориулагдсан нэг интерфейс хэрэглэгдэнэ.
- Ганцхан төрлийн техник хангамжтай төхөөрөмж учраас сэлбэг болон туслах эд ангиуд нэг төрлийн байдаг..
- Засвар үйлчилгээ бага шаарддаг. Урьдчилан сэргийлэх засвар үйлчилгээ сайн хийгддэг учраас янз бүрийн алдаанууд болон хамаагүй оролдсноос болж үүсэх гэмтэл согогууд маш бага байдаг.
- Хуваарилах байгууламжийн бүтэц, байршил, холболт зэрэгт зориулагдсан тусгай программ хангамжийн тусламжтайгаар хуваарилах байгууламж ажиллаж байх үед ч гэсэн функц үйлдлүүдийг өөрчлөх ба шинэчлэх боломжтой.

### Техник хангамж

Хэрэглэгчийн интерфейс нь ячийкийн тасалгааны хаалган дээр байрладаг бол удирдлагын төв төхөөрөмж нь хуваарилах багууламжийн нэмэлт тасалгааны дотор суурилагдана. Энэ хоёр нь хоорондоо холбооны энгийн кабелиар холбогдоно. Хэрэглэгчийн интерфэйсыг төв төхөөрөмжөө салгаж зогсоохгүйгээр сольж болох ба засвар үйлчилгээ явуулж байх үед хэмжилт, удирдлага ба хамгаалалтын бүх функц ажиллагаанууд алдагдахгүй байх баталгаатай.

### Машин- хэрэглэгчийн интерфейс

UniGear төрлийн хуваарилах байгууламж нь REF542plus төхөөрөмжийн хэрэглэгчийн интерфэйсээр амархан удирдагддаг. Бүх тоноглолуудыг удирдах үйлдлүүд, хэмжилтийн үр дүнгүүд унших, дохиолол илрүүлэх болон функц үйлдлүүдийн параметрууд оруулах зэргийг хуваарилах ячийкийн нүүрний хэсэг дэх дэлгэц дээр шууд гүйцэтгэх, эсвэл зөөврийн компьютерийг ячийкийн нүүрэн дээрх оптик холбооны гаргалгаанд холбож хийх боломжтой.

### Төв төхөөрөмж

REF542plus-ийн төв төхөөрөмж нь хэд хэдэн электроник модулиудаас бүрдэнэ:

- Тэжээлийн кабель. Төхөөрөмж нь олон хүчдэлийн түвшинтэй дотоод тэжээлийн кабельтай ба тогтмол гүйдлийн 48–220 В хүчдлээр удирдагдана. Тоон технологитой учир эрчим хүч маш бага хэрэглэдэг.
- Тоон оролтууд. Төхөөрөмж бүр нь хуваарилах байгууламжийн дотор байрлах таслуур болон газардуулгын хутгатай холбогдох зориулалттай хамгийн багадаа 14 тоон оролттой байдаг. Эдгээр оролтуудыг дээд тал нь 42 хүртэл тоогоор нэмэгдүүлэх боломжтой ба 20–250 В-ын тогтмол хүчдлээр ажилладаг төдийгүй чөлөөтэй програмчлагддаг.
- Тоон гаралтууд. Эдгээр нь хоёр төлөвтэй реленүүдээр үүсгэсэн чөлөөт контактуудаас бүрдэх ба төхөөрөмж бүр хуваарилах байгууламжийн тоноглолуудыг удирдахад зориулагдсан сигнал хамгийн бага шаардагддаг наад зах нь 8 гаралттай байдаг. Гаралтуудын тоог дээд тал нь 24 хүртэл нэмэгдүүлэх боломжтой ба 250 В хүртэлх тогтмол болон хувьсах хүчдлээр ажилладаг төдийгүй чөлөөтэй програмчлагддаг. Таслуурын таслах үйлдлийг удирддаг гаралтыг хэлхээ битүү байгааг хянахад ашиглаж бас болно.

Төхөөрөмжид байрлах статик гаралтуудаар (1-ээс 3 хүртэл тооны) импульс цацруулагчаар хэмжиж авсан бодит ба хуурмаг чадлуудаар дамжуулан уламжлалт энгийн удирдлагын системийг интерфэйсд холбох боломжтой.

- Аналог оролтууд. Төхөөрөмж бүр нь хэмжилт ба реле хамгаалалтанд ашиглах зориулалттай 8 аналог оролттой байдаг. Эдгээрт ердийн гүйдлийн (1 ба 5 А) болон хүчдэлийн (100 ба 110 В) трансформаторууд, эсвэл хэмжүүрийн мэдүүрүүдээс (хүчдэл хуваагч болон Роговскийн ороомог суурилсан) ирсэн сигналууд илгээгдэнэ.
- Аналог гаралтууд. Цогц хэмжилтийн аргаар уламжлалт удирдлагын системийг интерфэйст холбох зориулалттай 4 аналог гаралт төхөөрөмж бүрт байх ба гаралт бүр нь 0...20 мА, эсвэл 4...20 мА хязгаарт чөлөөтэй програмчлагдана.

