****

**МОНГОЛ УЛСЫН СТАНДАРТ**

**ОЛОН УЛСЫН ЦАХИЛГААН ТЕХНИКИЙН ТАЙЛБАР ТОЛЬ**

**421-р бүлэг: Хүчний Трансформаторын болон Реакторууд**

**International Electrotechnical Vocabulary**

**Chapter 421: Power transformers and reactors**

**MNS IEC 60050-421:2019**

**Албан хэвлэл**

**СТАНДАРТ, ХЭМЖИЛ ЗҮЙН ГАЗАР**

**Улаанбаатар хот**

**2019 он**

Энэ стандартыг Ш.Батренчин орчуулж, .................................. шүүмж, редакц хийж, хянасан.

Анхны үзлэгийг 2024 онд, дараа нь 5 жил тутамд хийнэ.

**Стандарт, хэмжил зүйн газар (СХЗГ)**

Энхтайваны өргөн чөлөө 46А

Шуудангийн хаяг

Улаанбаатар-13343, Ш/Х - 48

Утас: 976-51-263860 Факс: 976-11-458032

E-mail: [masm@mongol.net](mailto:masm@mongol.net); [standardinform@masm.gov.mn](mailto:standardinform@masm.gov.mn)

[www.estandard.mn](http://www.estandard.mn); [www.masm.gov.mn](http://www.masm.gov.mn)

**© СХЗГ, 2019**

“Стандартчилал, тохирлын үнэлгээний тухай” Монгол Улсын хуулийн дагуу энэхүү стандартыг бүрэн, эсвэл хэсэгчлэн хэвлэх, олшруулах эрх нь гагцхүү СХЗГ (Стандартчиллын төв байгууллага)-т байна.

**Олон Улсын Цахилгаан Техникийн Тайлбар Толь**

**421-р бүлэг: Хүчний Трансформаторын болон Реакторууд**

АГУУЛГА

Хуудас

ӨМНӨХ ҮГ………………………………………………………………………......................5

ОРШИЛ……………………………………………………………………………………........ 6

Хэсэг

421-01 Ерөнхий нэр томъёонууд...…………………………………………………....……7

421-02 Цахилгааны терминалиуд.………………………………………………………...12

421-03 Ороомгууд…………………………………………………………………….………13

421-04 Хүчин чадал...………………………………………………………………….…….15

421-05 Хүчдэл тохируулагчийн тавилууд……………………………………………...…17

421-06 Алдагдал болон хоосон явалтын гүйдэл.…………………………………….…20

421-07 Бүрэн эсэргүүцлийн хүчдэл, богино загааны бүрэн эсэргүүцэл ба хүчдэлийн уналт…………………………………………………………………………………………....22

421-08 Температурын өсөлт…………………………………………………………….….24

421-09 Тусгаарлага………………………………………………………………………..…25

421-10 Цахилгаан холболтууд…………………………………………………………..…26

421-11 Ачаалал доор хүчдэл тохируулагч…………………………………………….…28

421-12 Ачаалал доор хүчдэл тохируулагч болон моторын удирдлагын механизмууд…………………………………………………………………………………..32

Индекс……………………………………………………………………………………….

**International Electrotechnical Vocabulary**

**Chapter 421: Power transformers and reactors**

CONTENTS

Page

FOREWORD………………………………………………………………………...................5

PREFACE…………………………………………………………………………………...…...6

Section

421-01 General terms…………………………………………………………………………..7

421-02 Terminals………………………………………………………………………………12

421-03 Windings………………………………………………………………………….……13

421-04 Rating………………………………………………………………………………….15

421-05 Tappings………………………………………………………………………………17

421-06 Losses and no-load current…………………………………………………………20

421-07 Impedance voltage, short-circuit impedance and voltage drop…………………22

421-08 Temperature rise………………………………………………………………..……24

421-09 Insulation………………………………………………………………………………25

421-10 Connections……………………………………………………………………...……26

421-11 On-load tap-changers……………………………………………………..…………28

421-12 On-load tap-changer motor-drive mechanisms……………………………………32

Index……………………………………………………………………………………………….

ОЛОН УЛСЫН ЦАХИЛГААН ТЕХНИКИЙН ХОРОО

ОЛОН УЛСЫН ЦАХИЛГААН ТЕХНИКИЙН ТАЙЛБАР ТОЛЬ

**421-Р БҮЛЭГ: ХҮЧНИЙ ТРАНСФОРМАТОРУУД БОЛОН РЕАКТОРУУД**

ӨМНӨХ ҮГ

1) ОУЦТХ нь Техникийн Хороодуудын бэлтгэсэн техникийн холбогдох асуудал дээр албан ёсны шийдвэр эсвэл саналаа илэрхийлэхдээ өөр өөр үзэл бодолтой Үндэсний Хороодууд байдаг учир олон улсын зөвшилцлөлийн хүрээнд боловсруулдаг.

2) Тэдгээр Техникийн Хороодууд нь олон улсын ашиглалтанд зориулсан зөвлөмжийн маягттай байх ба тэдгээрийг Үндэсний Хороодуудаар хүлээн зөвшөөрөгдсөн байна.

3) Олон улсын нэгдмэл байдлыг дэмжих хүрээнд тухайн улсын шаардлагад нийцэж байвал ОУЦТХ нь бүх Үндэсний Хороодуудыг ОУЦТХ-ны зөвлөмж бичвэрийг нутагшуулж ашиглах хүсэлтээ илэрхийлдэг. Ямар нэгэн ОУЦТХ-ны зөвлөмж болон тухайн улсын дүрэм журмын хооронд зөрүү үүсэж байвал маш тодоорхой зааж өгнө.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL VOCABULARY

**CHAPTER 421: POWER TRANSFORMERS AND REACTORS**

FOREWORD

1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.

2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.

3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

**ОРШИЛ**

Энэхүү стандартыг ОУЦТХ-ны 14 дүгээр Техникийн Хорооны Ажлын Бүлэг 9 ОУЦТХ-ны 1 дүгээр Техникийн Хорооны үүрэг хариуцлагын доор бэтгэсэн. ОУЦТХ-ны 14-р Техникийн Хороо нь “Хүчний Трансформаторууд”, ОУЦТХ-ны 1-р техникийн хороо “Нэр Томъёо” гэсэн ажлын хүрээнд тус тус үйл ажиллгаагаа явуулдаг.

Энэ стандарт нь Олон Улсын Цахилгаан Техникийн Тайлбар Толины (ОУЦТТТ) 421 дүгээр бүлгийг бүрдүүлж байгаа юм.

Энэхүү стандартын бичвэр дараах бичиг баримтууд дээр тулгуурласан. Үүнд:

|  |  |
| --- | --- |
| Зургаан сарын дүрэм | Санал асуулгын тайлан |
| I (IEV 421) (CO) 1167 | I (IEV 421) (CO)1200 ба 1200A |

Энэ стандартыг баталсан санал асуулгын талаарх дэлгэрэнгүй мэдээллийг дээрх хүснэгтэд үзүүлсэн санал асуулгын тайлангаас харж болно.

**PREFACE**

This standard has been prepared by Working Group 9 of IEC Technical Committee No. 14: Power transformers, under the responsibility of IEC Technical Committee No. 1: Terminology.

This standard forms Chapter 421 of the International Electrotechnical Vocabulary (IEV).

The text of this standard is based on the following documents:

|  |  |
| --- | --- |
| Six month’s Rule | Reports on Voting |
| I (IEV 421) (CO) 1167 | I (IEV 421) (CO)1200 and 1200A |

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the Voting Reports indicated in the above table

МОНГОЛ УЛСЫН СТАНДАРТ

Ангилалтын код

|  |  |
| --- | --- |
| ОЛОН УЛСЫН ЦАХИЛГААН ТЕХНИКИЙН ТАЙЛБАР ТОЛЬ  **421-р бүлэг: Хүчний Трансформаторын болон Реакторууд** | MNS IEC 60050-312:2019 |
| **International Electrotechnical Vocabulary**  **Chapter 421: Power transformers and reactors** | IEC 60050-312 |

Стандартчиллын үндэсний зөвлөлийн 2019 оны … дугаар сарын ... -ны өдрийн ... дугаар тогтоолоор батлав.

Энэ стандартыг 2019 оны ... дүгээр сарын ...-ний өдрөөс эхлэн дагаж мөрдөнө.

