

Эрчим хүчний сайдын ... оны .... тоот  
тушаалын хавсралт .....

Зөвхөн албан хэрэгцээнд

# **ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ САЛБАРЫН РЕЛЕ ХАМГААЛАЛТ, СИСТЕМИЙН АВТОМАТИКИЙН ТАЛААР БАРИМТЛАХ БОДЛОГЫН БАРИМТ БИЧИГ**

/2019-2023/

## **Ажлын хэсэг:**

- ЭХЯ-ны сайдын 2019 оны 01-р сарын 29-ны өдрийн 42 тоот тушаалаар байгуулагдсан горим тооцоо, реле хамгаалалт, автоматик, холбоо мэдээллийн нэгдсэн бодлогыг шинэчлэн боловсруулах ажлын хэсэг

## **Гишүүд:**

- Эрчим хүчний салбарын тусгай зөвшөөрөл эзэмшигчид

Улаанбаатар хот  
2019 он

## ГАРЧИГ

1. Оршил, нийтлэг үндэслэл .....	3
2. Реле хамгаалалт, автоматикийн байгууламжийн өнөөгийн байдал .....	3
3. Реле хамгаалалт, автоматикийн байгууламжууд түүнд тавигдах шаардлагууд .....	4
4. Уламжлалт реле хамгаалалт, автоматикийн байгууламжид тавигдах шаардлага .....	4
5. Орчин үеийн реле хамгаалалт, автоматикийн байгууламжид тавигдах шаардлага түүний талаар баримтлах бодлого .....	6
6. Мэдээллийн аюулгүй байдлыг хангахад тавигдах үндсэн шаардлага ....	7
7. Реле хамгаалалт, системийн автоматикийн бодлогын стратеги .....	9
8. Хэрэгжүүлэх ажлууд, үе шат.....	13
9. Нэгдүгээр үе шат 2019-2024 он: .....	13
10. Хоёрдугаар үе шат 2025-2030 он:.....	14
11. Хүрэх үр дүн, .....	15
12. Бодлогын баримт бичгийг хэрэгжүүлэх арга механизм .....	16
13. Товчилсон үгийн тайлбар .....	16

## **1. НИЙТЛЭГ ҮНДЭСЛЭЛ**

### **1.1 ОРШИЛ**

Эрчим хүчний салбарын аюулгүй, тогтвортой ажиллагаа, эдийн засгийн үр ашигтай байдлыг хангахын тулд реле хамгаалалт, системийн автоматикийн найдвартай байдал, ашиглалтын үйл ажиллагааны зохион байгуулалт, шинэ технологи, инновацид суурилсан өөрчлөлт шинэчлэлтийг хийх нэгдсэн хандлагыг бий болгоход оршино.

### **1.2 ЗОРИЛГО**

Эрчим хүчний тусгай зөвшөөрөл эзэмшигч компаниудын реле хамгаалалт, автоматикийн байгууламж (РХАБ)-ийн хэвийн найдвартай ажиллагааг хангах, техник технологийн шинэчлэл хийх, боловсон хүчний чадавхыг бэхжүүлэх зэрэг арга хэмжээг хэрэгжүүлэхэд энэхүү бодлогын баримт бичгийг үндэслэл болгоно.

### **1.3 ХАМРАХ ХҮРЭЭ**

Эрчим хүчний салбарын тусгай зөвшөөрөл эзэмшигч (ТЗЭ), төр болон хувийн хэвшлийн компаниуд тэдгээрийн харьяа газар, алба хэлтсүүд өдөр тутмын үйл ажиллагаа, хэтийн төлөвлөгөөндөө энэхүү бодлогыг мөрдөж ажиллана.

### **1.4 БОДЛОГЫН ТЭРГҮҮЛЭХ ЧИГЛЭЛ, БАРИМТЛАХ ЗАРЧИМ, ЗОРИЛТ**

1.4.1 Эрчим хүчний салбарын реле хамгаалалт, автоматикийн байгууламжийн өнөөгийн байдал, хүрсэн түвшин, тулгамдаж байгаа асуудал, технологийн хөгжлийн чиг хандлагад нийцүүлэн дараах тэргүүлэх чиглэлийг тодорхойлж байна. Үүнд:

1. Реле хамгаалалт, системийн автоматикийн хөгжлийн хэтийн чиглэлийг тодорхойлж, шинэчлэх;
2. Техникийн норматив баримт бичгийг тодорхойлж мөрдүүлэх, хэрэгжилтийг хангах;
3. Боловсон хүчний чадавхыг бэхжүүлэх;
4. Ашиглалт болон засварын жилийн зардал хамгийн бага байх нөхцөлөөр реле хамгаалалт, автоматикийн ажиллагааны найдваржилтыг хангах;

1.4.2 Бодлогын стратегийн зорилго зорилтыг тодорхойлоход дараах тулгуур зарчмыг баримтална. Үүнд:

1. Реле хамгаалалт, автоматикийн хөгжлийн асуудлыг системийн бусад тоноглолын хөгжилтэй уялдуулж авч үзэх. (анхдагч тоноглол, холбоо, технологийн процессыг удирдах автоматжуулсан систем г.м)
2. Реле хамгаалалт, автоматикийн цогц шинэчлэлтийг микропроцессорын байгууламжийн хэрэглээний чиг хандлагатай нийцүүлэн хэрэгжүүлэх.

3. Монгол улс болон олон улсын стандартын шаардлагад нийцсэн реле хамгаалалт, автоматикийн байгууламжийг ашиглах.

