

Reliability Assessment

Найдвартай байдлын үнэлгээ нь ерөнхийдөө статистикийн аргуудыг ашиглан эрчим хүчний систем дэх ачааллын нийт цахилгаан тасалдлыг ашиглалтын хугацаанд тодорхойлох явдал юм. Тасалдал нь хэд хэдэн индексээр тодорхойлогддог бөгөөд үүнд дараах зүйлс орно.

- Үйлчлүүлэгчдийн тоо
- Холбогдсон ачаалал
- Тасалдлын үргэлжлэх хугацаа
- Тасалдсан цахилгааны хэмжээ.
- Тасалдлын давтамж
- Засварын хугацаа
- Магадлал эсвэл хүлээлт

Сүлжээний найдвартай байдлын үнэлгээг хүлээгдэж буй тасалдлын давтамж, жилийн тасалдлын зардлыг тооцоолох, өөр сүлжээний дизайныг харьцуулах зэрэгт ашигладаг. Найдвартай байдлын шинжилгээ нь болзошгүй байдлын үнэлгээний автоматжуулалт ба магадлалын өргөтгөл юм. Ийм дүн шинжилгээ хийхийн тулд тасалдлын үйл явдлуудыг урьдчилан тодорхойлох шаардлагагүй, харин хэрэгсэл нь авч үзэх шаардлагатай тасалдлыг автоматаар сонгох боломжтой. Тасрал бүрийн хамаарлыг бүрэлдэхүүн хэсгийн төрлөөс хамааран хүлээгдэж буй давтамж, тасалдлын үргэлжлэх хугацааны талаархи статистик мэдээллийг ашиглан авч үздэг. Тасалдал бүрийн үр нөлөөг автоматаар шинжилдэг тул програм хангамж нь хамгаалалтын систем болон сүлжээний операторын тасалдсан хэрэглэгчдийг дахин нийлүүлэх үйлдлийг дуурайдаг. Ийм үйл явдлын давтамжтай холбоотой статистик мэдээлэл байгаа тул үр дүнг магадлалын хувьд томъёолж болно.

44.2.1. Найдвартай байдлын үнэлгээ хийх үйл явц

Найдвартай байдлын шинжилгээ гэж нэрлэгддэг Найдвартай байдлын үнэлгээний хэрэгслийг ашиглан найдвартай байдлын индексийг бий болгох нь дараахь зүйлээс бүрдэнэ.

- Гэмтлийн загварчлал.
- Ачааллын загварчлал.
- Системийн төлөвийг бий болгох.
- Failure Effect Analysis (FEA).
- Статистикийн дүн шинжилгээ.
- Тайлан мэдээлэх.

Тайлбар: Найдвартай байдлын үнэлгээний хэрэгслүүд нь эрчим хүчний системийн тоног төхөөрөмжийн тасалдалаас үүсэх нөлөөллийг эдийн засгийн үүднээс тооцоход түгээмэл хэрэглэгддэг. Найдвартай байдлын үнэлгээний судалгааны үр дүнг шинэ алсын удирдлагатай унтраалга, шинэ шугам/трансформатор гэх мэт сүлжээний шинэчлэлд хийх хөрөнгө оруулалтыг зөвтгөх, эсвэл хүчдэлийн ачааллыг бууруулах схемийн гүйцэтгэлийг үнэлэхэд ашиглаж болно.

Энэхүү оновчтой эрчим хүчийг сэргээх үйл явцыг (Optimal Power Restoration) мөн бие даасан тохиолдлуудад дүн шинжилгээ хийж, хийж болно.

SAIFI системийн дундаж тасалдлын давтамжийн индекс нь $[1/C/a]$ нэгжээр тооцогдоно, тооцоололд заасан хугацаанд дундаж хэрэглэгч хэр олон удаа тасралтгүй тасалддагийг харуулдаг.

SAIFIP Дундаж тасалдлын давтамж (гэрээт эрчим хүч) $[1/a]$ -ын нэгжээр хэр давтамжтай байгааг харуулна.

тооцооны хугацаанд гэрээт цахилгааны тасалдал.