### Мэдээлэл холбоо

REF542plus төхөөрөмжийн блок нь удирдлагын болон үйлдлийн системүүдтэй мэдээлэл холбооны нэгдсэн функц ажиллагаагаар холбогдоно

Ингэснээр хуваарилах байгууламжийн бүх мэдээллийг системд илгээн дэлгэцээр харуулах бөгөөд дараах үйлдлүүдийг хийх боломжтой:

- Хяналт
- Удирдлага
- Реле хамгаалалтын функц, үйлдлүүдийн параметруудийг өөрчлөх
- Хэмжилтүүд
- Бүх ажиллаж байгаа тоноглолыг хянах
- Гэмтлийн осциллограм

Удирдлагын болон автоматжуулалтын системүүдийг холбоход дараах протоколуудыг ашиглах боломжтой:

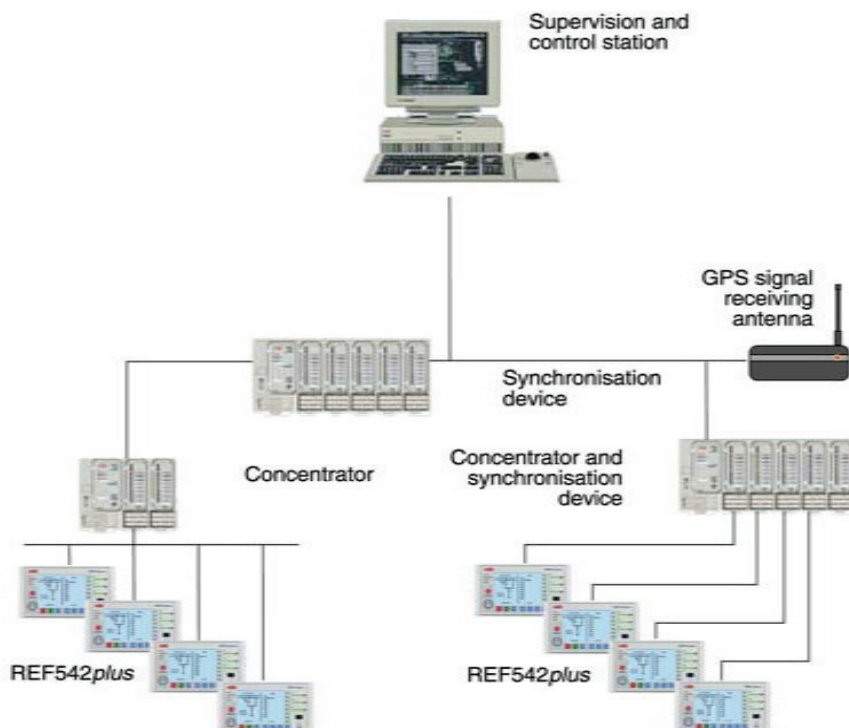
- АББ-ийн SPA- шин
- LON- шин, АББ-ийн Lon хэрэглэх зааврын дагуу (LAG 1.4);
- IEC 60870-5-1 03 ( VDEW үзүүлэлтүүдийн дагуу);
- MODBUS RTU

LON- шиннийн протокол ба IIB542-д харгалзах архивын санг ашигласнаар REF542plus блокийг АББ-ийн удирдлагын системүүдэд нэгтгэх боломжтой.

Хоёр гарцтай техник хангамжийн бүтэц ба MODBUS RTU протоколыг ашигласнаар илүү томоохон системийг үүсгэх буюу тухайлбал, удирдлагын хяналт ба өгөгдлийн систем (SCADA) болон үйлдлийн удирдлагын систем (DCS) гэсэн хоёр өөр системүүдийг үл хамаарах байдлаар холбох боломжтой байдаг.

### Синхрончлол

REF542plus төхөөрөмж нь гадны цагийн эталон (ихэвлэн GPS)-той синхрончлолд зориулагдсан оптик оролтоор холбогдох боломжтой бөгөөд энэ аргаар синхрончлогдсоны дараа REF542plus нь хамгийн дээд тал нь 1мсек доторх үйлдлүүдийг цаг хугацааны дарааллаар бичих ба ингэхдээ IRIG- протоколыг ашиглана.





## Автоматаар нөөц тэжээлд шилжүүлэх систем (ABP)

Автоматаар нөөц тэжээлд шилжүүлэх систем (ABP) нь хэрэглэгчдийг цахилгаан эрчим хүчээр тасралтгүй, найдвартай хангахад зориулагдана. Энэ системийг янз бүрийн техник технологи дээр суурилсан бүхий төрөл бүрийн системүүдээр үүсгэж болно.

Тэдгээрээс хамгийн түгээмэл хэрэглэгддэг ABP-үүдийг нөөцөд шилжүүлэх дундаж хугацаагаар нь доор тайлбарлан үзүүлэв.

- Хугацааны хойшлолттой: 1500 мсек
- Үлдэгдэл хүчдлээс хамаарсан: 400-1200 мсек
- Синхрончлогдсон (ATS): 200-500 мсек
- Өндөр хурдтай (HSTS): 30-120 мсек

Эхний хоёр систем нь хамгийн энгийн төхөөрөмж болон логик үйлдлүүд ашиглан хийгдсэн байдаг. Эдгээрт нөөц тэжээлд шилжүүлэлт хийх дундаж хугацаа баталгаажсан байдаг тул хүчдэлийн тасралт онцын хүндрэл үүсгэдэггүй тоног төхөөрөмжүүдэд ашиглах боломжтой.

Харин Синхрончлогдсон ба Өндөр хурдтай нөгөө хоёр төрлийн ABP-үүдэд нарийн төвөгтэй технологи бүхий микропроцессорт суурилсан төхөөрөмжүүд шаардлагатай. Эдгээр нь нөөц тэжээлд маш түргэн шилжүүлэх учир технологийн процессын тасралтгүй байдалд өндөр шаардлага тавигддаг үйлдвэрүүдэд ашиглагддаг. Ийм газруудад нөөц тэжээлд удаан шилжснээс болж функц ажиллагаа ноцтой зөрчигдөж, технологийн процесс зогсох аюултай.