1.4.3 Монгол улсын хөгжлийн стратеги, Төрөөс эрчим хүчний талаар баримтлах бодлогын баримт бичиг, реле хамгаалалт, автоматик (РХА)-ийн өнөөгийн байдлын мэдээлэлд тулгуурлан үйл ажиллагааны үр дүн, найдваржилтыг дээшлүүлэхэд чиглэсэн дараах стратегийн зорилтуудыг тодорхойлов. Үүнд:

1. Реле хамгаалалт, автоматикийн байгууламжийн ашиглалтад хяналт тавьж, найдвартай ажиллагааг сайжруулах, олон жил ажиллаж байгаа РХА-ийн цогц байгууламжийн ажиллах нөөцийг уртасгах, үе шаттай шинэчлэх.
2. Реле хамгаалалт, автоматикийг хөгжүүлэх ажлын эхний ээлжинд мэдрэх чадвар, түргэн үйлчлэл, сонгох чадвар гэсэн техникийн үзүүлэлтийг улам сайжруулж төгөлдөржүүлэх, найдваржилтыг дээшлүүлэх асуудлыг шийдэх.
3. Системийн хэвийн горимын болон аваари эсэргүүцэх автоматикийн цогц байгууламжийг нэвтрүүлэх.
4. Орчин үеийн дэвшилтэт реле хамгаалалт, автоматикийн байгууламжийг сонгон нэвтрүүлж ашиглалтын үеийн зардлыг бууруулах.
5. Орчин үеийн дэвшилтэт реле хамгаалалт, автоматикийн байгууламжтай уялдуулан тавилын тооцооллыг сайжруулах.
6. Реле хамгаалалт, автоматикийн байгууламжийн зураг төсөл, угсралтын явцад чанарын хяналтыг зохион байгуулах.
7. Хоёрдогч хэлхээний загварчилсан схемийн альбом ба загварчилсан техникийн шийдлийн боловсруулах.
8. Норматив техникийн баримт бичгийг боловсронгуй болгох.
9. Реле хамгаалалт, автоматикийн байгууламжийн алсын удирдлага болон мэдээллийн аюулгүй байдлын хангалтад тавигдах шаардлагыг боловсруулах.

## **2. Реле хамгаалалт, автоматикийн байгууламжийн өнөөгийн байдал**

### **2.1 Реле хамгаалалт, автоматикийн байгууламжийн насжилтын төлөв байдал**

Монгол улсын эрчим хүчний системийн реле хамгаалалт, автоматикийн байгууламжуудын 52% нь 25-аас дээш жил ажилласан байна.

Мөн 30-аас дээш жил ашиглагдсан хамгаалалт 76%, 25-аас дээш жил ашиглагдсан 84%-ийг тус тус эзэлж байгаа нь системийн хэмжээнд РХА-ийн төхөөрөмжийн шинэчлэлийн асуудал, баримтлах бодлогыг боловсруулж хэрэгжүүлэх шаардлагатайг харуулж байна.

Цахилгаан станцын генераторуудын хувьд судалгаагаар 107 төрлийн РХА-н төхөөрөмжөөс 38 нь 30-аас дээш жил, түүний зарим нь 1961 онд ашиглалтад орсон 50 гаруй жил ашиглагдаж буй төхөөрөмж байна. (Зураг №1)

Эрчим хүчний системийн РХА-ийн төхөөрөмжийг элементийн баазаар нь ангилан үзвэл:

2019 оны түвшинд

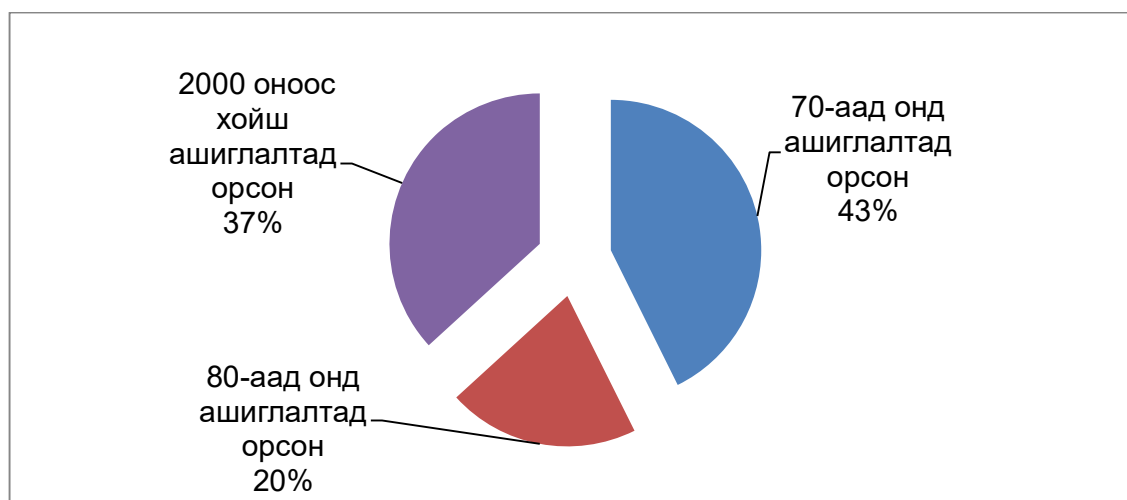
Цахилгаан соронзон реле дээр – 67%

Механик үйлчилгээтэй – 10%

Хагас дамжуулагч микросхемийн баазтай – 2%

Микропроцессорын элементийн баазтай – 21%

Систем бүрдүүлэгч гол шугам, элементүүдийн хамгаалалтын дийлэнх олонх нь (67%) нь цахилгаан соронзон реле дээр хийгдсэн байна.



Зураг №1 Генераторын реле хамгаалалтын төхөөрөмжийн насжилт

## 2.2 РХАБ-ийн найдвартай ажиллагааны төлөв байдал

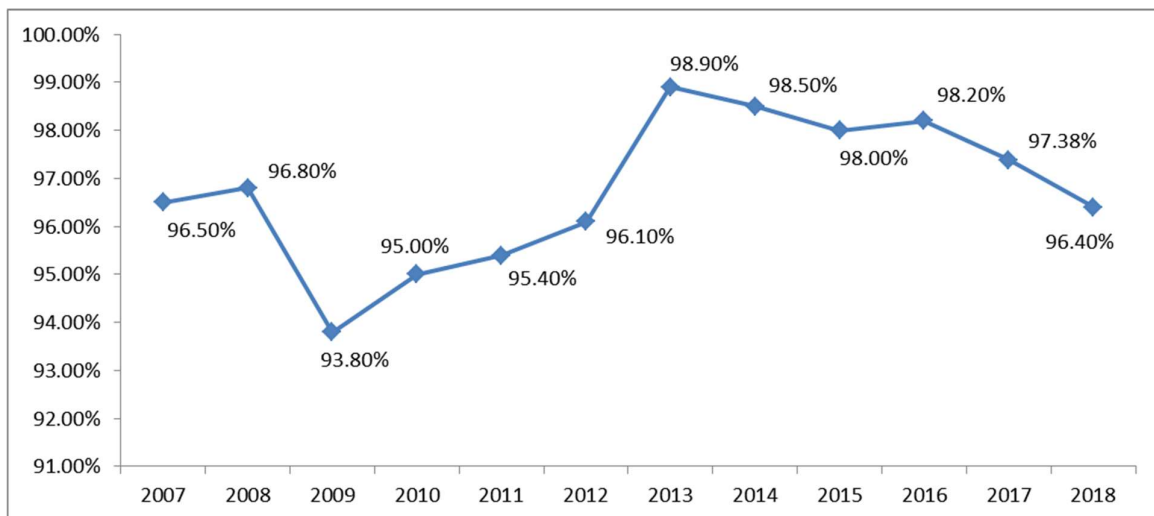
Эрчим хүчний системийн реле хамгаалалтын найдвартай ажиллагааны түвшин дунджаар 98% байгаа нь хэвийн үзүүлэлт бөгөөд дэлхийн дундаж үзүүлэлтийн орчим байгаа юм.

