

МАВЗУ: ТРАНСФОРМАТОРЛАР

Мавзу буйича режа:

1. Трансформаторларнинг пайдо бўлиши тарихи.
2. Трансформаторнинг ишлаш принципи.
3. Трансформаторнинг ЭЮК.
4. Трансформаторнинг трансформация коэффициенти, ФИК.
5. Трансформаторнинг турлари.

Трансформатор



Ўзгарувчан ток кучи ва кучланишни
ўзгартириб берадиган электромагнит статик
аппарат

Бунда трансформаторга берилган ва ундан олинган ўзгарувчан токнинг қуввати ва частотаси ўзгармайди.

Энг оддий трансформатор қуриш учун ёпиқ занжирдан иборат бўлган пўлат ўзакка ўрамлари сони турлича бўлган иккита чўлғамни ўрнатиш кифоя.

Электр тармоғидаги ёки генератордаги кучланишга ҳисобланган ва унга уланадиган чўлғам бирламчи, кучланишни ўзгартириб берадиган иккиламчи чўлғам иккиламчи чўлғам дейилади.

Бу чўлғамларга тегишли микдорлар ҳам тегишлича бирламчи ва иккиламчи деб юритилади.

- 1876 йил 30 ноябрда Павел Яблочков олинган патент санаси биринчи трансформаторнинг ишлаб чиқилган кун ҳисобланади. Бу трансформатор берк ўзак ва унга ўралган чулғамлардан иборат бўлган.



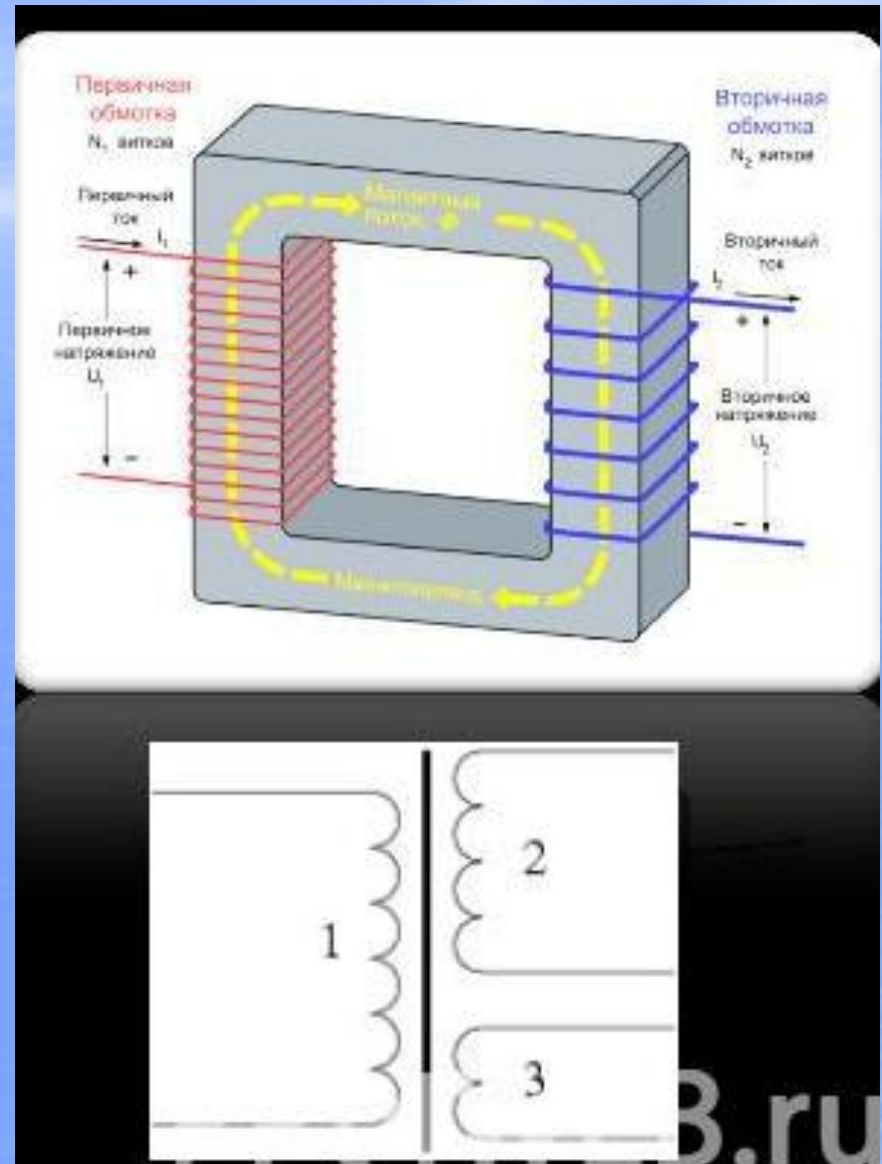
- 30 ноября 1876 года, дата получения патента Яблочковым Павлом Николаевичем, считается датой рождения первого трансформатора. Это был трансформатор с разомкнутым сердечником, представлявшим собой стержень, на который наматывались обмотки.