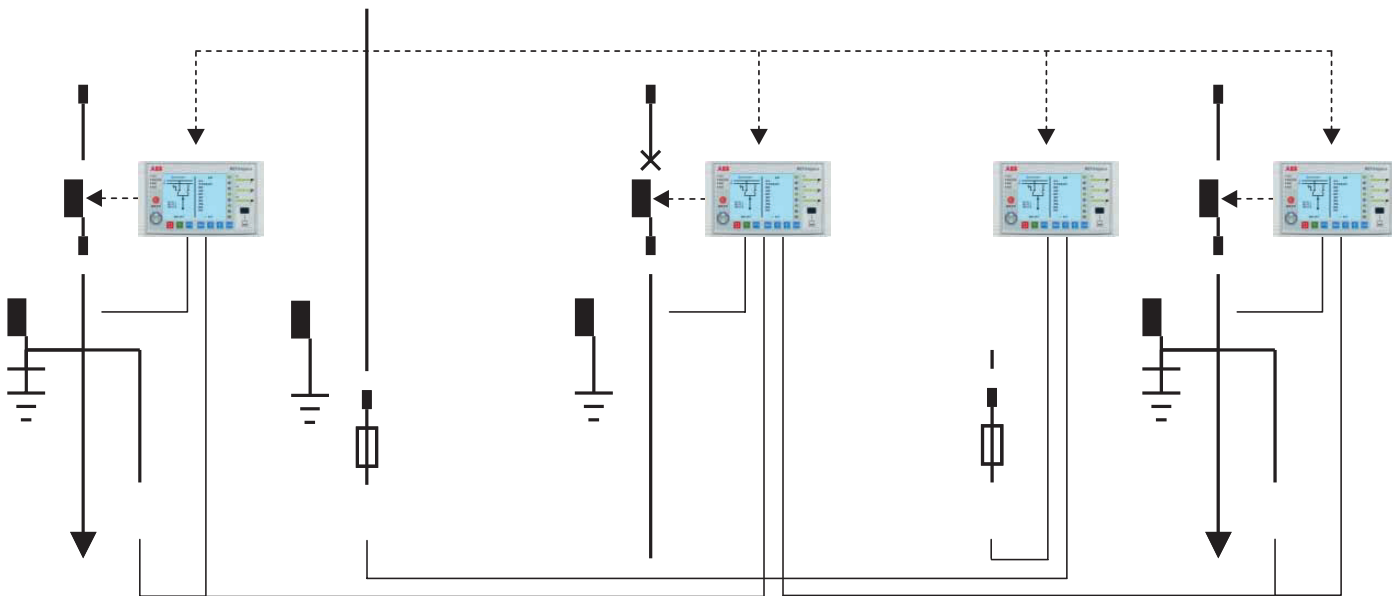
АББ нь энгийнээс эхлээд маш нарийн бүтэц ажиллагаатай ABP-ийн системүүдийг санал болгодог.

REF542plus төхөөрөмжийг дунд хүчдэлийн хуваарилах байгууламжид хоёр өөр оролтын фидерын хооронд автомат ба гар аргаар нөөц тэжээлийн шилжүүлэлт хийхэд ашиглаж болно.

REF542plus-ийг ашиглан автоматаар тэжээлийн шилжүүлэлт хийхэд шаардагдах хугацаа (таслуурын ажиллах хугацааг оролцуулан) 200-300 мсек байдаг бөгөөд энэ хугацаа нь програм хангамжийн мэдээлэл дамжуулах үйлдлийн логикоос хамаарч дээрхи хязгаарт өөрчлөгддөг. Сайн программчлагдсан REF542plus төхөөрөмжөөр тоноглогдсон хуваарилах байгууламж нь тэжээлийн нэг систем ба нөгөө нэг системийн хооронд нөөцийн горим үүсгэх, эсвэл хоёрлосон цацраг түгээх сүлжээнээс энгийн системийг бүрэн автоматжуулсан байдлаар үүсгэх чадвартай иж бүрэн, үр ашигтай системийг бүрдүүлэх боломжтой.

Түүнчлэн дээрх үйлдлүүдийн алсын удирдлагын төвөөс болон операторын оролцоотойгоор хуваарилах байгууламжийн нүүрэн талаас гар ажиллагаагаар шууд явуулах боломжтой юм. Гар ажиллагаагаар нөөц тэжээлд шилжүүлэхдээ юуны өмнө тэжээлийн хоёр системийг зэрэгцээ ажиллагаанд оруулна. REF542plus блокийн Синхрончлолыг удирдах функц “синхрончлол хянах” (ANSI стандарт хамгаалалтын код 25)-ийн тусламжтайгаар хүчдэлийн вектор синхрончлолд орох агшинд тэжээлийн шугамуудыг зэрэг залгаад, нөөцийн тэжээлд шилжүүлсний дараа буцааж салгана. Энэ ажиллагаанд нэмэлт тоноглолууд шаардагдахгүй.