Реле хамгаалалтын төхөөрөмжийн зөв ажилласан судалгааг сүүлийн 10 жилээр дараах хүснэгтээс харж болно.

Он	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Ажилласан тоо	206	254	232	241	388	565	782	1144	899	1142	1376
Найдвартай ажиллагааны хувь	96.8%	93.8%	95%	95.4%	96.1%	98.9%	98.5%	98%	98.2%	97.5%	96.4%

Хүснэгт 1. РХ-ын төхөөрөмжийн найдвартай ажиллагааны үзүүлэлт

Эрчим хүчний системийн реле хамгаалалтын найдвартай ажиллагааны түвшин хэвийн хэмжээнд байгаа харагдаж байгаа боловч сүүлийн таван жилд 2,5%-аар буурсан үзүүлэлттэй байна. (Зураг №2)



Зураг №2 Реле хамгаалалтын төхөөрөмжийн найдвартай ажиллагаа

### 3. Реле хамгаалалт, автоматикийн байгууламжууд түүнд тавигдах шаардлагууд:

**3.1. Уламжлалт реле хамгаалалт, автоматикийн байгууламжид тавигдах шаардлага түүний талаар баримтлах бодлого.**

#### 3.1.1 Ерөнхий зүйл

Монгол улсын эрчим хүчний системд ашиглагдаж байгаа уламжлалт хамгаалалт нь ашиглалтын хугацаа дууссан, элэгдэлд орсон, үйлчилгээ хийх нарийн мэргэжлийн боловсон хүчнийг бэлтгэх асуудал орхигдсоноос гадна, цаашид энэ төрлийн хамгаалалтыг дэлхий нийтэд тодорхой түвшинд, онцгой нөхцөлд цөөн тоотойгоор ашиглах төлөвтэй байна.

#### 3.1.2 Уламжлалт реле хамгаалалт, автоматикийн байгууламжид тавигдах шаардлага.

1. Уламжлалт реле хамгаалалтын төхөөрөмжийн ашиглалтын түвшинг тодорхойлж, түүнд нийцүүлэн техник үйлчилгээний норм журмыг шинэчилж дагаж мөрдөх.
2. Хоёрдогч хэлхээний хяналтын кабелиудын ашиглалтын түвшинг тодорхойлж үе шаттайгаар шинэчлэх, орчин үеийн техникийн

дэвшилтэт боломжуудыг ( шилэн кабель, мэдээлэл дамжуулах бусад арга хэлбэрүүд ) нэвтрүүлэх.

3. Монгол улсын эрчим хүчний системд хэрэглэгдэж байгаа цахилгаан соронзон, цахилгаан механик, хагас дамжуулагч реле хамгаалалтын төхөөрөмжийн ашиглалтын хугацаа дууссан, мөн дэлхий нийтийн чиг хандлага тоон хамгаалалтад шилжиж буй тул жил бүр үе шаттайгаар шинэчлэх.
4. Уламжлалт реле хамгаалалтын ашиглалт, засвар үйлчилгээг хариуцсан мэргэжлийн боловсон хүчнийг тодорхой тоогоор тусгайлан бэлтгэх.

### **3.2. Орчин үеийн реле хамгаалалт, автоматикийн байгууламжид тавигдах шаардлага түүний талаар баримтлах бодлого.**

#### **3.2.1 Ерөнхий зүйл**

Сүүлийн үеийн тоон реле хамгаалалт, автоматикийн байгууламжуудын шинэ боломжууд, ухаалаг технологийг эрчим хүчний системийн горимын тохируулга, удирдлагын системд нэвтрүүлснээр цахилгаан системийн удирдлагыг хялбаршуулж, үр ашгийг дээшлүүлэн найдвартай ажиллагаа, тогтворжилтод эерэг нөлөө үзүүлж байна.

Эрчим хүчний салбарын дээрх чиг хандлага нь сүүлийн үеийн тоон реле хамгаалалт, автоматикийн байгууламжид дараах шаардлагуудыг тавьж байна.

#### **3.2.2 Тоон реле хамгаалалт, автоматикийн байгууламжид тавигдах шаардлага.**

1. Реле хамгаалалтын төхөөрөмж нь – хэсэгчилсэн (модулийн) бүтэцтэй байх бөгөөд ашиглагч байгууллагын хүмүүс нь засвар үйлчилгээ, техникийн бүтцийн өөрчлөлтийг үйлдвэрлэгчийн заавар, техникийн туслалцаатайгаар гүйцэтгэх бололцоотой байвал зохино.
2. Реле хамгаалалтын төхөөрөмж нь өөрөө өөрийгөө хянах, оношлох боломжтой байх ёстой.
3. Реле хамгаалалтын төхөөрөмж нь сонгож программчлах логик элементүүдийн цогц байх, тэр нь нэмэгдэл логик функцийг хэрэгжүүлэхэд ашиглагдана.
4. Реле хамгаалалтын төхөөрөмж нь гадны төхөөрөмжтэй харьцах шилэн ба цахилгаан интерфэйстэй байх.
5. Реле хамгаалалтын төхөөрөмж нь шаардлагатай стандартын протоколыг ашиглан технологийн процессын автомат удирдлагын системтэй нийцэх чадавхтай байх.
6. Реле хамгаалалтын төхөөрөмж нь тавил, шаардлагатай функцийн өөрчлөлтийг алсаас хийх, үйлчлэх боломжтой байх.
7. “НМИ” буюу хүн, реле хамгаалалтын төхөөрөмжийн хооронд мэдээлэл солилцох боломж нь хялбар ойлгомжтой байх.
8. Реле хамгаалалтын төхөөрөмж нь тухайн тоноглолыг хамгаалахад шаардлагатай функцуудээр бүрэн хангагдсан байна.