Ottó Titusz Bláthy (11 August 1860 – 26 September 1939) was a [Hungarian electrical engineer](#). In his career, he became the co-inventor of the modern electric [transformer](#),^{[1][2]} the [tension regulator](#),^[3] the [AC watt-hour meter](#),^{[3][4]} [motor capacitor](#) for the single-phase (AC) electric motor,^[citation needed] the [turbo generator](#),^[5] and the high-efficiency turbo generator.

Ottó Bláthy, [Miksa Déri](#) and [Károly Zipernowsky](#).

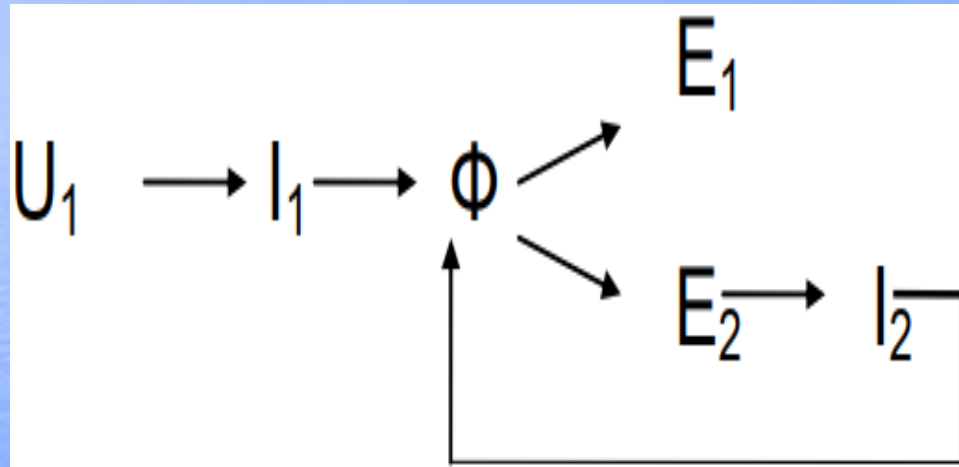
Трансформатор қурилмасы

Трансформатор пластинкалардан йиғилган ёпиқ пўлат ўзакдан иборат бўлиб унга иккита чулғам ғалтаги жойлаштирилган. Чулғамларнинг бири (БИРЛАМЧИ) ўзгарувчан ток манбасига уланади. Иккинчи чулғамга (ИККИЛАМЧИ) эса юклама уланади (асбоблар, қурилмалар)



Ишлаш принципи

Бирламчи чулғамни ўзгарувчан кучланишга U_1 уланганда ўзгарувчан магнит майдон ҳосил қилувчи I_1 ток ҳосил бўлади. Бу майдон иккала чулғамда электр юритувчи куч (E_1 ва E_2) ни ҳосил қилади.



Агар иккиламчи чулғамни юкламага (ЗЮК) уласак унда I_2 ток пайдо бўлади. Асосий магнит оқими Φ умумий тоқлар I_1 ва I_2 таъсирида ҳосил бўлади.

Агарда бирламчи чулғамга U_1 кучланиш берилса, у холда ўзгарувчан I_1 токи ва, демак, ўзгарувчан магнит оқими ҳосил бўлади. Бу магнит оқимнинг бирламчи ва иккиламчи чулғамлар билан илашиши натижасида электромагнит индукция конунига биноан бирламчи E_1 ва иккиламчи E_2 ЭЮК лар ҳосил бўлади. ҳосил бўлган ЭЮК лар қиймати қуйидагича аниқланади.

$$E_2 = 4,44 f_1 W_2 \Phi_M \quad (1)$$

$$E_1 = 4,44 f_1 W_1 \Phi_M \quad (2)$$

бунда f_1 – электр тармоғидаги кучланишнинг частотаси.

Φ_M – пўлат ўзакда ҳосил бўлган магнит оқимининг максимал қиймати

(1) ва (2) формулаларга биноан қуйидаги нисбатни олиш
мумкин, яъни

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{W_1}{W_2} \quad (3)$$

Демак, бирламчи ва иккилами чулғамларда ҳосил бўладиган
ЭЮК лар нисбатини чулғамлардаги ўрамлар сони нисбати
билан аниқлаш мумкин.

Юкори кучланишли чулғамда ҳосил бўлган ЭЮК нинг паст кучланишли чулғамда ҳосил бўлган ЭЮК га нисбати трансформаторнинг трансформация коэффиенти деб аталади ва k харфи билан белгиланади.