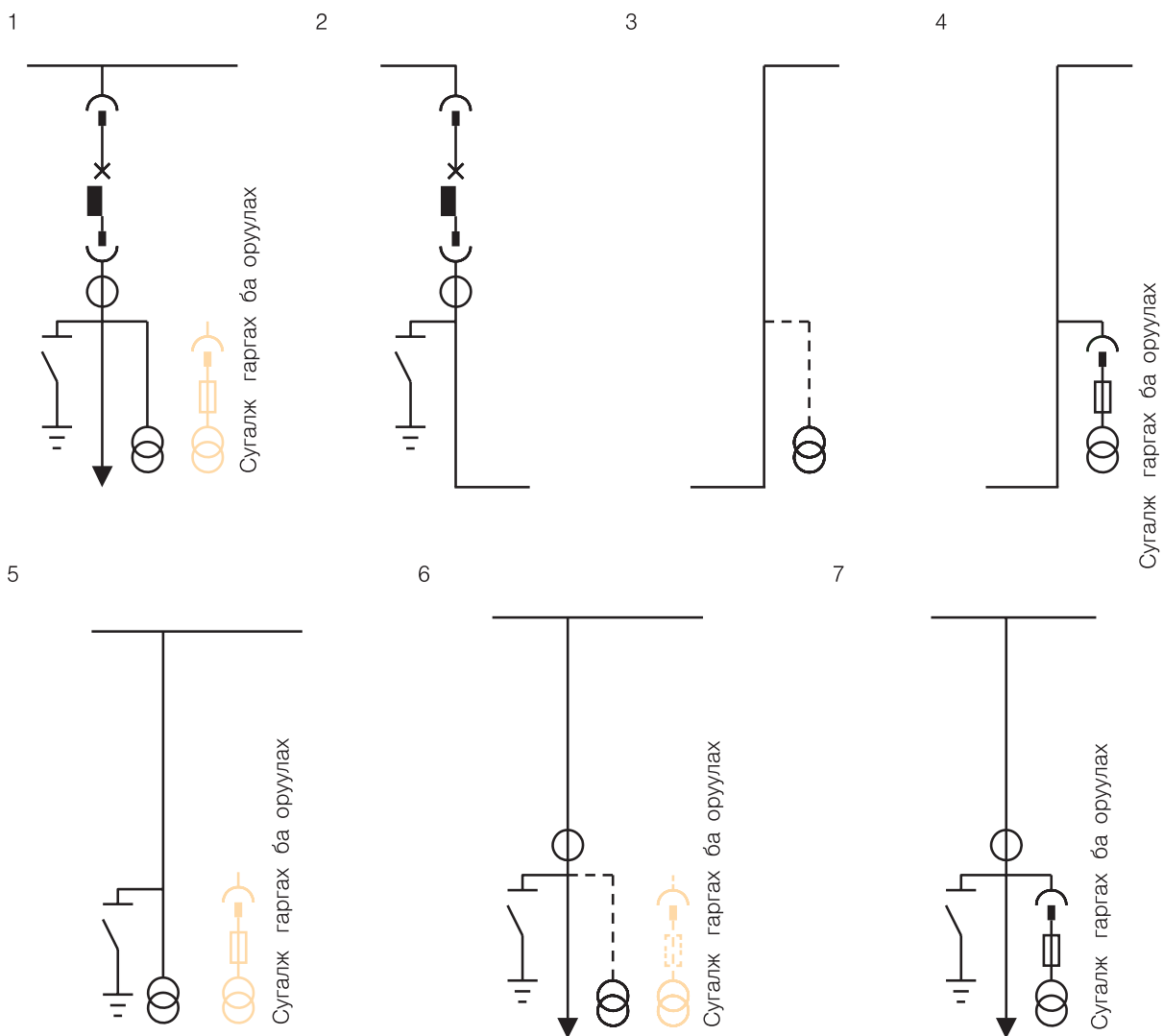
REF542plus ашигласан UniGear хуваарилах байгууламжийн нэг туйлт зарчмын схем. Энэ бүтцийн схемийн конфигураци нь нөөц тэжээлийн автомат ба гар шилжүүлэг хийх болон хуваарилах байгууламжийн реле хамгаалалт ба хэмжилтүүдэд тохиромжтой.



## Үндсэн нэгжүүд ба техникийн өгөгдөл

### Үндсэн нэгжүүдийн нэг туйлт зарчмын схемүүд

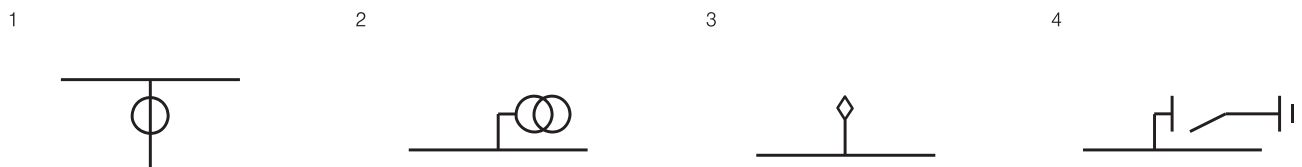
1 IF - Оролт / Гаралтын шугам | 2 BT – Секц холбогч таслуур | 3 R – Секц холбогч | 4 RM – Хэмжүүрүүд бүхий секц холбогч  
5 M – Хэмжүүрүүд | 6 IFD – Шууд оролт / Гаралтын шугам | 7 IFDM – Шууд оролт / Гаралтын хэмжүүр бүхий шугам



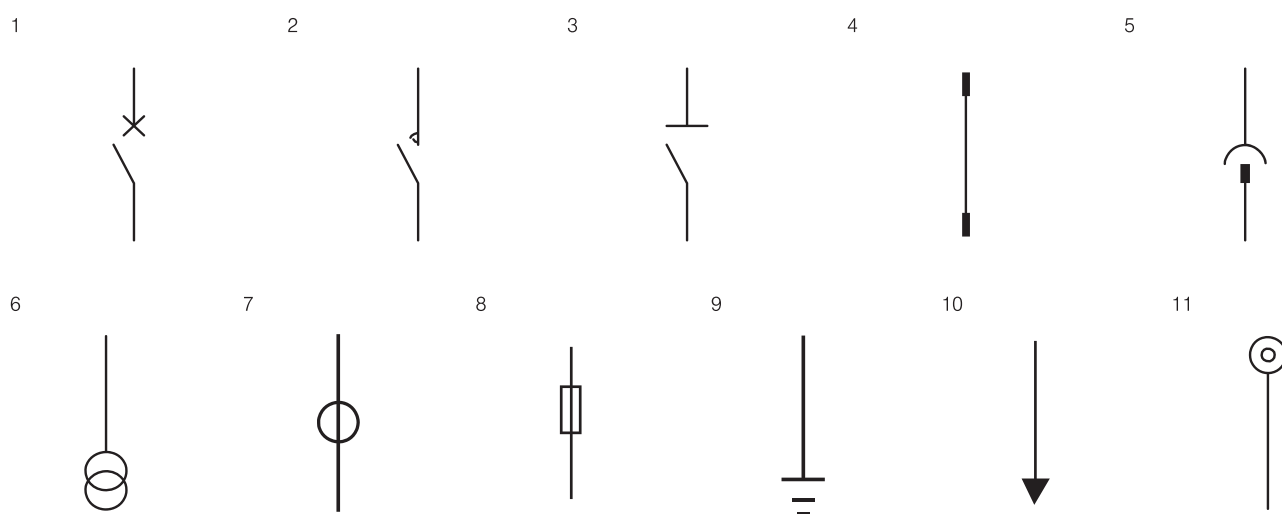
Хувилбарт шийдэл

**Шиннийн хэрэглээний нэг туйлт зарчмын схем**

1 Гүйдлийн тарсформатор | 2 Хүчдэлийн трансформатор | 3 Шиннийн оролт | 4 Газардуулгын хутга