9. Тоноглолуудын реле хамгаалалтууд болон аваари эсэргүүцэх автоматикууд тус тусдаа бие даасан шинж чанартай байна.
10. Цахилгаан дамжуулах шугамын гүйдлийн дагуу дифференциал хамгаалалтууд нэг үйлдвэрлэгчийнх байхыг аль болох эрмэлзэнэ.
11. Нэг үйлдвэрлэгчийн реле хамгаалалт, автоматикийн байгууламж нь тухайн үйлдвэр компаниудын нийт реле хамгаалалт, автоматикийн байгууламжийн 50 хувиас ихгүй байна
12. Цахилгаан дамжуулах шугамын хоёр эсрэг төгсгөлд өөр өөр үйлдвэрлэгчийн хамгаалалт байрласан тохиолдолд нэгдмэл зөв ажиллагааг хангах боломжтой байхаар сонголт хийгдсэн байна. (Хоригийн сигнал ашиглан шийдэх, мэдээлэл дамжих протокол ижил байх зэрэг)
13. Реле хамгаалалт нь ашиглалтын заавар, тавилыг тооцох ба тохируулгын үзүүлэлтийг сонгох аргачлал, удирдамж, техникийн үйлчилгээний дагаж мөрдөх журам, техникийн үйлчилгээ ба тохируулга хийх зөвшөөрөгдсөн программ хангамж, гадны төхөөрөмжтэй холбогдох холболтын кабелийн багц зэргээр хангагдсан байна. Шаардагдаж буй баримт бичгүүд нь үйлдвэрлэгчийн албан ёсны сайтад байрласан, идэвхжүүлэхэд нээлттэй байх ёстой.
14. Реле хамгаалалт, автоматикийн байгууламжийн ажиллах хугацаа нь үйлдвэрлэгчийн баталгаажуулснаар 20 жилээс доошгүй байх ёстой.
15. Реле хамгаалалт, автоматикийн байгууламжийн ашиглалтын баталгаат хугацаа 3 жилээс доошгүй байна.
16. Реле хамгаалалт, автоматикийн байгууламжийн баталгаат хугацааны туршид үйлдвэрлэгч буюу түүний итгэмжлэгдсэн төлөөлөл дараах баталгаа, үйлчилгээний нөхцөлийг өгөх ёстой. Үүнд :
  1. Согогтой блокийг солих, засах, эсвэл тухайн реле үйлдвэрлэгдэхээ больсон тохиолдолд солих;
  2. Реле хамгаалалт, автоматикийн байгууламжийн ашиглалтын явцад илэрсэн программын ба үйлдвэрлэлийн техникийн алдааг арилгах;
  3. Реле хамгаалалт, автоматикийн байгууламжийн программ хангамжийг шинэчлэх боломжтой байх;
  4. Реле хамгаалалт, автоматикийн байгууламжийн ашиглалтын асуудлаар үйлдвэрлэл дээр ашиглагдаж байгаа реленд шууд болон үйлчлэгч хүмүүсээр дамжуулан зайнаас техникийн үйлчилгээ үзүүлэх;
  5. Реле хамгаалалт, автоматикийн байгууламжийг үйлдвэрлэгч нь ашиглалтын баримт бичгүүдийн иж бүрдэлд ажиллах хугацаа тогтоосон нормативаас уртасгах талаар техникийн арга хэмжээг оруулсан байх;
16. Стандартын шаардлага хангасан, дотоодод үйлдвэрлэсэн реле хамгаалалтын төхөөрөмжийг бодлогоор дэмжиж, зах зээлд нэвтрүүлэхийг эрмэлзэнэ;



### **3.3. Реле хамгаалалт, автоматикийн байгууламжийн мэдээллийн аюулгүй байдлыг хангах**

#### **3.3.1 Ерөнхий зүйл**

Уламжлалт реле хамгаалалт, автоматикийн байгууламж нь мэдээллийн сүлжээнээс шууд хамааралгүй ажиллагаатай байсан бол сүүлийн үед тоон хамгаалалт нэвтэрснээр эрчим хүчний системийн мэдээллийн сүлжээнд холбогдож ажиллах болсон. Мэдээллийн сүлжээний хамгаалалтын асуудлыг шийдвэрлээгүй цэгүүд дээр тооцоологдоогүй хүндрэлүүд үүсэх магадлалтай байна.

#### **3.3.2 Мэдээллийн аюулгүй байдлыг хангахад тавигдах үндсэн шаардлага. Үүнд:**

1. Реле хамгаалалт, автоматикийн байгууламжийн мэдээллийн аюулгүй байдлыг хангах арга хэмжээнүүдийг учирч болох аюул бүрээр нь бүлэглэн ангилж, төхөөрөмжүүдийн үйл ажиллагааны найдвартай байдалд сөргөөр нөлөөлөхгүй байх урьдчилан сэргийлэх арга хэмжээнүүдийг авах.
2. Эрсдэлийг багасгахын тулд идэвхтэй болон идэвхгүй горимд ажиллах хамгаалалтын тоног төхөөрөмжийг ашиглах.
3. Гаднын халдлага, алсаас хандалт хийх, төхөөрөмжийн тохиргоонд хууль бусаар өөрчлөлт хийхээс хамгаалсан хамгаалалтын төхөөрөмж болон программ ашиглах.
4. Мэдээллийн аюулгүй байдлын арга хэмжээ тасралтгүй үргэлжлэх бөгөөд реле хамгаалалт, автоматикийн байгууламжийг ашиглалтаас гаргах хүртэлх хугацаанд хэрэгжинэ.
5. Реле хамгаалалт, автоматикийн байгууламж болон түүний мэдээллийн сүлжээний аюулгүй байдлыг хангах арга хэмжээний талаар харилцаа холбооны сүлжээний бодлогын баримт бичигт тусгайлан оруулж дагаж мөрдөх.