|  |  |
| --- | --- |
| 421-01 дүгээр хэсэг: Ерөнхий нэр томъёонууд  **421-01-01**  **Хүчний трансформатор**  цахилгаан эрчим хүчийг дамжуулах зорилгоор хүчдэл, гүйдлийн нэг системийн хувьсах гүйдлийг цахилгаан соронзон индукцийн үйлчлэлээр ижил давтамжтай, өөр утгатай хүчдэл, гүйдлийн өөр системийн хувьсах гүйдэлд хувиргах зориулалт бүхий хоёр болон түүнээс дээш ороомогтой цахилгаан соронзон суурин төхөөрөмж.  **421-01-02**  **Цуваа холболттой реактор**  Зэрэгцээ хэлхээнд ачааллыг хуваарилах эсвэл аваарын үед гүйдлийг хязгаарлах аль ч тохиолдолд сүлжээнд цуваагаар холбогдох зориулалттай реактор  **421-01-03**  **Шүүнтлэгч реактор**  Багтаамжийн гүйдлийг компенсaцлах зориулалттайгаар сүлжээнд зэрэгцээ холбогддог реактор  **421-01-04**  **Нум унтраах ороодос /катушка/**  Нэг фазын газардлага үүсэхэд шугам-газрын багтаамжийн гүйдлийг компенсацлах зориулалттай нэг фазын нейтраль газардуулагатай реактор  **421-01-05**  **Гурван фазын газардуулгын трансформатор Газардуулгын траснформатор** (АНУ-ын нэршлээр)  Зохиомол нейтраль үүсгэх зорилгоор сүлжээнд нейтральгүйгээр холбогддог гурван фазын трансформатор  **421-01-06**  **Гурван фазын нейтраль реактор**  Зохиомол нейтраль үүсгэх зорилгоор сүлжээнд нейтральгүйгээр холбогддог гурван фазын реактор  **421-01-07**  **Зүрхэвчин голтой трансформатор (ашиглагдахаа больсон)**  Соронзон хэлхээ нь багана хэлбэртэй трансформатор  **Тайлбар 1 – Ерөнхийдөө зүрхэвчин голтой трансформаторууд ерөнхий нэг төвтэй ороомгуудаас бүрдэнэ.**  **Тайлбар 2 – Зарим төрлийн трансформаторууд зүрхэвчин голтой болон хуяглагдсан бүрхүүлтэй трансформатруудын ангилалд тодорхой хамрагдахгүй бол эдгээр нэр томъёог ашиглахгүй. Ерөнхийдөө тэдгээр нь ороомгийн төрлийг нэг төвт эсвэл хавчуурган ба/эсвэл соронзон хэлхээ нь соронзон буцах замтай юу үгүй юу гэх мэтээр тодорхойлохоос зайлсхийсэн байдаг.**  **421-01-08**  **Зүрхэвчин голтой реактор (ашиглагдахаа больсон)**  Соронзон хэлхээ нь багана (хөлтэй) хэлбэртэй реактор  **Тайлбар - Зарим төрлийн реакторууд зүрхэвчийн голтой болон хуяглагдсан бүрхүүлтэй реакторуудын ангилалд тодорхой хамрагдахгүй бол эдгээр нэр томъёог ашиглахгүй. Ерөнхийдөө тэдгээр нь ороомгийн төрлийг нэг төвт эсвэл хавчуурган ба/эсвэл соронзон хэлхээ нь буцах соронзон замтай\_замгүй гэх мэтээр тодорхойлохоос зайлсхийсэн байдаг.**  **421-01-09**  **Хуяглагдсан бүрхүүлтэй трансформатор (ашиглахаа больсон**)  Үелсэн нимгэн ялтсан багц зүрхэвчийг нь бүрдүүлэн ороомгийг гадуур нь дарж бэхлэн тэдгээрийн үндсэн хэсгийг бүрсэн трансформатор  **Тайлбар 1–Үндсэндээ хуяглагдсан бүрхүүлтэй трансформаторууд нь хавчуурган ороомгуудаас бүрдэнэ.**  **Тайлбар 2-Зарим төрлийн трансформаторууд зүрхэвчин голтой болон хуягласан бүрхүүлтэй трансформатруудын ангилалд тодорхой хамрагдахгүй бол эдгээр нэр томъёог ашиглахгүй. Ерөнхийдөө тэдгээр нь ороомгийн төрлийг нэг төвт эсвэл хавчуурган ба/эсвэл соронзон хэлхээ нь буцах соронзон замтай, замгүй гэх мэтээр тодорхойлохоос зайлсхийсэн байдаг.**  **421-01-10**  **Хуяглагдсан бүрхүүлтэй реактор (ашиглахаа больсон)**  Үелсэн нимгэн ялтсан багц зүрхэвчийг нь бүрдүүлэн ороомгийг гадуур нь дарж бэхлэн тэдгээрийн үндсэн хэсгийг бүрсэн реактор  **Тайлбар 1 – Үндсэндээ хуяглагдсан бүрхүүлтэй реактор нь хавчуурган ороомгуудаас бүрдэнэ.**  **Тайлбар 2 - Зарим төрлийн реакторууд зүрхэвчин голтой болон хуягласан бүрхүүлтэй реакторын ангилалд тодорхой хамрагдахгүй бол эдгээр нэр томъёог ашиглахгүй. Ерөнхийдөө тэдгээр нь ороомгийн төрлийг нэг төвт эсвэл хавчуурган ба/эсвэл соронзон хэлхээ нь буцах соронзон замтай, замгүй гэх мэтээр тодорхойлохоос зайлсхийсэн байдаг.**  **421-01-11**  **Авто трансформатор**  Хамгийн багадаа хоёр ороомог нь ерөнхий хэсэгтэй трансформатор  **421-01-12**  **Хүчдэл өсгөх трансформатор**  **Цуваа холболттой трансформатор** (АНУ-ын нэршлээр)  Хүчдэлийг өөрчлөхийн тулд нэг ороомог нь хэлхээнд цуваа холбогдож, нөгөө ороомог нь хүчдэлтэй ороомог болдог трансформатор.  **421-01-13**  **Салангид ороомогтой трансформатор**  Ороомогууд нь ерөнхий хэсэггүй тус тусдаа холбогддог трансформатор  **Тайлбар – Хоёр ороомог бүхий салангид ороомогтой трансформатор нь “давхар урсгалтай трансформатор” маягаар зохицуулагдсан байж болно.**  **421-01-14**  **Тосон трансформатор**  Соронзон хэлхээ болон ороомогуудыг нь битүү савтай тосонд байрлуулсан трансформатор  **421-01-15**  **Тосон реактор**  Соронзон хэлхээ болон ороомогуудыг нь битүү савтай тосонд байрлуулсан реактор  **421-01-16**  **Хуурай трансформатор**  Соронзон хэлхээ болон ороомгуудыг нь ямар нэгэн хөндийрүүлэн тусгаарлах шингэнд байрлуулаагүй трансформатор  **421-01-17**  **Хуурай реактор**  Соронзон хэлхээ болон ороомгуудыг ямар нэгэн хөндийрүүлэ тусгаарлах шингэнд байрлуулаагүй реактор  **421-01-18**  **Битүүмжлэлтэй трансформатор**  Дотоод иж бүрдэл хэсгүүдэд нь гадны нөлөөллийг үзүүлэхгүйн тулд агаар нэвтрэх боломжгүйгээр битүүмжилсэн трансформатор.  **Тайлбар 1 – Тосон трансформаторуудын хувьд агаарын (эсвэл бусад хийн) жийрэгтэй эсвэл жийрэггүй байж болно.**  **Тайлбар 2–Битүүмжлэлтэй трансформаторыг 2 ангилалд хуваана. Үүнд:**  **a) Нийт тосны эзэлхүүн агаарын (эсвэл бусад хий) хамт эсвэл тэдгээрийн харьцаа температурын хязгаар хэтэрсэн ч тогтмол хэвээр байх трансформатор.**  **б) Нийт тосны эзэлхүүн, агаар (эсвэл бусад хий) эсвэл тэдгээрийн харьцаа нь температур хязгаараасаа хэтрэх үед өөрчлөгдөн хэлбэлзэх ба энэ хэлбэлзлэл нь битүүмжлэгдсэн уян сав эсвэл уян мембраны тусламжтайгаар зохицуулагддаг трансформатор.**  **421-01-19**  **Битүүмжлэлтэй реактор**  Дотоод иж бүрдэл хэсгүүдэд нь гадны нөлөөллийг үзүүлэхгүйн тулд агаар нэвтрэх боломжгүйгээр битүүмжилсэн реактор.  **Тайлбар 1 – Тосон реакторуудын хувьд агаарын (эсвэл бусад хийн) жийрэгтэй эсвэл жийрэггүй байж болно..**  **Тайлбар 2 – Битүүмжлэлтэй реакторыг 2 ангилалд хуваана. Үүнд:**  **a) Нийт тосны эзэлхүүн агаарын (эсвэл бусад хий) хамт эсвэл тэдгээрийн харьцаа температурын хязгаар хэтэрсэн ч тогтмол хэвээр байх реактор.**  **б) Нийт тосны эзэлхүүн, агаар (эсвэл бусад хий) эсвэл тэдгээрийн харьцаа нь температур хязгаараасаа хэтрэх үед өөрчлөгдөн хэлбэлзэх ба энэ хэлбэлзлэл нь битүүмжлэгдсэн уян сав эсвэл уян мембраны тусламжтайгаар зохицуулагддаг реактор.**  **421-01-20**  **Тусгаарлагдсан ороомогтой хуурай трансформатор**  Нэг болон түүнээс дээш ороомог нь хатуу материалаар тусгаарлагдсан хуурай трансформатор.  **421-01-21**  **Тусгаарлагдсан ороомогтой хуурай реактор**  Нэг болон түүнээс дээш ороомог нь хатуу материалаар тусгаарлагдсан хуурай реактор.  **421-01-22**  **Тусгаарлагдаагүй** **хуурай трансформатор**  Аль ч ороомог нь хатуу материалаар тусгаарлагдаагүй хуурай трансформатор.  **421-01-23**  **Тусгаарлагдаагүй хуурай реактор**  Аль ч ороомог нь хатуу материалаар тусгаарлагдаагүй хуурай реактор.  421-02 дугаар хэсэг: Холболтын терминал /клемм/  **421-02-01**  **Шугамын терминал**  Цахилгаан сүлжээний шугамын дамжуулах утсыг холбох зориулалттай терминал  **421-02-02**  **Нейтраль терминал**  Олон фазын трансформатор эсвэл реактор эсвэл нэг фазын трансформатор эсвэл реакторын олон фазын группэлсэн цуглуулгын хувьд:  Од эсвэл Зиг-Заг холболттой ороомгийн ерөнхий (нейтраль) цэгт холбогддог терминал  б) Нэг фазын трансформатор эсвэл реакторууд хувьд: цахилгаан сүлжээний нейтраль цэгт холбогдох зориулалттай терминал  **421-02-03**  **Харгалзах терминалууд**  Ижил үсэг эсвэл харгалзах тэмдэгээр тэмдэглэгдсэн, трансформаторын тусгаар ороомгуудын терминалууд  421-03 дугаар хэсэг: Ороомгууд  **421-03-01**  **Ороомог**  Трансформатор эсвэл реакторт зориулагдсан нэг хүчдэлийн төвшинтэй уялдаж цахилгаан хэлхээг бүрдүүлж байгаа ороодсын угсралт  **Тайлбар – Олон фазын трансформатор эсвэл олон фазын реакторын хувьд “ороомог” нь фазын бүрийн ороомгуудын холбоос юм.**  **421-03-02**  **Фазын ороомог**  олон фазын ороомгийн нэг фазыг бүрдүүлж байгаа ороодсын угсралт.  **Тайлбар – “Фазын ороомог” гэх нэр томъёо тусгай багана дээр ороосон утасны цуглуулгыг тодорхойлоход ашиглагдахгүй.**  **421-03-03**  **Өндөр хүчдэлийн ороомог**  Хамгийн өндөр хэвийн хүчдэлтэй ороомог  **421-03-04**  **Нам хүчдэлийн ороомог**  Хамгийн бага хэвийн хүчдэлтэй ороомог  **421-03-05**  **Дунд хүчдэлийн ороомог**  Хэвийн хүчдэл нь хамгийн их болон бага түвшний хүчдэлийн хооронд байх олон ороомогт трансформаторын ороомог  **421-03-06**  **Анхдагч ороомог**  Цахилгаан хангамжийнсүлжээнд холбогдсон үед тэндээс бодит чадлыг хүлээн авдаг ороомог  **421-03-07**  **Хоёрдогч ороомог**  Ашиглалтын үед бодит чадлыг хэрэглэгчийн хэлхээнд өгөх зориулалт бүхий ороомог  **421-03-08**  **Туслах ороомог**  Трансформаторын хэвийн чадалтай харьцуулахад зөвхөн маш бага ачаалалд зориулагдсан ороомог  **421-03-09**  **Тогтворжуулах ороомог**  Од-од эсвэл од-зигзаг холболттой трансформаторуудад од холболттой ороомгийн тэг дарааллын бүрэн эсэргүүцлийг бууруулах зорилгоор холбож ашигладаг гурвалжин холболттой нэмэлт ороомог.  **421-03-10**  **Ерөнхий ороомог**  Авто трансформаторын ороомгуудын ерөнхий хэсэг  **421-03-11**  **Цуваа ороомог**  Хоёрдогч хэлхээтэйгээ цуваа холбох зориулалттай, автотрансформатор эсвэл өсгөх трансформаторын ороомгийн хэсэг  **421-03-12**  **Цэнэглэх ороомог**  Цуваа ороомгийг цахилгаанаар хангах зориулалттай, өсгөх трансформаторын ороомог  **421-03-13**  **Нэг төвтэй ороомгууд**  Ороомог эсвэл ороомгийн бүрдэл хэсгийг нэг төв /босоо/ дээр байрлуулсан байгуулалт  **421-03-14**  **Хавчуурган ороомгууд**  Ороомог эсвэл ороомгийн бүрдэл хэсгийг нэг /хэвтээ/ тэнхлэгийн дагуу байршуулсан байгуулалт  **Тайлбар – Еранхийдөө ороомгууд нь дэд хэсгүүдэд хуваагдсан байдаг**  421-04 дүгээр хэсэг: Хэвийн утга  **421-04-01**  **Ороомгийн хэвийн хүчдэл**  Олон фазын трансформатор эсвэл реакторын ороомгийн шугамын терминалуудын хооронд эсвэл нэг фазын трансформатор эсвэл реакторын ороомгийн терминалуудын хооронд ачаалалгүй үед өгөгдөх эсвэл тооцоологдох хүчдэл.  **421-04-02**  (трансформаторын) **Хэвийн хүчдэлийн харьцаа**  Ороомгийн хэвийн хүчдэлийг түүнээс бага юмуу тэнцүү хэвийн хүчдэл бүхий өөр ороомгийн хүчдэлд харьцуулсан харьцаа  **421-04-03**  **Хэвийн давтамж**  Трансформатор эсвэл реакторын ажиллах давтамж  **421-04-04**  **Хэвийн чадал**  Трансформатор, шүнтлэгч реактор эсвэл нум унтраах ороомгийн зураг төсөл, үйлдвэрлэгчийн баталгаа болон туршилтын үндсэн суурь үзүүлэлт нь болж, тодорхой нөхцөлд хэрэглэгдэж байгаа хэвийн хүчдэлд гүйж байгаа гүйдлийн хэвийн утгыг тодорхойлдог чадлын нийтлэг утга  **Тайлбар – Хоёр ороомогт трансформаторын ороомог нь хоёулаа нэг ижил хэвийн чадалтай байх ба энэ нь тухайн трансформаторын хэвийн чадлаар тодорхойлогддог. Олон ороомогт трансформаторуудын хувьд ороомог тус бүрийн тооцоологдсон хэвийн чадал нь өөр өөр байж болно.**  **421-04-05**  (Трансформатор эсвэл шүнтлэгч реакторын ороомгийн) **хэвийн гүйдэл**  Ороомгийн хэвийн чадлыг ороомгийн хэвийн хүчдэл болон фазын итгэлцүүрт хувааж тооцон гаргасан утга бүхий ороомог-шугамын холбоосоор гүйх гүйдэл  **421-04-06**  **Тасралтгүй үргэлжилсэн хэвийн гүйдэл**  a) цуваа реакторын хувьд: Тухайн реакторын зураг төсөлд тооцоологдсон үргэлжилсэн гүйдэл  б) Гурван фазын нейтрал реактор эсвэл гурван фазын газардуулгын трансформаторын хувьд: хэвийн хүчдэл, давтамжаар нь тооцоолж зураг төсөл нь боловсруулагдсан төхөөрөмжийн нейтралаар гүйх үргэлжилсэн гүйдэл  **421-04-07**  **Богино хугацааны хэвийн гүйдэл**  a) цуваа реактор эсвэл нэг фазын нейтралийн газардуулгатай реакторын хувьд: Тодорхой хугацааны туршид дамжуулахаар тооцоологдсон реакторын гэмтлийн гүйдэл  б) Гурван фазын нейтрал реактор эсвэл газардуулгын трансформаторын хувьд: Тодорхой хугацааны туршид дамжуулахаар тооцоологдсон төхөөрөмжийн нейтралиар гүйх гүйдэл  **421-04-08**  **Нум унтраах ороомгийн хэвийн гүйдэл**  Хэвийн давтамжтай байхад хэвийн хүчдэл нь реакторын хамгийн их гүйдлээр тооцоологдсон үед тодорхой хугацаанд төхөөрөмжөөр гүйх гүйдэл  421-05 дугаар хэсэг: Хүчдэл тохируулагч /анцапфа/-ийн тавилууд  **421-05-01**  **Тавилд тавих**  **Тавил**  Ороомгийн дундын цэгүүдэд холболт хийх  **421-05-02**  **Үндсэн тавилд тавих**  Хэвийн утгуудад хамаарагдах тавилд тавих  **421-05-03**  **Тавилын коэффициент**  Ud/UN-нд харьцаа (тавилын коэффициент) эсвэл 100\*Ud/UN (хувиар илэрхийлэгдсэн тавилын коэффициент)  UN – ороомгийн хэвийн хүчдэл  Ud – Тавилын тохиргоо хийгдээгүй ороомогт хэвийн хүчдэл өгөх зорилгоор тохируулгын тавилд холбогдсон, ачаалалгүй үед ороомгийн холболтын цэгт үүсэх хүчдэл.  **Тайлбар – Тавилын коэффициент нь тавилын тохиргоо хийгдсэн ороомгийн “идэвхтэй ороодсын тоо”-нд хамаарах харьцангуй утгыг илэрхийлнэ. 1 нь энэхүү ороомгийн үндсэн тавил дээр байгаа үйлчлэх ороодсын тоонд харгалзах утга.**  **421-05-04**  **Нэмэх тавил**  Тавилын коэффициент нь 1-ээс их байх тавил  **421-05-05**  **Хасах тавил**  Тавилын коэффициент нь 1-ээс бага байх тавил  **421-05-06**  **Тавилын шатлал**  Тохируулгын тавилын зэргэлдээ хоёр цэгийн тавилын коэффициентын зөрүү бөгөөд хувиар илэрхийлэгдэнэ.  **421-05-07**  **Тавилын хязгаар**  Тавилын коэффициентыг өөрчилж болох хамгийн дээд хязгаар бөгөөд хувиар илэрхийлэгдэнэ. Энэ утгыг “100” хувь гэж тооцно.  **Тайлбар – Хэрэв дээрх коэффициент 100 + а-ээс 100 – б хязгаарт байвал +a % -b % эсвэл хэрэв a = b бол ± a % гэж бичнэ.**  **421-05-08**  **(Нэг хос ороомгийн) тохируулагдсан хүчдэлийн төвшний харьцаа**  Энэ харьцаа хэвийн хүчдэлийн харьцаатай тэнцүү байна:  - Хэрэв ороомгийн хүчдэлийн төвшин өндөр бол тохируулагдах ороомгийн тавилын итгэлцүүрээр үржүүлнэ.  - Хэрэв ороомгийн хүчдэлийн төвшин бага бол тохируулагдах ороомгийн тавилын итгэлцүүрт хуваана.  **421-05-09**  **Тавилын үүрэг функц**  Өгөгдсөн тавилд холбогдон ашиглагдаж байгаа тохируулагдах хэмжигдэхүүн (хүчдэл, гүйдэл гэх мэт)-ий тоон утга нь үйлдвэрлэгчийн баталгааны, зарим тохиолдолд туршилтын үзүүлэлтийн суурь нь болно .  **421-05-10**  **Тавилаар тохируулах хэмжигдэхүүнүүд**  Эдгээр хэмжигдэхүүний тоон утгууд нь тохируулгын тавилын үүрэг функцээр тодорхойлогдоно. Тавилаар тохируулах хэмжигдэхүүнүүд ороомог бүрт, тавил бүрт дараах тохируулгыг багтаасан байна.  a) хүчдэлийн тохируулга,  б) чадлын тохируулга,  в) гүйдлийн тохируулга  **Тайлбар – Тавилаар тохируулагдах хэмжигдэхүүн нь тухайн трансформаторын өгөгдсөн тавилын холболтод хамаарах учир түүнийг аль ч ороомог түүний дотор тохируулагдахгүй ороомогт ч ашиглаж болно.**  **421-05-11**  **Ороомгийн тавилаар тохируулагдах хүчдэл**  Тухайн трансформаторын хүчдэлийн өгөгдсөн төвшинд тохируулахаар тооцоологдсон, трансформатор ачаалалгүй үед тавигддаг хүчдэлийн төвшин бөгөөд олон фазтай трансформаторын хувьд ороомгийн холбох шугамын хооронд, нэг фазын трансформаторын хувьд ороомгийн холболтын цэгийн хооронд үүсэх хүчдэл.  **421-05-12**  **Ороомгийн тавилаар тохируулагдах чадал**  Үйлдвэрлэгчийн баталгаа, зарим тохиолдолд туршилтын үзүүлэлт болдог тоон утганд тулгуурлан трансформаторын тохируулгын харгалзах тавилаар үүсэх чадлын хэвийн утга .  **421-05-13**  **Ороомгийн тавилаар тохируулагдах гүйдэл**  Ороомгийн тохируулагдсан чадлыг ороомгийн тохируулагдсан хүчдэл болон тухайн фазын итгэлцүүрт хувааж тооцон гаргасан утга бүхий ороомог- шугамын холбоосоор гүйх гүйдэл  **421-05-14**  **Бүрэн чадлын тохируулгын тавил**  Хэвийн чадалтай тэнцүү чадлын тохируулгын тавил  **421-05-15**  **Бууруулсан чадалтай тохируулгын тавил**  Тогтоосон хэвийн чадлаас бага чадлын тохируулгын тавил  421-06 дугаар хэсэг: Алдагдал болон хоосон явалтын гүйдэл  **421-06-01**  **Хоосон явалтын алдагдал**  Аль нэг ороомгийн терминалд хэвийн давтамжтай хүчдэл өгөгдөж бусад ороомог(ууд)-ийн хэлхээ задгай байх үед хуримтлагдах бодит чадлын хэмжээ.  **Тайлбар – Хэрэв тохируулгын тавил нь үндсэн тавилд холбогдсон байвал ороомгийг цэнэглэж байгаа хүчдэл нь хэвийн хүчдэл байна**  **421-06-02**  **Хоосон явалтын гүйдэл**  Аль нэг ороомгийн терминалд хэвийн давтамжтай хүчдэл өгөгдөж, бусад ороомог(ууд)-ийн хэлхээ задгай байх үед тухайн ороомгийн шугамын терминалаар гүйх гүйдэл.  **Тайлбар – Хэрэв тохируулгын тавил нь үндсэн тавилд холбогдсон байвал ороомгийг цэнэглэж байгаа хүчдэл нь хэвийн хүчдэл байна**  **Тайлбар 2 – Хоосон явалт буюу ачаалалгүй үеийн гүйдэл нь ихэвчлэн тухайн ороомгийн хэвийн гүйдлийн хувиар илэрхийлэгдэнэ.**  **421-06-03**  **Ачааллын алдагдал**  a) Хоёр ороомогтой трансформаторын ачааллын алдагдал /үндсэн тавилд/:  Хэвийн давтамжтай хэвийн гүйдэл аль нэг ороомгийн шугамын терминалаар гүйх үед хуримтлагдах бодит чадал. Нөгөө ороомогийн хэлхээ богино залгаатай байх ба тохируулгын тавилаар ороомгийг холбохдоо үндсэн тавилаар холбоно.  б) Хэд хэдэн хос ороомог бүхий олон ороомогт трансформаторын (үндсэн тавилд) хувьд:  Аль нэг хос ороомгийн хэвийн давтамжтай гүйдэл тухайн хосын хоёр ороомгийн хэвийн чадлаас бага чадалтай ороомог руу нь гүйж байх үед хуримтлагдах бодит чадал бөгөөд тухайн хосын бусад терминалууд богино залгаатай, тохируулгын тавил нь үндсэн тавил дээр байх ба үлдсэн ороомгуудын хэлхээ задгай байна.  **Тайлбар 1 – Үндсэн тавилаас бусад тавилын хувьд ачааллын алдагдлыг авч үзнэ. Хоёр ороомогтой трансформаторын жиших гүйдэл нь ямарч тохируулгын хувьд тавилын гүйдэлтэй тэнцүү байна. Олон ороомогт трансфоматорын хувьд жиших гүйдэл эсвэл чадал нь тухайн ачааллын онцлогоос хамаарна.**  **Тайлбар 2 – Ачааллын алдагдал нь тооцооны жишиг температураас мөн хамаарна.**  **421-06-04**  **Ачааллын нэмэлт алдагдал**  Ачааллын алдагдлаас I2R-ын алдагдал (харгалзах жишиг температурт зохицуулан хийсэн залруулга)-ыгхассан алдагдал.  **Тайлбар – *R* нь тогтмол гүйдлийн эсэргүүцэлтэй тэнцүү байна.**  **421-06-05**  **Нийт алдагдал**  Хоосон явалтын алдагдал болон ачааллын алдагдал хоёрын нийлбэр  **Тайлбар – Олон ороомогт трансформаторын хувьд нийт алдагдал нь ачааллын онцлогоос хамаарна.**  421-07 дугаар хэсэг: Бүрэн эсэргүүцлийн хүчдэл, богино залгааны бүрэн эсэргүүцэл ба хүчдэлийн уналт  **421-07-01**  **Хэвийн гүйдэлтэй үеийн бүрэн эсэргүүцлийн хүчдэл (үндсэн тавилын хувьд)**  a) Хоёр ороомогт трансформаторын хувьд:  Олон фазын трансформаторын ороомгийн шугамын терминалаар эсвэл нэг фазын трансформаторын нэг ороомгийн терминалаар хэвийн давтамжтай гүйдэл гүйхэд шаардагдах хүчдэл. Энэ үед бусад ороомгийн терминалууд богино залгаастай байна.  **Тайлбар – Хүчдэлийн утга нь тооцоот жишиг температураас хамаарна.**  б) Хэд хэдэн хос ороомог бүхий олон ороомогт трансформаторын хувьд:  Олон фазын трансформаторын хос ороомгийн аль нэг ороомгийн терминалуудаар эсвэл нэг фазын трансформаторын хос ороомгийн терминалуудаар хэвийн давтамжтай гүйдэл гүйхэд шаардагдах хүчдэл бөгөөд тухайн хос ороомгийн хоёулангийнх нь хэвийн чадлаас бага байх ба тухайн хос ороомгуудын төгсгөлийн терминалууд нь богино залгаатай, бусад орооомгуудын хэлхээ задгай байна.  **Тайлбар 1 – Хос ороомог тус бүрийн бүрэн эсэргүүцлийн хүчдэлийн утгууд тооцоот жишиг температураас хамаарч янз бүр байна.**  **Тайлбар 2 – Хэвийн гүйдэлтэй байх үеийн бүрэн эсэргүүцлийн хүчдэл нь ихэвчлэн уг ороомгийн хэвийн хүчдэлийн хувь хэмжээгээр илэрхийлэгдэнэ.**  **421-07-02**  **Хос ороомгийн богино залгааны бүрэн эсэргүүцэл**  Бусад ороомгууд богино залгаатай байхад өгөгдсөн тавилаар аль нэг ороомогт хамаарч, тухайн ороомгийн терминалуудын хооронд хэмжигддэг, фаз бүртээ омоор илэрхийлэгдсэн, хэвийн давтамжтай, одон холболтын эквивалент бүрэн эсэргүүцэл.  **Тайлбар – Бүрэн эсэргүүцлийн утга тооцоот жишиг температураас хамаарна.**  **421-07-03**  **Тухайлсан ачааллын нөхцөл дах хүчдэлийн уналт эсвэл өсөлт**  **Тухайлсан ачааллын нөхцөл дах хүчдэлийн тохируулга**  Ороомгийн хоосон явалтын хүчдэл болон тухайн ороомгийн тухайлсан ачааллын үеийн хүчдэлийн хоёрын арифметик зөрүү бөгөөд чадлын итгэлцүүр, бусад ороомог /аль нэгд нь/-т өгөгдсөн хүчдэл дараах хүчдэлүүдтэй тэнцүү байж болно. Үүнд:  - Хэрэв трансформатор үндсэн тавил дээр холбогдсон бол хэвийн хүчдэлтэй /ороомгийн ачаалалгүй үеийн хүчдэл нь хэвийн хүчдэлтэй тэнцүү/  - Хэрэв трансформатор өөр тавил дээр холбогдсон бол тавилын хүчдэлтэй  Энэхүү зөрүү хүчдэл нь ороомгийн хоосон явалтын хүчдэлийн хувь хэмжээгээр илэрхийлэгдэнэ.  **Тайлбар – Олон ороомогт трансформаторын хувьд хүчдэлийн уналт болон өсөлт нь уг ороомгийн ачаалал болон чадлын коэффициентээс гадна мөн бусад ороомгийн ачаалал болон чадлын коэффициентоос хамаарна.**  **421-07-04**  **(олон фазын ороомгийн) тэг дарааллын бүрэн эсэргүүцэл**  Олон фазын Од эсвэл Зиг Заг холболттой ороомгуудын хамтдаа холбогдсон шугамын терминалууд болон түүний нейтралийн терминалийн хооронд, фаз бүртээ хэвийн давтамжинд Ом-оор илэрхийлэгдсэн бүрэн эсэргүүцэл.  421-08 дугаар хэсэг: Температурын өсөлт  **421-08-01**  **Температурын өсөлт**  Агаарын хөргөлттэй эсвэл усан хөргөлттэй трансформатор эсвэл реакторуудын хувьд тэдгээрийн хөргөлтийн төхөөрөмжийн оролт дээрх хөргөх ус эсвэл агаарын температур болон тухайн хянаж буй хэсгийн температур хоёрын хоорондын зөрүү  421-09 дүгээр хэсэг: Хөндийрүүлэг  **421-09-01**  **Төхөөрөмжийн авч болох хамгийн өндөр хүчдэл *Um*** (Трансформаторын эсвэл реакторын ороомогт хэрэглэгддэг)  Трансформаторын эсвэл реакторын ороомгийн зураг төсөлд тооцоологдсон хөндийрүүлэгчийн дааж чадах хамгийн их квадратын дундаж фаз хоорондын хүчдэл  **Тайлбар – *Um* нь тооцоологдсон хөндийрүүлэгч бүхий ороомог холбогдож болох системийн хүчдэлийн хамгийн их утга**  **421-09-02**  **Хөндийрүүлгийн хэвийн түвшин**  Тусгайлсан нөхцөлд хийсэн туршилтын хүчдэлийг дааж тэсвэрлэхээр тооцоологдсон хөндийрүүлэг  **Тайлбар – Эдгээр туршилтын хүчдлүүд нь дараах хүчдэлүүд байж болно:**  **a) Аянгын тогтоосон хэвийн импульс ба сүлжээний давтамжтай богино хугацааны тэсвэрлэх хүчдэлүүд**  **б) Аянгын болон сэлгэн залгалтын тогтоосон хэвийн импульсийг тэсвэрлэх хүчдэлүүд (фаз-газар).**  **421-09-03**  (Трансформатор эсвэл реакторын) **Ороомгийн нэг төрлийн хөндийрүүлэг**  Трансформатор эсвэл реакторын ороомгуудын терминалд холбогдсон бүх төгсгөлүүд нь сүлжээний нэг ижил давтамжтай тэсвэрлэх хүчдэлтэй байх үед тэдгээрийн газраас тусгаарласан хөндийрүүлэг  **421-09-04**  (Трансформатор эсвэл реакторын) **Ороомгийн нэг төрлийн бус хөндийрүүлэг**  Трансформатор эсвэл реакторын ороомог нь газартай шууд болон шууд бус холбох нэг төгсгөлтэй байх ба энэ нь тухай газар эсвэл ороомгийн нейтралдаа хөндийрүүлгийн бага төвшинтэй байхаар тооцоологдсон хөндийрүүлэг  421-10 дугаар хэсэг: Холболтууд  **421-10-01**  **Одон холболт**  **Y холболт** (АНУ-ын нэршлээр)  **wye /вай/ холболт** (АНУ-ын нэршлээр)  Олон фазын трансформатор эсвэл реакторын фазын ороомог бүрийн эсвэл олон фазын банкинд нэгдсэн нэг фазын трансформатор юмуу реакторын хэвийн ижил хүчдэл бүхий ороомог бүрийн нэг төгсгөл нь нэг ерөнхий цэг буюу нейтрал цэг дээр холбогдож нөгөө төгсгөл нь харгалзах шугамын терминалтай холбогдохоор зохион байгуулагдсан ороомгийн холболт.  **421-10-02**  **Гурвалжин холболт**  Гурван фазын трансформатор эсвэл реакторын фазын ороомгууд эсвэл олон фазын банкинд нэгдсэн нэг фазын трансформатор юмуу реакторын хэвийн ижил хүчдэл бүхий ороомгууд нь цуваагаар битүү хэлхээ үүсгэн гурвалжин хэлбэрээр холбогдсон ороомгийн холболт.  **421-10-03**  **Задгай гурвалжин холболт**  Гурван фазын трансформатор эсвэл реакторын фазын ороомгууд эсвэл олон фазын банкинд нэгдсэн нэг фазын трансформатор юмуу реакторын хэвийн ижил хүчдэл бүхий ороомгууд нь гурвалжингийн нэг оройг задгай байдлаар холбогдсон ороомгийн цуваа холболт.  **421-10-04**  **Зиг Заг холболт**  Олон фазын трансформатор эсвэл реакторын фазын ороомог бүрийн нэг төгсгөл нь ерөнхий цэг буюу нейтрал цэг дээр холбогдож, хоорондоо солбиу маягаар холбогдсон хоёр хэсгээс бүрдсэн фазын ороомгийн хүчдэлүүд нь индукцлэгддэг ороомгийн холболт  **Тайлбар – Дээрх хоёр хэсэг ижил тооны ороодостой байна.**  **421-10-05**  **Задгай /дэлгэмэл/ ороомог**  Олон фазын трансформатор эсвэл реакторын фазын ороомогууд нь трансформатор эсвэл реакторынхоо дотор хоорондоо холбогдоогүй ороомогууд  **421-10-06**  **Скот холболт**  Гурван фазын хүчдэлийг хоёр фазын хүчдэл рүү эсвэл эсрэгээр нь хувиргахын тулд хоёр ширхэг нэг фазын трансформаторын ороомогуудыг хооронд нь холбох аргачлал.  **421-10-07**  **Лебланк холболт**  Гурван фазын хүчдэлийг хоёр фазын хүчдэл рүү эсвэл эсрэгээр нь хувиргахын тулд гурван фазын трансформаторын ороомогуудыг хооронд нь холбох аргачлал.  **421-10-08**  **Фаз өөрчлөх**  **Фазын зөрүү** (трансформаторын хувьд)  Нейтрал цэг (бодит эсвэл хуурмаг утга) болон хоёр ороомгийн харгалзах терминалийн хооронд үүсэх хүчдэлийн векторын өнцгийн зөрүү. Системийн хүчдэлийн эерэг дараалал нь өндөр хүчдэлийн терминалуудад ашиглагдах бөгөөд энэ дараалал нь хэрэв үсгэн тэмдэглэгээтэй бол үсгийн дарааллаар, дугаарлагдсан бол тоон дарааллаар тэмдэглэгдэнэ. Векторуудыг цагийн зүүний эсрэг эргүүлэн тооцно.  **421-10-09**  **Холболтын тэмдэглэгээ**  Өндөр, дунд /хэрэв байдаг бол/, нам хүчдэлийн ороомгийн холболтуудын болон тэдгээрт хамаарах фазын зөрүүг үсгэн тэмдэглэгээ болон өдрийн цагаар илэрхийлсэн график бүхий уламжлалт тэмдэглэгээ.  421-11 дүгээр хэсэг: Ачаалалтай үед тохируулгын тавил өөрчлөгч  **421-11-01**  **Ачаалалтай үеийн тохируулгын тавил өөрчлөгч буюу ачлаалтай үеийн хүчдэл тохируулагч**  Трансформатор хүчдэлтэй эсвэл ачаалалтай үед ашиглалтын шаардлагын дагуу ороомгийн холболтын тавилыг өөрчилдөг төхөөрөмж  **421-11-02**  **Тавил сонгогч**  Сонгосон тавилд сэлгэн залгах хэрэгсэлийн тусламжтайгаар холбогдон, гүйдлийг зөвхөн дамжуулах /гүйдэл холбох эсвэл гүйдлийг таслах зориулалтгүй/ зориулалттай төхөөрөмж  **421-11-03**  **Тавилын сэлгэн залгагч**  Тавил сонгогчоор холбогдож хэлхээнд гүйдэл дамжуулах, холбох, таслах зориулалттай сэлгэн залгах төхөөрөмж  **421-11-04**  **Сонгогдсон сэлгэн залгагч**  Тавил сонгогч ба тавилын сэлгэн залгагчийн үйлдлийг хослуулан гүйдлийг дамжуулах, холбох, таслах зориулалттай сэлгэн залгах төхөөрөмж  **421-11-05**  **Тавил сонгон өөрчлөгч**  Гүйдлийг зөвхөн дамжуулах /гүйдэл холбох, таслах зориулалтгүй/ зориулалттай, нэг байрлалаас нөгөө байрлалд шилжиж, тавил сонгогч эсвэл тавил сонгох залгууртай хамтдаа тохируулгын тавилыг холбох зориулалт бүхий төхөөрөмж  **421-11-06**  **Шилжилтийн бүрэн эсэргүүцэл**  Ачааллыг нэг тавилаас нөгөө рүү ямар нэгэн саатал тасалдалгүйгээр шилжүүлэх эсвэл ачааллын гүйдэлд ихээхэн өөрчлөлт оруулах, үүний зэрэгцээ хоёр тавил хоёулаа ашиглагдах агшинд хэлхээний гүйдлийг хязгаарлах зорилгоор ашиглагдаж байгаа тавил болон дараагийн ашиглах гэж байгаа тавилд холболтын гүүр болон ашиглагдах зориулалттай нэг болон түүнээс дээш нэгжээс бүрдсэн эсэргүүцэл эсвэл реактор.  **421-11-07**  **Механизмыг удирдах**  Тавил өөрчлөгч механизмыг удирдан ажиллуулахыг хэлнэ  **421-11-08**  **Контактын иж бүрдэл**  Үл хөдлөх ба хөдлөх контактын тусгаарлагдсан хос эсвэл нэгдмэл нэг үйлдэл гүйцэтгэдэг хосын холбоос  **421-11-09**  **Үндсэн контактууд**  Трансформаторын ороомог болон контактуудын хоорондын хэлхээнд шилжилтийн эсэргүүцэлгүй, ямар ч гүйдлийг сэлгэн залгаагүй, зөвхөн өөрөөрөө нэвт гүйх гүйдлийг дамжуулах зориулалттай контактуудын иж бүрдэл.  **421-11-10**  **Үндсэн сэлгэн залгах контактууд**  Трансформаторын ороомог болон контактуудын хоорондын хэлхээнд шилжилтийн эсэргүүцэлгүй, гүйдэл таслах зориулалттай контактуудын иж бүрдэл  **421-11-11**  **Шилжилтийн контактууд**  Трансформаторын ороомог болон контактуудын цуваа холболтонд шилжилтийн бүрэн эсэргүүцэлтэй контактуудын иж бүрдэл  **421-11-12**  **Тэгштгэх гүйдэл**  Тавилыг өөрчлөх үйлдлийн туршид хоёр тавил хоорондоо холбогдох үед шилжилтийн эсэргүүцлээр гүйх болон тавилуудын хооронд үүсэх хүчдэлийн зөрүүний улмаас бий болох гүйдлийн хэсэг.  **421-11-13**  **Сэлгэн залгагдсан гүйдэл**  Сэлгэн залгалтын туршид сэлгэн залгах үндсэн иж бүрдэл бүрээр эсвэл тавилын сэлгэн залгагчид эсвэлтавил сонгох залгуурт шилжилтийн контактууд холбогдсон үед ирээдүйд таслагдах гүйдэл.  **421-11-14**  **Сэргээх хүчдэл**  Сэлгэн залгах үндсэн иж бүрдэл бүрт эсвэл тавилын сэлгэн залгагчид эсвэлтавил сонгох залгуурт шилжилтийн контактууд сэлгэн залгагдсан гүйдлийг тасалсны дараа үүсэх сүлжээний давтамжтай хүчдэл  **421-11-15**  **Тавил өөрчлөх үйлдэл**  Тохируулгын нэг тавилаас зэргэлдээ нөгөө тавил руу нэвт гүйдлийг шилжүүлэх үйлдлийг эхнээс нь дуустал нь хийх иж бүрэн дэс дараалал  **421-11-16**  **Үйлдлийн цикл**  Тохируулагчийн тавил өөрчлөх үйлдлийг тавилын нэг төгсгөлөөс тавилын хязгаарын нөгөө төгсгөл хүртэл шилжүүлээд буцааж эхний байрлалд авчрах хөдөлгөөн  **421-11-17**  **Нэвт дамжуулагдах хэвийн гүйдэл**  Харгалзах шаталсан хэвийн хүчдэлийг нэг тавилаас нөгөө рүү шилжүүлэх чадвартай ба гүйдлийг тасралтгүй дамжуулах чадвар бүхий тавил өөрчлөгчөөр дамжин гадна хэлхээ рүү гүйх гүйдэл.  **421-11-18**  **Хамгийн их нэвт дамжуулагдах хэвийн гүйдэл**  Контактуудын температурын өсөлтийн үед гүйх болон туршилт хийхэд ашиглагдах нэвт дамжуулагдах хэвийн гүйдэл  **421-11-19**  **Шаталсан хэвийн хүчдэл**  Нэвт дамжуулагдах хэвийн гүйдлийн утга бүрт, трансформаторын дараагийн тавилд холбогдох зориулалттай терминалуудын хоорондох хамгийн их зөвшөөрөгдөх хүчдэл  **421-11-20**  **Хэвийн хүчдлийн хамгийн их шатлал**  Хүчдэл тохируулагчийн тавил өөрчлөгчийг шаталсан хэвийн хүчдэлийн хамгийн дээд утга  **421-11-21**  **Тавилын байршлын тоо**  Тооцоолсон зураг төслийн дагуу тавил өөрчлөгч нь үйлдлийн хагас циклд ажиллах тохируулгын тавилын хамгийн олон байршлын тоо  **421-11-22**  **Ажлын тавилын байршлын тоо**  Тухайн трансформаторын ажиллагаанд ашиглагдаж байгаа тавил өөрчлөгчийн хувьд үйлдлийн хагас циклд хийх тавилын байршлын тоо  **Тайлбар – Трансформаторын холболтонд “тавилын байршлын тоо” гэх нэр томъёог ашиглах үед энэ нь үргэлж хүчдэл тохируулагчийн ажиллах тавилын байршлын тоо гэсэн үг юм.**  421-12 дугаар хэсэг: Ачаалалтай үед ажилладаг тавил өөрчлөгчийн хөдөлгүүрээр удирдагддаг механизм  **421-12-01**  **Хөдөлгүүрээр удирдагддаг механизм**  Цахилгаан хөдөлгүүр болон удирдлагын хэлхээ бүхий удирдах механизм  **421-12-02**  **Алхам алхамаар удирдах удирдлага**  Хүчдэл тохируулагчийн үйлдэл хийгдэж бүрэн дууссаны дараа хөдөлгүүрээр удирдагддаг механизмийг удирдлагын сэлгэн залгагчийн үйлдлийн дарааллаар зогсоох, явуулах цахилгаан болон механик төхөөрөмж  **421-12-03**  **Тавилын байршил заагч**  Тохируулагчийн тавил өөрчлөгчийн байршлыг заах зориулалттай цахилгаан, механик эсвэл цахилгаан механик төхөөрөмж  **421-12-04**  **Тавилыг өөрчилж байгаа үеийн заагч**  Хөдөлгүүрээр удирдагдаж байгаа механизм ажиллаж байгааг заах төхөөрөмж  **421-12-05**  **Хязгаарлах сэлгэн залгагч**  Тохируулагчийн тавил өөрчлөгч төгсгөлийн байрлалаас хэтэрч явах үйлдэл хийхээс сэргийлэх зориулалттай, гэхдээ эсрэг чиглэлд үйлдэл хийх боломжийг хангасан цахилгаан механик төхөөрөмж.  **421-12-06**  **Механик хязгаарлагч**  Хүчдэл тохируулагчийн тавил өөрчлөгч төгсгөлийн байрлалаас хэтэрч явах үйлдэл хийхээс механикаар сэргийлэх зориулалттай, гэхдээ эсрэг чиглэлд үйлдэл хийх боломжийг хангасан төхөөрөмж.  **421-12-07**  **Зэрэгцээ удирдлагын төхөөрөмжүүд**  Тохируулгын тавилтай хэд хэдэн трансформаторууд зэрэгцээ ажиллаж байгаа тохиолдод бүх тавил өөрчлөгчийг шаардлагатай байршилд нь шилжүүлэх болон хөдөлгүүрийн удирдлагатай харгалзах механизм буруу ажилллахаас сэргийлэх зориулалттай цахилгаан удирдлага бүхий төхөөрөмжүүд  **421-12-08**  **Аваариар зогсоох төхөөрөмж**  Тавилыг өөрчлөх дараагийн үйлдэл хийхийн өмнө тусгайлсан ямар нэгэн үйлдэл хийх зорилгоор хөдөлгүүрийн удирдлагатай механизмийг ямар ч үед зогсоох зориулалттай цахилгаан, механик эсвэл цахилгаан механик төхөөрөмж  **421-12-09**  **Хэт гүйдлийн хориг тавих төхөөрөмж**  Трансформаторын ороомгоор гүйх гүйдэл тогтоосон хэмжээнээсээ хэтэрсэн тохиолдолд хөдөлгүүрийн удирдлагатай механизмын үйлдлийг зогсоох эсвэл урьдчилан сэргийлэх зориулалттай цахилгаан төхөөрөмж  **421-12-10**  **Үйлдлийн тоолуур**  Хүчдэл тохируулагчийн тавилын өөрчлөлтийн тоог заах төхөөрөмж  **421-12-11**  **Хөдөлгүүрийн удирдлагатай механизмын гар ажиллагаа**  Цахилгаан хөдөлгүүриийн цахилгаан удирдлагад хориг тавихын зэрэгцээ тавил өөрчлөгчийг механик төхөөрөмжийн тусламжтайгаар гараар удирдах үйлдэл. | Section 421-01: General terms  **421-01-01**  **power transformer**  a static piece of apparatus with two or more windings which, by electromagnetic induction, transforms a system of alternating voltage and current into another system of voltage and current usually of different values and at the same frequency for the purpose of transmitting electrical power  **421-01-02**  **series reactor**  a reactor intended for series connection in a network, either for limiting the current under fault conditions or for load-sharing in parallel circuits  **421-01-03**  **shunt reactor**  a reactor intended for shunt connection in a network to compensate for capacitive current  **421-01-04**  **arc-suppression coil**  a single-phase neutral earthing reactor intended for compensating the capacitive line-to-earth current due to a single-phase earth fault  **421-01-05**  **three-phase earthing transformer**  **grounding transformer** (US)  a three-phase transformer intended for connection in a network without a neutral, to provide an artificial neutral  **421-01-06**  **three-phase neutral reactor**  a three-phase reactor intended for connection in a network without a neutral to provide an artificial neutral  **421-01-07**  **core-type transformer (deprecated)**  a transformer in which the magnetic circuit takes the form of columns (legs)  **Note 1 – Generally, core-type transformers incorporate concentric windings.**  **Note 2 – Since there are types of transformer which do not come clearly within the categories of "core-type" and "shell-type", the use of these terms is deprecated. Generally they can be avoided by indicating the type of windings, i.e. "concentric" or "sandwich", and/or whether or not the magnetic circuit has unwound magnetic return paths.**  **421-01-08**  **core-type reactor (deprecated)**  a reactor in which the magnetic circuit takes the form of columns (legs)  **Note – Since there are types of reactor which do not come clearly within the categories of "core-type" and "shell-type", the use of these terms is deprecated. Generally they can be avoided by indicating whether or not the magnetic circuit has unwound magnetic return paths.**  **421-01-09**  **shell-type transformer (deprecated)**  a transformer where the packets of laminations forming the core and yokes surround the windings and enclose generally the major parts of them  **Note 1 – Generally, shell-type transformers incorporate sandwich windings.**  **Note 2 – Since there are types of transformer which do not come clearly within the categories of "core-type" and "shell-type", the use of these terms is deprecated. Generally they can be avoided by indicating the type of windings, i.e. "concentric" or "sandwich", and/or whether or not the magnetic circuit has unwound magnetic return paths.**  **421-01-10**  **Shell-type reactor (deprecated)**  a reactor where the packets of laminations forming the core and yokes surround the windings and enclose generally the major part of them  **Note – Since there are types of reactor which do not come clearly within the categories of "core-type" and "shell-type", the use of these terms is deprecated. Generally they can be avoided by indicating whether or not the magnetic circuit has unwound magnetic return paths.**  **421-01-11**  **auto-transformer**  a transformer in which at least two windings have a common part  **421-01-12**  **booster transformer**  **series transformer** (US)  a transformer of which one winding is intended to be connected in series with a circuit in order to alter its voltage and the other winding is an energizing winding  **421-01-13**  **separate winding transformer**  a transformer having windings with no common parts  **Note – A separate winding transformer having two windings may be designated a "double wound transformer".**  **421-01-14**  **oil-immersed type transformer**  a transformer of which the magnetic circuit and windings are immersed in oil  **421-01-15**  **oil-immersed type reactor**  a reactor of which the magnetic circuit and winding are immersed in oil  **421-01-16**  **dry-type transformer**  a transformer of which the magnetic circuit and windings are not immersed in an insulating liquid  **421-01-17**  **dry-type reactor**  a reactor of which the magnetic circuit and winding are not immersed in an insulating liquid  **421-01-18**  **sealed transformer**  a transformer which is non-breathing, that is, so sealed that there can be no significant interchange between its contents and the external atmosphere  **Note 1 – In the case of oil-immersed transformers, these may or may not have a cushion of air (or other gas).