CAIFI Хэрэглэгчийн дундаж тасалдлын давтамжийн индекс нь $[1/A/a]$ нэгжээр илэрхийлэгддэг бөгөөд энэ нь байнгын тасалдалтай байгаа үйлчлүүлэгчдэд зориулсан байнгын тасалдлын дундаж давтамж юм. Энэ тооцоонд хэдэн удаа тасалдсанаас үл хамааран үйлчлүүлэгч бүр нэг удаа тоологддог.

ASIFI системийн тасалдлын давтамжийн дундаж индекс, $[1/a]$ нэгжээр, Энэ индексийг тооцоолохдоо нөлөөлөлд өртсөн хэрэглэгчдийн бүс ачаалал дээр үндэслэсэн болно. ASIFI-г ихэвчлэн үйлдвэрлэлийн/арилжааны хэрэглэгчдэд ачаалал ихтэй, харьцангуй цөөн хэрэглэгчдэд нийлүүлдэг бүс нутагт түгээлтийн гүйцэтгэлийг хэмжихэд ашиглаж болно.

SAIDI системийн дундаж, Тасалдлын үргэлжлэх хугацааны индекс нь $[h/C/a]$ -ын нэгжээр тооцоололд siverage хэрэглэгчийн хувьд тасалдсан нийт хугацааг заана. Энэ нь ихэвчлэн хэрэглэгчийн минут эсвэл үйлчлүүлэгчийн тасалдсан цагаар хэмжигддэг.

SAIDI_P Дундаж тасалдлын үргэлжлэх хугацаа (гэрээт эрчим хүч) $[h/a]$ нэгжээр нийт үргэлжлэх хугацааг заана тооцооны хугацаанд гэрээт цахилгааны тасалдал. $[H]$ нэгжээр CAIDI хэрэглэгчийн дундаж тасалдал үргэлжлэх хугацааны индекс нь үйлчилгээг сэргээх дундаж хугацаа юм.


ASIDI системийн тасалдал үргэлжлэх хугацааны дундаж индекс нь $[h/a]$ нэгжээр SAIDI-тай тэнцэх боловч үндэслэсэн/хэрэглэгчдэд өртөхөөс илүү ачаалал дээр./

ASAI Үйлчилгээний хүртээмжийн дундаж индекс, энэ нь үйлчлүүлэгчийн зөвшөөрөгдсөн хугацааны хувийг илэрхийлдэг/тогтоосон тооцооны хугацаанд шаардлагатай./

ASUI дундаж үйлчилгээний хүртээмжгүй байдлын индекс нь бүх ачааллыг хангасан байх магадлал юм.

MAIFI Агшин зуурын дундаж тасалдлын давтамжийн индекс нь $[1/Ca]$ нэгжээр агшин зуурын тасалдлын дундаж давтамжийг үнэлдэг.

Optimal Power Restoration

Optimal Power Restoration-ийг идэвхжүүлснээр эрчим хүчийг сэргээх оновчтой функцүүдэд хандах боломжтой  Зурагт үзүүлсэн шиг хэрэгслийн самбар сонгох удирдлагын дүрсийг ашиглана.

Гэмтлийн үр нөлөөний шинжилгээ /Failure Effect Analysis/

Тодорхой гэнэтийн нөхцөл байдалд (ComContingency) системийн хариу үйлдлийн загварчлалыг “Гэмтэл” гэж нэрлэдэг

Үр нөлөөний шинжилгээ (FEA). Системийн төлөвийн тооллогын алгоритм нь FEA хөдөлгүүрийг ашиглан дүн шинжилгээ хийдэг.

Гэмтлийн тохиолдлууд:

- Гэмтлийг арилгах;
- Гэмтлийг тусгаарлах;
- **Эрчим хүчийг сэргээх;**
- Хэт ачааллыг бууруулах;
- Хүчдэлийн хязгаарлалтыг бууруулах;
- Ачаалал дамжуулах;
- Ачааллыг таслах;

Сүлжээний үнэлгээний FEA шинжилгээ нь хязгаарлалтыг анхаарч үзэх болно. Хэт ачааллыг бууруулахын тулд, алгоритм нь хэт ачаалалтай салбаруудыг хайхын тулд хувьсах гүйдлийн ачааллын урсгалыг ашигладаг бөгөөд хэрэв тэдгээр нь тодорхойлогдвол эхний ээлжинд ачаалал шилжүүлэх, хоёрдугаарт ачааллыг бууруулах замаар шийдвэрлэхийг оролддог. Хэрэв хязгаарлалт байхгүй бол FEA-аас авч үзсэн тохиолдолд муж тус бүрийн ачааллын урсгалыг шаарддаггүй тул загварчлал хамаагүй хурдан байдаг.