### **4. Реле хамгаалалт, системийн автоматикийн бодлогын стратеги**

#### **4.1 Системийн аваари эсэргүүцэх автоматикийн байгууламж.**

- 4.1.1 Эрчим хүчний нэгдсэн сүлжээний тогтвортой ажиллагааг хангах зорилгоор аваари эсэргүүцэх автоматикийн байгууламжийн бодлогыг цогцоор авч үзэж шинэчлэх, шинээр нэвтрүүлэх ажлыг зохион байгуулах.
- 4.1.2 Шинэ эх үүсвэр ашиглалтад орохтой холбоотойгоор эрчим хүчний системийн тогтворжилтыг хангах тооцоо судалгааг хийх, аваари эсэргүүцэх автоматикийн байгууламжийг шинэчлэн тооцоолох.

4.1.3 Эрчим хүчний нэгдсэн сүлжээнд шилжилтийн горимын хяналт мэдээллийн системийг (WAMS) нэвтрүүлж түүний боломжид тулгуурлан нэгдсэн сүлжээний тооцооны програмуудын динамик загварчлалыг сайжруулж статик болон динамик тогтворжилтын шинжилгээ, реле хамгаалалт, аваар эсэргүүцэх автоматикийн тооцоог уялдуулах. Горимын тохируулга хийх ухаалаг уян хатан удирдлагатай анхдагч тохируулгын төхөөрөмжүүдийн байрлал (AGC,VAR, FACTS)-ийг тодорхойлж түүнд зохицсон аваари эсэргүүцэх автоматикүүдыг сонгох.

4.1.4 Програмын болон тоон симуляторыг ашиглан эрчим хүчний системийн шинжилгээ, тогтворжилтын тооцоо, аваари эсэргүүцэх автоматикийг бүрэн тооцоолдог, симуляци хийдэг, шалгадаг болох.

#### **4.2. Систем үүсгэгч шугам, дэд станцуудын хувьд:**

4.2.1 Эрчим хүчний нэгдсэн сүлжээний найдвартай ажиллагааг хангах зорилгоор систем үүсгэгч шугам, дэд станцуудын реле хамгаалалт, автоматикийн төхөөрөмжүүдийг нэгдсэн бодлого үе шаттайгаар олон улсын стандартын шаардлагыг хангасан орчин үеийн тоон реле хамгаалалт, автоматикийн байгууламжаар үе шаттайгаар шинэчлэх бодлогыг баримтлах.

4.2.2 Орчин үеийн тоон реле хамгаалалт, автоматикийн байгууламжийн өөрийгөө хянах системийг бүрэн нэвтрүүлэн, тэдгээрийн техник үйлчилгээний (их , урсгал засвар) ажлын эзэлхүүнийг тодорхойлон дагаж мөрдүүлэх.

4.2.3 Тоон РХА-ийн байгууламжийг сонгохдоо нэг систем бүрдүүлэхэд хүндрэл гаргахгүй байхаар үйл ажиллагааг нь уялдуулж ашиглалтын нөхцөл, тэжээл үүсгэгч, шуугиан тэсвэрлэх байдал зэрэг техникийн үзүүлэлт ижил төхөөрөмжийг сонгож тавих.

4.2.4 Найдвартай ажиллагаатай, шуурхай үйлчилгээний тогтмол болон хувьсах гүйдлийн систем хэрэглэх.

4.2.5 Ашиглалтад хүлээн авах үеийн тохиргоо, барилга байгууламжийн монтажийн гүйцэтгэл, худалдан авсан тоног төхөөрөмжийн чанарт хяналт тавих.

#### **4.3 Эх үүсвэрүүдийн үндсэн тоноглолуудын хувьд:**

4.3.1 Эх үүсвэрүүдийн үндсэн тоноглолын РХА-ийн төхөөрөмжүүдийг үе шаттайгаар олон улсын стандартын шаардлагыг хангасан тоон РХА-ийн байгууламжаар шинэчлэх.

4.3.2 Генераторын өдөөлтийн системүүдийг орчин үеийн хурдан үйлчлэлтэй өдөөлтийн системээр шинэчлэх.

4.3.3 ДЦС-2,3,4 ТӨХК-ууд болон шинээр ашиглантанд орох эх үүсвэрүүдийг ДҮТ ХХК-тай шилэн кабелийн сүлжээгээр холбож, SCADA-гийн технологийн сүлжээг ашиглан шаардлагатай цэгүүдийг WAMS сүлжээнд шууд холбох нөхцөлийг бүрдүүлэх.

4.3.4 ДЦС-уудын генераторын статорын газардлагын хамгаалалтын найдвартай ажиллагааг хангах зорилгоор судалгаа хийж, шаардлагатай бол саармагийн газардуулгын талаар дагаж мөрдөх журмыг боловсруулах.

#### **4.4 Түгээх сүлжээнүүдийн хувьд:**

4.4.1 Түгээх сүлжээний насжилт өндөр болсон РХАБ-ийг үе шаттайгаар сольж шинэчлэх ажлыг хэрэгжүүлэх.

4.4.2 РХА-ийн байгууламжийн шуурхай гүйдлийн үүсгэгч ба таслах аппаратуудын дамжлагын (привод) тэжээлийн асуудлыг оновчтойгоор шийдвэрлэх.

4.4.3 Одоо ашиглаж байгаа тусгаарлагдсан нейтральтай сүлжээг газардуулан, горимын өөрчлөлт хийгдсэн үед газардлагын чиглэлтэй гүйдлийн хамгаалалтыг оруулах, газардлагын хамгаалалтыг заавал тасалдаг байхаар тохируулж байх.

4.4.4 Бага, дунд чадлын эрчим хүчний үүсвэрүүд холбогдсон түгээх сүлжээний онцлогыг судалж, түүнд зохицсон РХАБ-ийг нэвтрүүлэх.

4.4.5 Эрчим хүчний салбарт шинээр ашиглалтад орох 0,4 кВ-ын сүлжээний цахилгаан тоноглолын автомат, гал хамгаалагчийн тавилыг шалгаж, хүлээж авах.

#### **4.5 Системийн автоматик, реле хамгаалалтын тавилын тооцоо, судалгааны чиглэлээр:**

4.5.1 Олон улсад хүлээн зөвшөөрөгдсөн тооцооны программ хангамжуудын техникийн боломжийг бүрэн ашиглах.