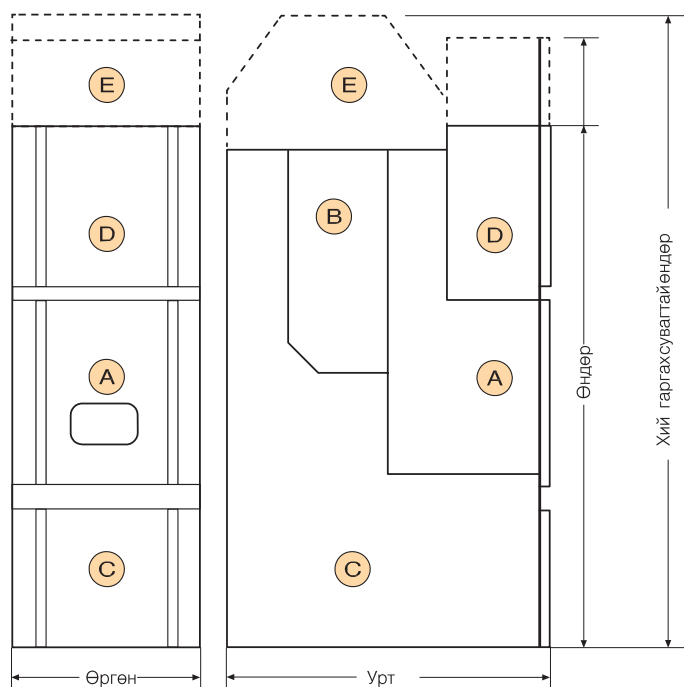
**Тэмдэглээнүүд**

1 Таслуур | 2 Контакт | 3 Хуурай салгуур | 4 Тусгаарлах шин | 5 Залгуур ба залгуурын үүр | 6 Хүчдэлийн трансформатор | 7 Гүйдлийн трансформатор | 8 Гал хамгаалагч | 9 Газардуулга | 10 Кабелийн оролт | 11 Шиннийн оролт

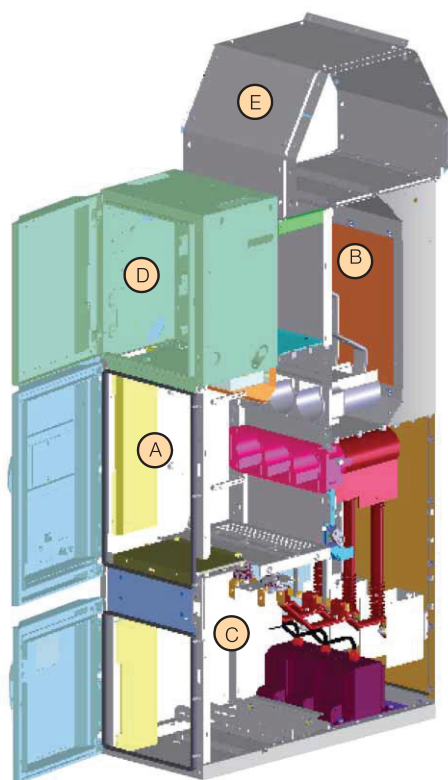
**Техникийн өгөгдөл**

...31.5 кА	Өргөн (мм)	550			
	Хэвийн гүйдэл (А)	630	1250	1600	2000
IF	Оролт / Гаралтын шугам				
FM	Оролт / Гаралтын хэмжүүртэй шугам				
BT	Секц холбогч таслуур				
R	Секц холбогч				
RM	Хэмжүүртэй секц холбогч				
M	Хэмжүүрүүд				
IFD	Шууд оролт / гаралтын шугам				
IFDM	Шууд оролт / гаралтын хэмжүүртэй шугам				
DF	Хуурай салгуур – газардуулгын хутга				

Хувилбарт шийдэл



- Өргөн: 550 мм
- Урт: 630~1,250A: 1,340 мм  
1,600~2,000A: 1,390 мм  
Дээд урт нь: 1,650 мм
- Өндөр: 2,200 мм
- Хий гаргах сувагтай Ячейкийн өндөр: 2,675 мм



#### Ячейкийн тасалгаанууд

- A: Таслуур
- B: Үндсэн шиннүүд
- C: Шугам
- D: Хэмжүүрийн багажууд-нам хүчдэлийн тасалгаа
- E: Хий гаргах суваг

## Үндсэн холболтын жишээнүүд

### Оролт / Гаралт – Доод талаас кабелиар

Үзүүлэлт		001	002	003	004	005
Ячейкийн төрөл						
Үндсэн үзүүлэлтүүд	Хэвийн гүйдэл (A)	630-2000	630-2000	630-2000	630-2000	630-2000
	Таслуур Vmax	1	1	1	1	1
	Гүйдлийн трансфор	Цагираг төрөл	4	4	4	4
			2	2	2	2
	Хүчдэлийн трансформатор				2	2
	Гал хамгаалагч					3
	Газардуулгын хутга ST1-UG		1	1	1	1
	Цэнэг шавхагч					1ком
Хүчдэлийн индикатор		Захиалгын дагуу	Захиалгын дагуу	Захиалгын дагуу	Захиалгын дагуу	Захиалгын дагуу
Зорилго		I.F	I.F	I.F	I.F	I.F
Тайлбар						Гүн: 1650мм
Үзүүлэлт		006	007	008	009	010
Ячейкийн төрөл						
Үндсэн үзүүлэлтүүд	Хэвийн гүйдэл (A)	630-2000	630-2000	630-2000	630-2000	630-2000
	Таслуур Vmax	1	1	1	1	1
	Гүйдлийн трансфор	Цагираг төрөл	4	6	6	6
			2	3	3	3
	Хүчдэлийн трансформатор	3	3			
	Гал хамгаалагч		3			
	Газардуулгын хутга ST1-UG	1	1		1	1
	Цэнэг шавхагч					1ком
Хүчдэлийн индикатор		Захиалгын дагуу	Захиалгын дагуу	Захиалгын дагуу	Захиалгын дагуу	Захиалгын дагуу
Зорилго		I.F	I.F	I.F	I.F	I.F
Тайлбар			Гүн: 1650мм			