**  **Note 2 – Sealed transformers fall into two categories:**  **a) transformers in which the total volume of oil, together with air (or other gas), or any combination thereof, remains constant over the temperature range.**  **b) transformers in which the total volume of oil, air (or other gas), or any combination thereof, varies over the temperature range and this variation is accommodated by a sealed flexible container or a flexible membrane.**  **421-01-19**  **sealed reactor**  a reactor which is non-breathing, that is, so sealed that there can be no significant interchange between its contents and the external atmosphere  **Note 1 – In the case of oil-immersed reactors, these may or may not have a cushion of air (or other gas).**  **Note 2 – Sealed reactors fall into two categories:**  **a) reactors in which the total volume of oil, together with air (or other gas), or any combination thereof, remains constant over the temperature range.**  **b) reactors in which the total volume of oil, air (or other gas), or any combination thereof, varies over the temperature range and this variation is accommodated by a sealed flexible container or a flexible membrane.**  **421-01-20**  **encapsulated-winding dry-type transformer**  a dry-type transformer having one or more windings encapsulated with solid insulation  **421-01-21**  **encapsulated-winding dry-type reactor**  a dry-type reactor having its winding encapsulated with solid insulation  **421-01-22**  **non-encapsulated-winding dry-type transformer**  a dry-type transformer having none of the windings encapsulated with solid insulation  **421-01-23**  **non-encapsulated-winding dry-type reactor**  a dry-type reactor having its winding non-encapsulated with solid insulation  Section 421-02: Terminals  **421-02-01**  **line terminal**  a terminal intended for connection to a line conductor of a network  **421-02-02**  **neutral terminal**  a) for poly phase transformers or reactors and polyphase banks of single-phase transformers or reactors:  the terminal(s) connected to the common point (the neutral point) of a star-connected or zigzag-connected winding  b) for single-phase transformers or reactors: the terminal intended for connection to a neutral point of a network  **421-02-03**  **corresponding terminals**  terminals of different windings of a transformer, marked with the same letter or corresponding symbol  Section 421-03: Windings  **421-03-01**  **winding**  the assembly of turns forming an electric circuit associated with one of the voltages assigned to the transformer or to the reactor  **Note – For a polyphase transformer or polyphase reactor, the "winding" is the combination of the phase windings.**  **421-03-02**  **phase winding**  the assembly of turns forming one phase of a polyphase winding  **Note – The term "phase winding" should not be used for identifying the assembly of coils on a specific leg.**  **421-03-03**  **high-voltage winding**  the winding having the highest rated voltage  **421-03-04**  **low-voltage winding**  the winding having the lowest rated voltage  **421-03-05**  **intermediate-voltage winding**  a winding of a multi-winding transformer having a rated voltage intermediate between the highest and lowest winding rated voltages  **421-03-06**  **primary winding**  a winding which, in service, receives active power from the supply network  **421-03-07**  **secondary winding**  a winding which, in service, delivers active power to the load circuit  **421-03-08**  **auxiliary winding**  a winding intended only for a small load compared with the rated power of the transformer  **421-03-09**  **stabilizing winding**  a supplementary delta-connected winding, especially provided on star-star or star-zigzag connected transformers to decrease the zero-sequence impedance of the star-connected winding  **421-03-10**  **common winding**  the common part of the windings of an auto-transformer  **421-03-11**  **series winding**  the part of the winding of an auto-transformer or the winding of a booster transformer which is intended to be connected in series with a circuit  **421-03-12**  **energizing winding**  the winding of a booster transformer which is intended to supply power to the series winding  **421-03-13**  **concentric windings**  an arrangement where the windings or parts of windings are arranged concentrically  **421-03-14**  **sandwich windings**  an arrangement where the windings or parts of windings are arranged axially  **Note – Normally the windings would be subdivided.**  Section 421-04: Rating  **421-04-01**  **rated voltage of a winding**  the voltage assigned to be applied, or developed at no-load, between the line terminals of a winding of a polyphase transformer or reactor, or between the terminals of a winding of a single-phase transformer or reactor  **421-04-02**  **rated voltage ratio** (of a transformer)  the ratio of the rated voltage of a winding to the rated voltage of another winding associated with a lower or equal rated voltage  **421-04-03**  **rated frequency**  the frequency at which the transformer or reactor is designed to operate  **421-04-04**  **rated power**  a conventional value of apparent power, establishing a basis for the design of a transformer, a shunt reactor or an arc-suppression coil, the manufacturer's guarantees and the tests, determining a value of the rated current that may be carried with rated voltage applied, under specified conditions  **Note – Both windings of a two-winding transformer have the same rated power, which by definition is the rated power of the transformer. For multi-winding transformers the rated power for each of the windings may differ**  **421-04-05**  **rated current** (of a winding of a transformer or shunt reactor)  the current, flowing through a line terminal of a winding, derived by dividing the rated power of the winding by the rated voltage of the winding and by an appropriate phase factor  **421-04-06**  **continuous rated current**  a) of a series reactor:  the continuous current for which the reactor is designed  b) of a three-phase neutral reactor or three-phase earthing transformer:  the continuous current in the neutral for which the equipment is designed when it is supplied at its rated voltage and frequency  **421-04-07**  **rated short-time current**  a) of a series reactor or single-phase neutral earthing reactor:  the fault current which the reactor is designed to carry for a specified duration  b) of a three-phase neutral reactor or earthing transformer:  the current in the neutral which the apparatus is designed to carry for a specified duration  **421-04-08**  **rated current of an arc suppression coil**  the current which the apparatus is designed to carry for a specified period when rated voltage is applied at rated frequency with the reactor arranged for maximum current  Section 421-05: Tappings  **421-05-01**  **tapping**  **tap**  a connection made at some intermediate point in a winding  **421-05-02**  **principal tapping**  the tapping to which the rated quantities are related  **421-05-03**  **tapping factor**  the ratio Ud/ UN (tapping factor) or 100 Ud/ UN (tapping factor expressed as a percentage)  where:  UN is the rated voltage of the winding  Ud is the voltage which would be developed at no-load at the terminals of the winding, connected on the tapping concerned, by applying rated voltage to an untapped winding  **Note – The tapping factor expresses the relative value of the "effective number of turns" of the tapped winding at the relevant tapping, the basis 1 being the effective number of turns of this winding at the principal tapping.**  **421-05-04**  **Plus tapping**  a tapping whose tapping factor is higher than 1  **421-05-05**  **minus tapping**  a tapping whose tapping factor is lower than 1  **421-05-06**  **tapping step**  the difference between the tapping factors, expressed as a percentage, of two adjacent tappings  **421-05-07**  **tapping range**  the variation range of the tapping factor expressed as a percentage, compared with the value "100"  **Note – If this factor ranges from 100 + a to 100 - b, the tapping range is said to be: +a % -b % or ± a % if a = b.