4.5.2 Шинээр ашиглалтад орж байгаа сэргээгдэх эрчим хүчний болон дулааны цахилгаан станцууд дээр тавигдаж байгаа РХА-ийг нарийвчлан судалж, реле хамгаалалтын тавилыг тооцоолох.

4.5.3 Реле хамгаалалтын тавилын тооцоонд хугацааны урвуу хамааралтай гүйдлийн хамгаалалтын тооцоог нэвтрүүлэх.

4.5.4 Фаз хоорондын богино залгааны Зайн хамгаалалтын тавилын тооцоонд квадрат характеристик ашиглаж нэвтрүүлэх.

4.5.5 Түгээх тусгай зөвшөөрөл эзэмшигч (ТЗЭ)-д нь реле хамгаалалтын тавилын тооцоо хариуцсан инженертэй байх.

#### **4.6 Хүний нөөц, сургалт, судалгааны чиглэлээр:**

4.6.1 РХА-ийн нарийн мэргэжлийн инженерүүдийг бэлтгэж дадлагажуулах, үйлдвэрлэлийг түшиглэсэн мэргэжлийн сургалтыг нэмэгдүүлж чанаржуулах, мэргэжилтэй боловсон хүчнийг бэлтгэх, боловсон хүчний тогтвор суурьшилтай ажиллуулах, ажлын үнэлэмжийг дээшлүүлэх нэгдсэн ажлыг зохион байгуулах. Үүнд:

1. РХА-ийн нэгжүүдэд боловсон хүчин бэлтгэх, тэдгээрийн мэдлэг, чадварыг дээшлүүлэх сургалтыг гадаад, дотоодын их, дээд сургууль, үйлдвэр компани, судалгааны байгуулагууд, мэргэшсэн инженерүүдтэй хамтран тогтмол зохион байгуулж, сургалтын зардлыг жил бүрийн төлөвлөгөөнд тогтмол тусгаж байх;

2. РХА-ийн инженер техникийн ажилтан (ИТА)-ыг тогтвортой үр бүтээлтэй ажиллуулах үүднээс тэдний гаргасан техник эдийн засгийн үндэслэлтэй шинэ санаа шийдэл, хийж гүйцэтгэсэн ажил түүний үр өгөөжийг харгалзан урамшуулал олгох;
  3. Сонгон шалгаруулалтанд тэнцсэн магистр, доктор оюутантай гэрээ байгуулж сургалтын төлбөрийн дэмжлэг үзүүлэх, дадлагажилтыг зохион байгуулах;
  4. Бэлтгэгдсэн мэргэжилтэнг ажлын байраар хангаж тогтвор суурьшилтай ажиллах нөхцөл боломжийг бүрдүүлэх;
  5. Шаардлагатай тохиолдолд их дээд сургуулиудын сургалтын хөтөлбөрт санал өгч нэмэлт өөрчлөлт оруулах, үйлдвэрлэлийн дадлагыг үе шаттайгаар чанартай хийлгэх;
  6. Баклавр, магистрийн сургалтын диплом хамгаалалтад оролцох, мэргэжилтэн сонгон шалгаруулж авах;
- 4.6.2 РХА-ийн байгууламжийн үйл ажиллагаанд тулгамдаж буй хүндрэл, тэдгээрийг хэрхэн шийдвэрлэх, шинэ дэвшилтэт техник, технологи, программ хангамжийн талаар уулзалт, зөвлөгөөнийг жилд 1-с доошгүй удаа зохион байгуулах;
- 4.6.3 Эрчим хүчний салбарт гарсан аваар, саатлын талаарх дүгнэлт, цаашид авах арга хэмжээ, гарсан үр дүнг цахим санд байршуулан сургалтад ашиглах;
- 4.6.4 ТЗЭ нар нь зайлшгүй реле хамгаалалт, автоматикийн нарийн мэргэжлийн боловсон хүчинтэй байх, шаардлагатай тохиолдолд орлон ажиллах бүтэц, зохион байгуулалттай байх;
- 4.6.5 Түгээх ТЗЭ-д нь реле хамгаалалтын тавилын тооцоо хариуцсан инженерүүдийг тогтмол сургаж дадлагажуулж байх;
- 4.6.6 Цахилгаан системийн реле хамгаалалтын тавилын тооцооны инженерийг үе шаттай бэлтгэж дадлагажуулах;

#### **4.7. Реле хамгаалалт, автоматикийн зураг төслийг стандартын шаардлагад нийцүүлэх:**

- 4.7.1 Дамжуулах сүлжээнд шинээр холбогдох цахилгаан байгууламжууд болон өргөтгөл шинэчлэл хийж буй цахилгаан байгууламжийн хоёрдогч хэлхээний зураг төслийг ДҮТ ХХК-аар хянуулах.
- 4.7.2 Зураг төслийн дагаж мөрдөх стандартыг тодорхойлж шинээр болон, шинэчлэл өөрчлөлт хийж байгаа хоёрдогч хэлхээний загварчилсан схем нэгдсэн нэг стандарт, хэв маягтай байх.
- 4.7.3 Шинээр ашиглалтад оруулах болон өргөтгөлийн зураг төслийн техникийн нөхцөлд РХАБ-ийн тоноглолыг сонгоход шаардлагатай өгөгдөл мэдээллээр хангах.

#### **4.8 РХА-ийн талаарх стандарт, норм, дүрэм журмуудыг боловсруулж, мөрдүүлэх:**

- 4.8.1 “Цахилгааны реле ба ерөнхий шаардлага” MNS IEC 60225-1:2012 стандартын шаардлагыг мөрдөж ажиллах, мөн шаардлагатай нэмэлт стандартуудыг хэрэгжүүлэх.
- 4.8.2 Манай орны нөхцөлд зохицохгүй заалт, норм нормативыг судалж, шаардлагатай тохиолдолд нэмэлт өөрчлөлтүүдийг оруулж байх.