Санамж: Нэг ячейд Цагираг ба Din стандартын гүйдлийн трансформаторын зөвхөн аль нэг төрлийг хэрэглэнэ.



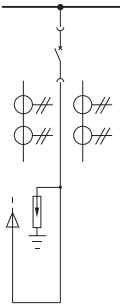
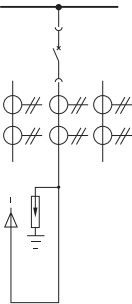
Үзүүлэлт		011	012	013	014	015
Ячейкийн төрөл						
Үндсэн үзүүлэлтүүд	Хэвийн гүйдэл (А)	630-2000	630-2000	630-2000	630-2000	630-2000
	Таслуур Vmax	1	1	1	1	1
	Гүйдлийн трансфор	Цагираг төрөл	6	6	6	4
			3	3	3	2
	Хүчдэлийн трансформатор	2	2	3	3	
	Гал хамгаалагч		3		3	
	Газардуулгын хутга ST1-UG	1	1	1	1	
	Цэнэг шавхагч					1ком
	Хүчдэлийн индикатор	Захиалгын дагуу	Захиалгын дагуу	Захиалгын дагуу	Захиалгын дагуу	Захиалгын дагуу
Зорилго		I.F	I.F	I.F	I.F	I.F
Тайлбар			Гүн: 1650мм		Гүн: 1650мм	
Үзүүлэлт		016	017	018	019	020
Ячейкийн төрөл						
Үндсэн үзүүлэлтүүд	Хэвийн гүйдэл (А)	630-2000	630-2000	630-2000	630-2000	630-2000
	Таслуур Vmax	1	1	1	1	1
	Гүйдлийн трансфор	Цагираг төрөл	6	6	4	4
			3	3	2	2
	Хүчдэлийн трансформатор		2	3	2	3
	Гал хамгаалагч		3	3	3	3
	Газардуулгын хутга ST1-UG		1	1	1	1
	Цэнэг шавхагч	1ком	1ком	1ком	1ком	1ком
	Хүчдэлийн индикатор	Захиалгын дагуу	Захиалгын дагуу	Захиалгын дагуу	Захиалгын дагуу	Захиалгын дагуу
Зорилго		I.F	I.F	I.F	I.F	I.F
Тайлбар			Гүн: 1650мм	Гүн: 1650мм	Гүн: 1650мм	Гүн: 1650мм

Санамж: Нэг үүрэнд Цагираг ба Din стандартын гүйдлийн трансформаторын зөвхөн аль нэг төрлийг хэрэглэнэ

## Оролт / Гаралт – Дээд талаас кабелийн оролт (Гүн: 1650мм)

Үзүүлэлт		021A	022A	023A	024A	025A
Ячейкийн төрөл						
Үндсэн үзүүлэлтүүд	Хэвийн гүйдэл (А)	630-2000	630-2000	630-2000	630-2000	630-2000
	Таслуур $U_{max}$	1	1	1	1	1
	Гүйдлийн трансфор	Цагираг төрөл	4	4	4	4
		Din төрөл	2	2	2	2
	Хүчдэлийн трансформатор				3	2
	Гал хамгаалагч				3	3
	Газардуулгын хутга ST1-UG		1	1	1	1
	Цэнэг шавхагч			1ком	1ком	1ком
	Хүчдэлийн индикатор	Захиалгын дагуу	Захиалгын дагуу	Захиалгын дагуу	Захиалгын дагуу	Захиалгын дагуу
Зорилго		I.F	I.F	I.F	I.F	I.F
Тайлбар						
Үзүүлэлт		026A	027A	028A	029A	030A
Ячейкийн төрөл						
Үндсэн үзүүлэлтүүд	Хэвийн гүйдэл (А)	630-1250	630-1250	630-1250	630-2000	630-2000
	Таслуур $U_{max}$	1	1	1	1	1
	Гүйдлийн трансфор	Цагираг төрөл	6	6	6	6
		Din төрөл	3	3	3	3
	Хүчдэлийн трансформатор				3	2
	Гал хамгаалагч				3	3
	Газардуулгын хутга ST1-UG		1	1	1	1
	Цэнэг шавхагч			1ком	1ком	1ком
	Хүчдэлийн индикатор	Захиалгын дагуу	Захиалгын дагуу	Захиалгын дагуу	Захиалгын дагуу	Захиалгын дагуу
Зорилго		I.F	I.F	I.F	I.F	I.F
Тайлбар						

Санамж: Нэг үүрэнд Цагираг ба Din стандартын гүйдлийн трансформаторын зөвхөн аль нэг төрлийг хэрэглэнэ.