**  **421-05-08**  **tapping voltage ratio (of a pair of windings)**  the ratio which is equal to the rated voltage ratio:  - multiplied by the tapping factor of the tapped winding if this is the high-voltage winding  - divided by the tapping factor of the tapped winding if this is the low-voltage winding  **421-05-09**  **tapping duty**  the numerical values assigned to the quantities (voltages, currents, etc.) which are used for a given tapping connection, as a basis for the manufacturer's guarantees and, in certain cases, for the tests  **421-05-10**  **tapping quantities**  those quantities the numerical values of which define the tapping duty.The tapping quantities include for each winding and for each tapping:  a) a tapping voltage,  b) a tapping power,  c) a tapping current  **Note – Tapping quantities are related to a given tapping connection of the transformer and apply therefore to any winding, including any untapped winding.**  **421-05-11**  **tapping voltage of a winding**  the voltage assigned to be applied, or developed at no load, between the line terminals of a winding of a polyphase transformer or between the terminals of a winding of a single-phase transformer, for the relevant tapping of the transformer  **421-05-12**  **tapping power of a winding**  a conventional value of apparent power, establishing for the relevant tapping connection of the transformer a basis for the manufacturer's guarantees and, in certain cases, for the tests  **421-05-13**  **tapping current of a winding**  the current flowing through a line terminal of a winding derived by dividing the tapping power of the winding by the tapping voltage of the winding and by an appropriate phase factor  **421-05-14**  **full-power tapping**  a tapping whose tapping power is equal to the rated power  **421-05-15**  **reduced-power tapping**  a tapping whose tapping power is lower than the rated power  Section 421-06: Losses and no-load current  **421-06-01**  **no-load loss**  the active power absorbed when a given voltage at rated frequency is applied to the terminals of one of the windings, the other winding(s) being open-circuited  **Note – Normally the applied voltage is the rated voltage and the energized winding, if fitted with tappings, is connected on its principal tapping.**  **421-06-02**  **no-load current**  the current flowing through a line terminal of a winding when a given voltage is applied at rated frequency, the other winding(s) being open-circuited  **Note 1 – Normally the applied voltage is the rated voltage and the energized winding, if fitted with tappings, is connected on its principal tapping.**  **Note 2 – The no-load current of a winding is often expressed as a percentage of the rated current of the same winding.**  **421-06-03**  **load loss**  a) of two-winding transformers (for the principal tapping):  the active power absorbed at rated frequency when rated current is flowing through the line terminal(s) of one of the windings, the terminals of the other winding being short-circuited, and any winding fitted with tappings being connected on its principal tapping  b) of multi-winding transformers, related to a certain pair of windings (for the principal tapping):  the active power absorbed at rated frequency when a current flows through the line terminal(s) of one of the windings of the pair, corresponding to the smaller of the rated power values of both windings of that pair, the terminals of the other winding of the same pair being short-circuited, any winding of the pair fitted with tappings being connected on its principal tapping and the remaining winding(s) being open-circuited  **Note 1 – The load loss can also be considered for tappings other than the principal tapping. The reference current of two-winding transformers is, for any tapping, equal to the tapping current. For multi-winding transformers, the reference current or reference power are related to a specified loading combination.**  **Note 2 – The load loss is normally related to the appropriate reference temperature.**  **421-06-04**  **supplementary load loss**  loss figure given by subtracting the *I2R* loss (corrected to the appropriate reference temperature) from the load loss  **Note – *R* is equal to the DC resistance.**  **421-06-05**  **total losses**  the sum of the no-load loss and the load loss  **Note – For multi-winding transformers, the total losses refer to a specified loading combination.**  Section 421-07: Impedance voltage, short-circuit impedance and voltage drop  **421-07-01**  **impedance voltage at rated current (for the principal tapping)**  a) of two-winding transformers:  the voltage required to be applied at rated frequency to the line terminals of a winding of a polyphase transformer, or to the terminals of a winding of a single-phase transformer, to cause the rated current to flow through these terminals when the terminals of the other winding are short-circuited  **Note – The value is normally related to the appropriate reference temperature.**  b) of multi-winding transformers, related to a certain pair of windings:  the voltage required to be applied at rated frequency to the line terminals of one of the windings of a pair for a polyphase transformer, or to the terminals of such a winding for a single-phase transformer, to cause a current to flow through these terminals corresponding to the smaller of the rated power values of both windings of that pair, the terminals of the other winding of the pair being short-circuited and the remaining winding(s) being open-circuited  **Note 1 – The various values for the different pairs are normally related to the appropriate reference temperature.**  **Note 2 – The impedance voltage at rated current is usually expressed as a percentage of the rated voltage of the winding to which the voltage is applied.**  **421-07-02**  **short-circuit impedance of a pair of windings**  the equivalent star connection impedance related to one of the windings, for a given tapping and expressed in ohms per phase, at rated frequency, measured between the terminals of a winding when the other winding is short-circuited  **Note – This value is normally related to the appropriate reference temperature**  **421-07-03**  **voltage drop or rise for a specified load condition**  **voltage regulation for a specified load condition**  the arithmetic difference between the no-load voltage of a winding and the voltage developed at the terminals of the same winding at a specified load and power factor, the voltage supplied to (one of) the other winding(s) being equal to:  - its rated value if the transformer is connected on the principal tapping (the no-load voltage of the former winding is then equal to its rated value);  - the tapping voltage if the transformer is connected on another tapping.  This difference is generally expressed as a percentage of the no-load voltage of the former winding  **Note – For multi-winding transformers, the voltage drop or rise depends not only on the load and power factor of the winding itself, but also on the load and power factor of the other windings.**  **421-07-04**  **zero-sequence impedance (of a polyphase winding)**  the impedance, expressed in ohms per phase at rated frequency, between the line terminals of a polyphase star or zigzag-connected winding connected together and its neutral terminal  Section 421-08: Temperature rise  **421-08-01**  **temperature rise**  the difference between the temperature of the part under consideration and the temperature of the cooling air or of the water at the intake of the cooling equipment, for air-cooled or water-cooled transformers or reactors respectively  Section 421-09: Insulation  **421-09-01**  **highest voltage for equipment *Um*** (applicable to a transformer or reactor  winding)  the highest r.m.s. phase-to-phase voltage for which a transformer or reactor winding is designed in respect of its insulation  **Note – *Um* is the maximum value of the highest voltage of a system to which the winding may be connected, in respect of its insulation**  **421-09-02**  **rated insulation level**  the test voltages, under specified conditions, that the insulation is designed to withstand  **Note – These test voltages can be for instance:**  **a) rated lightning impulse and short duration power frequency withstand voltages.**  **b) rated lightning and switching impulse withstand voltages (phase-to-earth).