## **5. Хэрэгжүүлэх ажлууд, үе шат:**

### **5.1 Нэгдүгээр үе шат 2019-2024 он:**

- 5.1.1 ТЗЭ байгуулагууд нь РХА-ийн байгууламжуудыг үе шаттайгаар шинэчлэх ажлыг жил бүрийн төлөвлөгөөндөө тусган хэрэгжүүлэх.
- 5.1.2 Реле хамгаалалт болон аваари эсэргүүцэх автоматикийн байгууламжийн 25-аас дээш насжилттай тоног төхөөрөмжүүдийн 30%-ийг орчин үеийн тоон реле хамгаалалт автоматикийн төхөөрөмжөөр шинэчлэн солих.
- 5.1.3 Эрчим хүчний нэгдсэн сүлжээний ойрын ба хэтийн төлөвлөлтийг тусгасан, системийн статик ба динамик тогтворжилтын тооцооны үндсэн дээр системд нэн тэргүүнд шаардлагатай аваари эсэргүүцэх автоматикийн байршил, параметруудийг тодорхойлсон судалгаа, зураг төслийг олон улсын стандартын дагуу мэргэжлийн байгууллагаар гүйцэтгүүлэх.
- 5.1.4 Монгол улсын ЭХС-д зохицсон технологийн сүлжээний үзэл баримтлал, хөгжлийн төлөвлөгөө, мэдээллийн сүлжээний аюулгүй байдлыг хангах, тоон реле хамгаалалт, хэмжүүрийн төхөөрөмжид дагаж мөрдөх стандартуудыг өөрийн ИТА-уудын хүч бололцоонд тулгуурлан бий болгох.
- 5.1.5 Микропроцесор (МП)-ийн реле хамгаалалтын байгууламжид IEC 61850, IEC 60870, IEC 62351, IEC 61970, IEC 61334 зэрэг стандартуудын шаардлагыг мөрдөж, хэрэгжүүлэх.
- 5.1.6 Эрчим хүчний системийн ажиллагааны одоогийн төлөв байдлыг нарийвчлан үнэлэх, тооцооны загварчлалын үнэмшлийг шалгах зорилгоор 10 цэгийг холбосон WAMS сүлжээг үүсгэх ажлын зураг боловсруулах, тооцоо судалгааг хийж хэрэгжүүлэх, туршлага судлах, мэргэжилтнүүдийг сургах.
- 5.1.7 220 кВ-ын Оюутолгой, Тавантолгой, Мандалговь, Сонгино шугам дэд станцыг хүлээн авч, ашиглалтад оруулан, РХАБ-ийн найдвартай ажиллагааг хангах.
- 5.1.8 Реле хамгаалалтын төхөөрөмжийн сорил, туршилт, тохируулгыг итгэмжлэгдсэн лабораторт стандартын шаардлагын дагуу хийх.
- 5.1.9 Аваарийн процессыг бүртгэх төхөөрөмжийн хамрах хүрээг өргөтгөж, одоо байгаа болон шинээр орох системийн гол зангилаа станц, дэд станцуудад нэвтрүүлж мэдээллийн сүлжээнд холбох.

- 5.1.10 Газардлагын зайн хамгаалалтыг 110 кВ ба түүнээс дээш хүчдэлийн цахилгаан дамжуулах агаарын шугам (ЦДАШ)-уудад нэвтрүүлэх ажлыг үргэлжлүүлэн хийх.
- 5.1.11 Технологийн удирдлагын системийг хэрэгжүүлэх, шуурхай ажиллагааны (хуурай салгуур, түүний газардлагын хутга) хоригийг байнгын ажиллагаанд оруулах, тоон реле хамгаалалтын боломжит функцүүдийг ашиглах. (ачааллын хориг, хүчдэлийн хэлхээний хоригуудыг нэвтрүүлэх)
- 5.1.12 ЭХНС-ний бүх дэд станцууд дээр РХА-ийн байгууламжуудын цагийн синхронжуулалтыг бүрэн хийж дуусгах.
- 5.1.13 Тоон РХА-ийн байгууламжид хийгдэх техник үйлчилгээ, туршилт тохируулгын ажлын акт протоколын үлгэрчилсэн маягтыг гаргаж дагаж мөрдүүлэх.
- 5.1.14 ДЦС-3, ДЦС-4-ийн генераторын өдөөлтийн системийг үе шаттайгаар шинэчлэх талаар судалж, хэрэгжүүлэх.
- 5.1.15 ДЦС-уудын генераторын статорын газардлагын хамгаалалтын найдвартай ажиллагааг хангах судалгаа хийж, нейтралын газардуулгыг шийдвэрлэх.
- 5.1.16 Тоон реле хамгаалалт холбогдсон гүйдлийн трансформаторуудын төлөвийг тодорхойлж, ижил төрлийн техникийн үзүүлэлттэй болгон шинэчлэн солих ажлыг хэрэгжүүлэх.
- 5.1.17 Тасралтгүй ажиллагаанд байгаа хоёрдогч хэлхээний хуучирсан кабелиудын төлөвийг тодорхойлж шинэчлэх, кабелийн сувагжилтыг сэргээн засварлах, шинэчлэх.
- 5.1.18 Орчин үеийн тоон реле хамгаалалт, системийн төвлөрсөн АЭА болон технологийн автоматикуудын шийдлийн судалгаа тооцоо, нэвтрүүлэх үе шатанд нарийн мэргэжлийн инженерүүдийг бэлтгэх, дадлагажуулах ажлыг зохион байгуулах.
- 5.1.19 ДҮТ ХХК-ийн сургалтын симуляторыг бүрэн ашиглалтад оруулан систем бүрдүүлэгч эх үүсвэрүүд, цахилгаан дамжуулах, түгээх сүлжээнүүдийн нэгдсэн системийн горим, тогтвортой ажиллагаа, тэдгээрийн тоноглолд үүсэж болзошгүй аварийн нөхцөлүүдээр динамик загварчлал хийж, тооцооны үр дүнд тулгуурлан АЭА-ийн тавилын тохируулгыг шинэчлэн, ажиллагааг шалгах.
- 5.1.20 220 кВ ба түүнээс дээш хүчдэлийн тоноглолын РХА-ийн байгууламжийн цахилгаан соронзон нийлэмжийн норм хэмжээг тогтоох, түүнд зохицсон техникийн арга хэмжээг авах.

## **5.2 Хоёрдугаар үе шат 2025-2030 он:**

- 5.2.1 ЭХНС-ийн аварийн болон технологийн горимын автомат удирдлагын нэгдсэн системийг шинээр байгуулах.
- 5.2.2 Цахилгаан станцуудын генератор-турбинууд болон ирээдүйд баригдах эх үүсвэрүүдийн бодит болон хуурмаг чадал, давтамж, хүчдэлийн нэгдсэн тохируулгын системийг боловсруулах, энэ системийг төвлөрсөн автомат удирдлагын системтэй уялдуулан хэрэгжүүлэх.