Үзүүлэлт		031A	032A	033A	034A	035A
Ячейкийн төрөл						
Үндсэн үзүүлэлтүүд	Хэвийн гүйдэл (A)	630-2000	630-2000			
	Таслуур Vmax	1	1			
	Гүйдлийн трансфор	Цагираг төрөл	4	6		
		Din төрөл	2	3		
	Хүчдэлийн трансформатор					
	Гал хамгаалагч					
	Газардуулгын хутга ST1-UG		1			
	Цэнэг шавхагч	1ком	1ком			
	Хүчдэлийн индикатор	Захиалгын дагуу	Захиалгын дагуу			
Зорилго		I.F	I.F			
Тайлбар						
Үзүүлэлт		036A	037A	038A	039A	040A
Ячейкийн төрөл						
Үндсэн үзүүлэлтүүд	Хэвийн гүйдэл (A)					
	Таслуур Vmax					
	Гүйдлийн трансфор	Цагираг төрөл				
		Din төрөл				
	Хүчдэлийн трансформатор					
	Гал хамгаалагч					
	Газардуулгын хутга ST1-UG					
	Цэнэг шавхагч					
	Хүчдэлийн индикатор					
Зорилго						
Тайлбар						

Санамж: Нэг үүрэнд Цагираг ба Din стандартын гүйдлийн трансформаторын зөвхөн аль нэг төрлийг хэрэглэнэ.

## Оролт / Гаралт – Дээд талаас шиннийн оролт (Гүн: 1650мм)

Үзүүлэлт		021B	022B	023B	024B	025B
Ячейкийн төрөл						
Үндсэн үзүүлэлтүүд	Хэвийн гүйдэл (A)	630-2000	630-2000	630-2000	630-2000	630-2000
	Таслуур Vmax	1	1	1	1	1
	Гүйдлийн трансфор	Цагираг төрөл	4	4	4	4
			Din төрөл	2	2	2
	Хүчдэлийн трансформатор				3	2
	Гал хамгаалагч				3	3
	Газардуулгын хутга ST1-UG		1	1	1	1
	Цэнэг шавхагч			1ком	1ком	1ком
	Хүчдэлийн индикатор	Захиалгын дагуу	Захиалгын дагуу	Захиалгын дагуу	Захиалгын дагуу	Захиалгын дагуу
Зорилго		I.F	I.F	I.F	I.F	I.F
Тайлбар						
Үзүүлэлт		026B	027B	028B	029B	030B
Ячейкийн төрөл						
Үндсэн үзүүлэлтүүд	Хэвийн гүйдэл (A)	630-1250	630-1250	630-2000	630-1250	630-2000
	Таслуур Vmax	1	1	1	1	1
	Гүйдлийн трансфор	Цагираг төрөл	6	6	6	6
			Din төрөл	3	3	3
	Хүчдэлийн трансформатор				3	2
	Гал хамгаалагч				3	3
	Газардуулгын хутга ST1-UG		1	1	1	1
	Цэнэг шавхагч			1ком	1ком	1ком
	Хүчдэлийн индикатор	Захиалгын дагуу	Захиалгын дагуу	Захиалгын дагуу	Захиалгын дагуу	Захиалгын дагуу
Зорилго		I.F	I.F	I.F	I.F	I.F
Тайлбар						

Санамж: Нэг үүрэнд Цагираг ба Din стандартын гүйдлийн трансформаторын зөвхөн аль нэг төрлийг хэрэглэнэ.

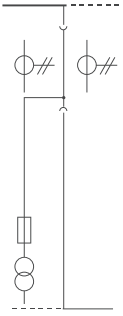
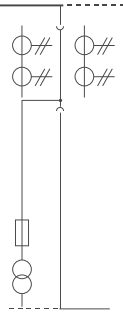
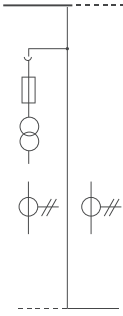
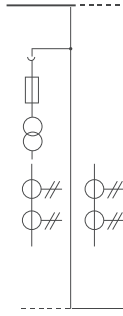
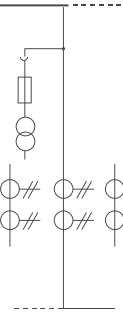
Үзүүлэлт		031B	032B	033B	034B	035B
Ячейкийн төрөл						
Үндсэн үзүүлэлтүүд	Хэвийн гүйдэл (A)	630-2000	630-2000			
	Таслуур Vmax	1	1			
	Гүйдлийн трансфор	Цагираг төрөл	4	6		
	Din төрөл	2	3			
	Хүчдэлийн трансформатор					
	Гал хамгаалагч					
	Газардуулгын хутга ST1-UG		1			
Зорилго	Цэнэг шавхагч	1 ком	1 ком			
	Хүчдэлийн индикатор	Захиалгын дагуу	Захиалгын дагуу			
Тайлбар		I.F	I.F			
Үзүүлэлт		036B	037B	038B	039B	040B
Ячейкийн төрөл						
Үндсэн үзүүлэлтүүд	Хэвийн гүйдэл (A)					
	Таслуур Vmax					
	Гүйдлийн трансфор	Цагираг төрөл				
	Din төрөл					
	Хүчдэлийн трансформатор					
	Гал хамгаалагч					
	Газардуулгын хутга ST1-UG					
Зорилго	Цэнэг шавхагч					
	Хүчдэлийн индикатор					
Тайлбар						



## Секц холбогч таслуур

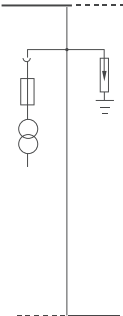
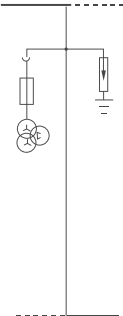
Үзүүлэлт		051	052	053	054	055
Ячейкийн төрөл						
Үндсэн үзүүлэлтүүд	Хэвийн гүйдэл (А)	630-2000	630-2000		630-1250	
	Таслуур Vmax	1	1		1	
	Гүйдлийн трансфор	Цагираг төрөл	4		4	
	Din төрөл	2	2		2	
	Хүчдэлийн трансформатор					
	Гал хамгаалагч					
	Газардуулгын хутга ST1-UG					
	Цэнэг шавхагч				1 ком	
	Хүчдэлийн индикатор					
Зорилго		BT	BT		BT	
Тайлбар						
Үзүүлэлт		056	057	058	059	060
Ячейкийн төрөл						
Үндсэн үзүүлэлтүүд	Хэвийн гүйдэл (А)	630-2000	630-2000		630-2000	
	Таслуур Vmax	1	1		1	
	Гүйдлийн трансфор	Цагираг төрөл	6		6	
	Din төрөл	3	3		3	
	Хүчдэлийн трансформатор					
	Гал хамгаалагч					
	Газардуулгын хутга ST1-UG		1			
	Цэнэг шавхагч				1 ком	
	Хүчдэлийн индикатор					
Зорилго		BT	BT		BT	
Тайлбар						