Загварчилсан гэмтэл бүрийн хувьд FEA алгоритмаар болзошгүй нөхцөл байдлыг бий болгодог. Хэрэв тооцоолол нь ачааллыг ашигладаг бол шинж чанар, эвдрэл, ачааллын төлөвийн хослол бүрт гэнэтийн нөхцөл байдал үүсдэг. Үүний нэгэн адил, хэзээ засвар үйлчилгээ (төлөвлөсөн тасалдал) гэж үздэг

Эрчим хүчийг сэргээх

FEA-ийн Эрчим хүчийг сэргээх үйл явц нь гэмтлийн дараа системийн эрүүл хэсгүүдийг эрчим хүчээр хангадаг салгах процесс нь гэмтсэн хэсгийг тусгаарласан. Зөвхөн ашиглах боломжтой таслууруудыг таслахыг анхаарна уу

Нэмж дурдахад PowerFactory нь чиглэлийг харгалзан үздэг "ухаалаг эрчим хүчийг сэргээх" процедурыг ашигладаг

31.1. БҮТГЭЛДЭЛИЙН НӨЛӨӨНИЙ ШИНЖИЛГЭЭ

Тусдаа газар дахь ачаалал болон терминалуудыг үйлчилгээнд буцааж оруулахын тулд солих арга хэмжээ авах боломжгүй бол:

Дараа нь эдгээр ачаалал ба терминалууд нь засварын дундаж хугацаанд тасалдсан хэвээр байх болно./ихэвчлэн хэдэн цаг./ Гэсэн хэдий ч таслах үйлдэл хийх боломжтой бол ачаалал, терминалыг буцааж өгөх боломжтой бөгөөд үйлчилгээ үзүүлэхийн тулд тэдгээр нь зөвхөн бүх тусгаарлагчийг нээж, бүгдийг хаахад шаардлагатай хугацаанд л тасалдана

Найдвартай байдлаас гадна ганц тохиолдлоор эрчим хүчний оновчтой сэргээлт хийж болно. Зураг 31.0.1-д үзүүлсэн Optimal Power Restoration командаар эсвэл хулганы баруун товчийг дарж тооцоолно.

Calculate → Optimal Power Restoration-г сонгоно.

Planned Outages

Төлөвлөсөн тасалдал

Төлөвлөсөн тасалдал нь элементийн тасалдал эсвэл генераторын гэмтлийг шалгах болон/эсвэл хэрэглэхэд ашигладаг объект юм (тодорхой хугацааны туршид.) Төлөвлөсөн саатлууд нь Үйл ажиллагаан санд тасалдсан хэсэгт хадгалагддаг

- Элементийн төрлийн тасалдлын хувьд PowerFactory нь лавласан бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг автоматаар тусгаарладаг.

Зорилтот элементүүдийг сүлжээний бусад бүрэлдэхүүн хэсгүүдтэй холбосон нь нээлттэй таслуур бөгөөд элементүүдэд холбогдсон терминалууд газардуулгатай (хэрэв терминал дахь газардуулгатай бол)

Зорилтот элементийг зөвхөн шууд холбосон тохиолдолд газардуулах боломжтой гэдгийг анхаарна уу

- Генераторын доголдлын хувьд уналтанд орох гэж буй генераторын лавлагаа ба магнитуд МВт-ын бууралтыг тодорхойлсон. Generator Deating-ийн хувьд хамгийн их идэвхтэй хүч чадал илгээгдэх (генераторын элементийн харилцах цонхны)Ачааллын урсгалын хуудсанд тодорхойлогдсон.