**  **421-09-03**  **uniform insulation of a winding**, (of a transformer or of a reactor)  the insulation of the winding of a transformer or of a reactor when all its ends connected to terminals have the same power frequency withstand voltage to earth  **421-09-04**  **non-uniform insulation of a winding** (of a transformer or of a reactor)  the insulation of the winding of a transformer or of a reactor when it has an end intended for direct or indirect connection to earth and is designed with a lower insulation level assigned to this earth or neutral winding end  Section 421-10: Connections  **421-10-01**  **star connection**  **Y connection** (US)  **wye connection** (US)  the winding connection so arranged that one end of each of the phase windings of a polyphase transformer or reactor, or of each of the windings for the same rated voltage of single-phase transformers or reactors associated in a polyphase bank, is connected to a common point, i.e. the neutral point, and the other end to its appropriate line terminal  **421-10-02**  **delta connection**  the winding connection so arranged that the phase windings of a three-phase transformer or reactor, or the windings for the same rated voltage of single-phase transformers or reactors associated in a three-phase bank, are connected in series to form a closed circuit  **421-10-03**  **open-delta connection**  the winding connection in which the phase windings of a three-phase transformer, or the windings for the same rated voltage of single-phase transformers associated in a three-phase bank, are connected in series without closing one corner of the delta  **421-10-04**  **zigzag connection**  the winding connection in which one end of each phase winding of a polyphase transformer or reactor is connected to a common point, i.e. the neutral point, and each phase winding consists of two parts in which phase-displaced voltages are induced  **Note – These two parts normally have the same number of turns**  **421-10-05**  **open windings**  phase windings of a polyphase transformer or reactor which are not interconnected within the transformer or the reactor  **421-10-06**  **Scott connection**  a method of interconnecting the windings of two single-phase transformers for the transformation of three-phase voltages to two-phase voltages or vice versa  **421-10-07**  **Leblanc connection**  a method of connecting the windings of a three-phase transformer for the transformation of three-phase voltages to two-phase voltages or vice versa  **421-10-08**  **phase displacement**  **phase difference** (for a transformer)  the angular difference between the phasors representing the voltages between the neutral point (real or imaginary) and the corresponding terminals of two windings, a positive-sequence voltage system being applied to the high-voltage terminals, following each other in alphabetical sequence if they are lettered, or in numerical sequence if they are numbered. The phasors are assumed to rotate in a counter-clockwise sense  **421-10-09**  **connection symbol**  a conventional notation indicating the connections of the high-voltage, intermediate-voltage (if any) and low-voltage windings and their relative phase displacement(s) expressed as a combination of letters and clock-hour figure(s)  Section 421-11: On-load tap-changers  **421-11-01**  **on-load tap-changer**  **load-tap-changer** (US)  a device for changing the tapping connections of a winding, suitable for operation while the transformer is energized or on load  **421-11-02**  **tap selector**  a device designed to carry, but not to make or break current, used in conjunction with a diverter switch to select tapping connections  **421-11-03**  **diverter switch**  a switching device used in conjunction with a tap selector to carry, make and break currents in circuits which have already been selected  **421-11-04**  **selector switch**  a switching device capable of making, carrying and breaking current, combining the duties of a tap selector and a diverter switch  **421-11-05**  **change-over selector**  a device designed to carry, but not to make or break, current, used in connection with a tap selector or selector switch to enable its contacts and the connected tappings to be used more than once when moving from one extreme position to the other  **421-11-06**  **transition impedance**  a resistor or reactor consisting of one or more units bridging the tapping in use and the tapping next to be used, for the purpose of transferring load from one tapping to the other without interruption or appreciable change in the load current, at the same time limiting the circulating current for the period that both tappings are used  **421-11-07**  **driving mechanism**  the means by which the drive to the tap-changer is actuated  **421-11-08**  **set of contacts**  a pair of individual fixed and moving contacts or combination of pairs operating substantially simultaneously  **421-11-09**  **main contacts**  any set of through-current carrying contacts which has no transition impedance fitted in circuit between the transformer winding and the contacts and which does not switch any current  **421-11-10**  **main switching contacts**  any set of contacts which has no transition impedance fitted in circuit between the transformer winding and the contacts and breaks the current  **421-11-11**  **transition contacts**  any set of contacts where a transition impedance is in series with the transformer winding and the contacts  **421-11-12**  **circulating current**  that part of the current which flows through the transition impedance at the time when two tappings are bridged during a tap-change operation and which is due to the voltage difference between the tappings  **421-11-13**  **switched current**  the prospective current to be broken during switching operation by each set of main switching or transition contacts incorporated in the diverter switch or selector switch  **421-11-14**  **recovery voltage**  the power frequency voltage which appears across each set of main switching or transition contacts of the diverter switch or selector switch after these contacts have broken the switched current  **421-11-15**  **tap-change operation**  the complete sequence of events from the initiation to the completion of the transition of the through-current from one tap of the winding to an adjacent one  **421-11-16**  **cycle of operation**  the movement of the tap-changer from one end of its range to the other and the return to its original position  **421-11-17**  **rated through-current**  the current flowing through the tap-changer towards the external circuit, which the apparatus is capable of transferring from one tapping to the other at the relevant rated step voltage and which can be carried continuously  **421-11-18**  **maximum rated through-current**  the rated through-current for which both the temperature rise of the contacts and the service duty test apply  **421-11-19**  **rated step voltage**  for each value of rated through-current, the highest permissible voltage between terminals which are intended to be connected to successive tappings of a transformer  **421-11-20**  **maximum rated step voltage**  the highest value of the rated step voltage for which the tap-changer is designed  **421-11-21**  **number of inherent tapping positions**  the highest number of tapping positions for half a cycle of operation for which a tap-changer can be used according to its design  **421-11-22**  **number of service tapping positions**  the number of tapping positions for half a cycle of operation for which a tap-changer  is used in a transformer  **Note – When using the term "number of tapping positions" in connection with a transformer, this always refers to the number of service tapping positions of the tap-changer.**  Section 421-12: On-load tap-changer motor-drive mechanisms  **421-12-01**  **motor-drive mechanism**  a driving mechanism which incorporates an electric motor and control circuit  **421-12-02**  **Алхам алхамаар удирдах удирдлага**  Хүчдэл тохируулагчийн үйлдэл хийгдэж бүрэн дууссаны дараа моторын удирдлагын механизмийг удирдлагын сэлгэн залгагчийн үйлдлийн дарааллаар зогсоох цахилгаан болон мехнаник төхөөрөмж  **421-12-03**  **tap position indicator**  an electrical, mechanical or electromechanical device for indicating the tap position of the tap-changer  **421-12-04**  **tap-change in progress indicator**  a device indicating that the motor-drive mechanism is operating  **21-12-05**  **limit switch**  an electromechanical device preventing operation of the tap-changer beyond an end position but allowing operation towards the opposite direction  **421-12-06**  **mechanical end stop**  a device which physically prevents operation of the tap-changer beyond either end position but allows operation towards the opposite direction  **421-12-07**  **parallel control devices**  electrical control devices to move, in the case of parallel operation of several transformers with tappings, all tap-changers to the required position and to avoid divergence of the respective motor-drive mechanisms  **421-12-08**  **emergency tripping device**  an electrical, mechanical, or electromechanical device for stopping the motor-drive mechanism at any time in such a way that a special action has to be performed before the next tap-change operation can be started  **421-12-09**  **overcurrent blocking device**  an electrical device preventing or interrupting operation of the motor-drive mechanism for the period in which an overcurrent exceeding a preset value is flowing in the transformer winding  **421-12-10**  **operation counter**  a device indicating the number of tap-changes accomplished  **421-12-11**  **manual operation of motor-drive mechanism**  operation of the tap-changer manually by a mechanical device, blocking at the same  time operation by the electric motor |