## Хэмжүүр

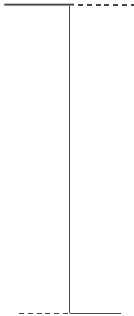
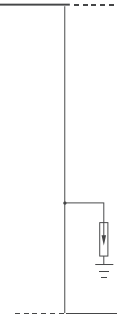
Үзүүлэлт		061	062	063	064	065
Ячейкийн төрөл						
Үндсэн үзүүлэлтүүд	Хэвийн гүйдэл (А)	630-1250	630-1250	630-2000	630-2000	630-2000
	Таслуур Vmax	2	2	2	2	2
	Гүйдлийн трансфор	Цагираг төрөл	2	2	2	2
	Din төрөл	3	3	3	3	3
	Хүчдэлийн трансформатор					
	Гал хамгаалагч					
Газардуулгын хутга ST1-UG						
Цэнэг шавхагч					1 ком	
Хүчдэлийн индикатор						
Зорилго		M	M	M	M	M
Тайлбар						
Үзүүлэлт		066	067	068	069	070
Ячейкийн төрөл						
Үндсэн үзүүлэлтүүд	Хэвийн гүйдэл (А)					
	Таслуур Vmax					
	Гүйдлийн трансфор	Цагираг төрөл				
	Din төрөл					
	Хүчдэлийн трансформатор					
	Гал хамгаалагч					
Газардуулгын хутга ST1-UG						
Цэнэг шавхагч						
Хүчдэлийн индикатор						
Зорилго						
Тайлбар						

## Хэмжүүр (ХТ)

Үзүүлэлт		081	082	083	084	085
Ячейкийн төрөл						
Үндсэн үзүүлэлтүүд	Хэвийн гүйдэл (А)	630-1250	630-1250	630-2000	630-2000	630-2000
	Таслуур Vmax					
	Гүйдлийн трансфор	Цагираг төрөл	2	3	2	3
		Din төрөл	3	3	3	
	Хүчдэлийн трансформатор					
	Гал хамгаалагч					
	Газардуулгын хутга ST1-UG					
	Цэнэг шавхагч			1ком	1ком	
	Хүчдэлийн индикатор					
Зорилго		P	P	P	P	
Тайлбар						
Үзүүлэлт		086	087	088	089	090
Ячейкийн төрөл						
Үндсэн үзүүлэлтүүд	Хэвийн гүйдэл (А)	630-1250	630-1250	630-1250	630-2000	630-2000
	Таслуур Vmax					
	Гүйдлийн трансфор	Цагираг төрөл	2	3	2	3
		Din төрөл	3	3	3	3
	Хүчдэлийн трансформатор					
	Гал хамгаалагч					
	Газардуулгын хутга ST1-UG					
	Цэнэг шавхагч	1ком	1ком	1ком		
	Хүчдэлийн индикатор					
Зорилго		P+(I)	P+(I)	P+R	P+R	P+R
Тайлбар						

Үзүүлэлт		081	082	083	084	085
Ячейкийн төрөл						
Үндсэн үзүүлэлтүүд	Хэвийн гүйдэл (A)	630-1250	630-1250			
	Таслуур Vmax					
	Гүйдлийн трансфор	Цагираг төрөл	2	3		
		Din төрөл	3	3		
	Хүчдэлийн трансформатор					
	Гал хамгаалагч					
	Газардуулгын хутга ST1-UG					
	Цэнэг шавхагч	1ком	1ком			
	Хүчдэлийн индикатор					
Зорилго		P+R	P+R			
Тайлбар						
Үзүүлэлт		096	097	098	099	100
Ячейкийн төрөл						
Үндсэн үзүүлэлтүүд	Хэвийн гүйдэл (A)					
	Таслуур Vmax					
	Гүйдлийн трансфор	Цагираг төрөл				
		Din төрөл				
	Хүчдэлийн трансформатор					
	Гал хамгаалагч					
	Газардуулгын хутга ST1-UG					
	Цэнэг шавхагч					
	Хүчдэлийн индикатор					
Зорилго						
Тайлбар						

## Секц холбогч

Үзүүлэлт		101	102	103	104	105
Ячейкийн төрөл						
Үндсэн үзүүлэлтүүд	Хэвийн гүйдэл (A)	630-1250	630-1250			
	Таслуур Vmax					
	Гүйдлийн трансфор					
	Цагираг төрөл					
	Din төрөл					
	Хүчдэлийн трансформатор					
	Гал хамгаалагч					
	Газардуулгын хутга ST1-UG					
Үндсэн үзүүлэлтүүд	Цэнэг шавхагч		1 ком			
	Хүчдэлийн индикатор					
Зорилго		R	R			
Тайлбар						



---

**ABB Группын Монгол дахь Төлөөлөгчийн газар**

Моннис цамхаг, 13 давхар  
Чингисийн өргөн чөлөө 15  
Сүхбаатар дүүрэг  
Улаанбаатар-14240  
Монгол улс

Tel: +976 7000 0083

Fax: +976 7000 0084

**[www.abb.com](http://www.abb.com)**



ABB Mongolia  
Facebook