- 5.2.3 ЭХНС-ийн найдвартай ажиллагааг хангах үүднээс эх үүсвэрүүд, дамжуулах сүлжээний комплект тоон реле хамгаалалтыг хосолмол хэлбэртэй, үл хамаарсан тэжээлтэй реле хамгаалалтын байгууламж болгох ажлыг хэрэгжүүлэх.
- 5.2.4 Шугамын гэмтлийн зай тодорхойлогч функцийн нарийвчлалыг дээшлүүлэх талаар судалгаа хийж үр дүнд хүрэх.
- 5.2.5 35 кВ ба түүнээс дээш хүчдэлийн сүлжээнд бүрэн автоматжуулсан, тоон дэд станц байгуулах
- 5.2.6 Орчин үеийн тоон реле хамгаалалт, системийн төвлөрсөн АЭА-уудын хэрэгжүүлэлт, ашиглалтын үе шатанд шаардлагатай нарийн мэргэжлийн инженерүүдийг бэлтгэх, дадлагажуулах ажлыг зохион байгуулах

## **6. Хүрэх үр дүн,**

- 6.1 ЭХНС-ний хэмжээнд үүсэж болзошгүй гэмтэл саатал, аварийг урьдчилсан байдлаар тодорхойлж, шаардлагатай техник зохион байгуулалтын арга хэмжээг авах боломжтой болно.
- 6.2 ЭХНС-ний хэмжээнд хэвийн горим, статик болон динамик тогтворжилт, реле хамгаалалт автоматикийн тавил, цахилгаан эрчим хүчний чанартай холбоотой гармоник, хэт хүчдэл болон нейтралын горимыг тодорхойлж, системийн хэмжээнд бодит дүн шинжилгээ хийж, системийн найдвартай тогтвортой ажиллагаа дээшилнэ.
- 6.3 Томоохон чадлын шинэ эх үүсвэрүүд ЭХНС-нд холбогдох үеийн реле хамгаалалт, системийн автоматикийн асуудал шийдэгдэж жишиг зураг төсөлтэй болсон байна.
- 6.4 Эх үүсвэрүүдийн үндсэн цахилгаан тоноглолуудын найдвартай ажиллагаа, тохируулгын системүүд шинэчлэгдсэнээр системийн тогтворжилт сайжирна.
- 6.5 Реле хамгаалалтын тавилын тооцооны ажил чанарын өндөр түвшинд хүрнэ.
- 6.6 Мэргэжлийн инженерүүдийн мэдлэг чадвар дээшилж, ажлын чанар сайжирч, ЭХНС-ний найдвартай ажиллагаанд эерэгээр нөлөөлнө.
- 6.7 Реле хамгаалалтын төхөөрөмж өөрөө өөрийгөө хянах, оношлох боломж бүрэн нэвтэрсэн байна.
- 6.8 Реле хамгаалалт, АЭА-ууд WAMPAC системээр дамжин төвлөрсөн удирдлагатай болж тавилын тооцоо системийн горимоос хамааран уян хатан өөрчлөгддөг шинж чанартай болно.

## **7. Бодлогын баримт бичгийг хэрэгжүүлэх арга механизм:**

- 7.1 Бодлогын баримт бичгийг хэрэгжүүлэх арга хэмжээ нь тусгай зөвшөөрөл эзэмшигч компаниудын жил бүрийн бизнес төлөвлөгөөнд тусган үе шаттай хэрэгжүүлнэ.
- 7.2 РХА бодлогын бичиг баримтад заагдсан арга хэмжээг хэрэгжүүлэхэд шаардагдах ажлуудын хөрөнгө оруулалтыг ЭХЗХ болон тусгай зөвшөөрөл эзэмшигч компаниуд тэргүүн ээлжинд анхаарна.
- 7.3 Бодлогын баримт бичигт тусгагдсан арга хэмжээг дараах эх үүсвэрээс санхүүжүүлнэ. Үүнд:



- 7.3.1 Компанийн өөрийн хөрөнгө.
- 7.3.2 Улс, орон нутгийн төсөв.
- 7.3.3 Гадаадын болон дотоодын зээл, тусламж
- 7.4 ДҮТ ХХК нь ТЗЭ-ийн саналыг нэгтгэн боловсруулж, бодлогын баримт бичгийн хэрэгжүүлэх жил бүрийн төлөвлөгөөнд тусган баталж, хэрэгжилтийг хангуулна.
- 7.5 Бодлогын баримт бичгийн хэрэгжилтийн тайланг тусгай зөвшөөрөл эзэмшигчид жил бүрийн эхний сард багтаан ДҮТ ХХК-д ирүүлнэ.
- 7.6 ДҮТ ХХК нь эрчим хүчний салбарын РХАБ-н бодлогын баримт бичгийн хэрэгжилтийн тайланг эхний хагас жил тутам Сайдын зөвлөлд танилцуулж, холбогдох шийдвэрийг гаргуулна.
- 7.7 Бодлогын бичиг баримтыг 5 жил тутам шинэчлэх, хянаж үзнэ.

## 8. Товчилсон үгийн жагсаалт

ТЗЭ	-Тусгай зөвшөөрөл эзэмшигч
ЭХНС	- Эрчим хүчний нэгдсэн сүлжээ
ДЦС	- Дулааны цахилгаан станц
РХАБ	- Реле хамгаалалт, автоматикийн байгууламж
АЭА	- Аваар эсэргүүцэх автоматик
AGC	- Турбины тохируулгын систем /Automatic generation control/
HMI	- Хяналт мэдээллийн систем /Human machine interfaces/
AVR	- Хүчдлийн автомат тохируулагч /Automation voltage regulator/
FACTS	- Горим тохируулагч автомат систем /Flexible AC transmission system/
WAMS	- Шилжилтийн горимын үеийн хяналт мэдээллийн систем /Wide area monitoring system/
SCADA	- Хэвийн горимын хяналт мэдээлэл удирдлагын систем /Supervisory Control and Data Acquisition/
WAMPAC	- Шилжилтийн горимын үеийн хяналт мэдээлэл, хамгаалалт, автоматик удирдлагын систем /Wide area monitoring protection automation control/
IEC	- Олон улсын цахилгаан техникийн хороо /International Electrotechnical Commission/