Агар юкори кучланишли чулғам бирламчи булиб, паст кучланишлиси иккиламчи булса, у холда трансформаторнинг трансформация коэффиенти қуйидагича аниқланади:

$$k = \frac{E_1}{E_2} = \frac{W_1}{W_2} = \frac{U_{1н}}{U_{2н}} \quad (4)$$

Демак, трансформаторнинг трансформация коэффиентини унинг бирламчи ва иккиламчи чулғамларнинг салт иш режимидаги номинал кучланиши балан ҳам аниқлаш мумкин.

Трансформаторнинг салт иш режимда унинг бирламчи ва чулғамида ҳосил бўлган магнитлаштириш токининг қиймати номинал токнинг фақат 3-5 фоизини ташкил қилгани учун

$$\bar{U}_{1н} = -\bar{E}_1 + \bar{I}_0 Z_1 \approx -\bar{E}_1$$

Салт иш режимда иккиламчи чулғамга юклама уланмаслиги сабабли

$$I_2 = 0, U_{2н} \approx E_2$$

бўлади

бунда:

$U_{1н}$ —бирламчи чулғамга бериладиган кучланишнинг номинал қиймати;

$U_{2н}$ —салт иш режимда ҳосил булиб, иккиламчи чулғамнинг номинал кучланиши деб аталувчи кучланиш;

Z_1 —бирламчи чулғамнинг тўла қаршилиги;

$R_н$ —юкламанинг актив қаршилиги.

Амалда бир, уч ва кўп фазали трансформаторлар ишлаб чиқарилиб, улар қуйидаги турларга бўлинади.

Куч
трансформаторлари

Катта кувватли электр энергиясини истеъмолчига узатиш ҳамда уни таксимлашда учун ишлатилади.

Авто-
трансформаторлар

Берилган кучланиш қийматини бир озгинага ўзгартиришда, ўзгарувчан ток моторларини ишга туширишда ва лабораторияларда ишлатилади.

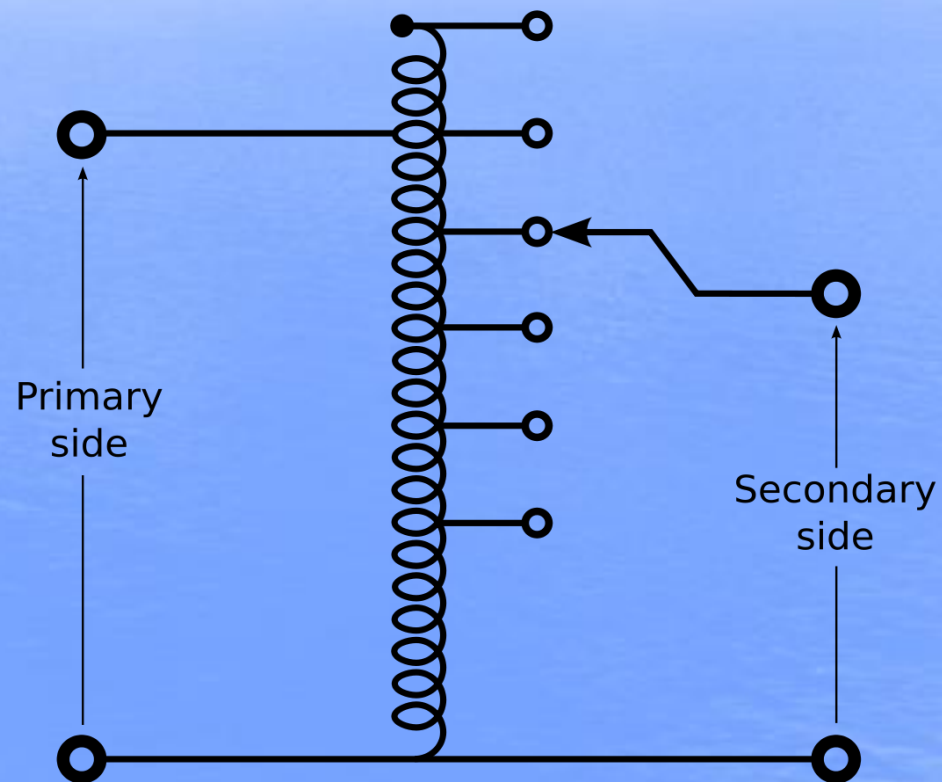
Ўлчаш
трансформаторлари

Электр ўлчаш асбобларини кучланиши ва токи турилича бўлган занжирларга улаш учун ишлатилади.

Махсус
трансформаторлар

Пайвандлаш, симобли тугрилагичларда, частотани ўзгартириш, тиббиёт, радио ва атоматик курилмаларда ишлатилади.

Автотрансформаторлар

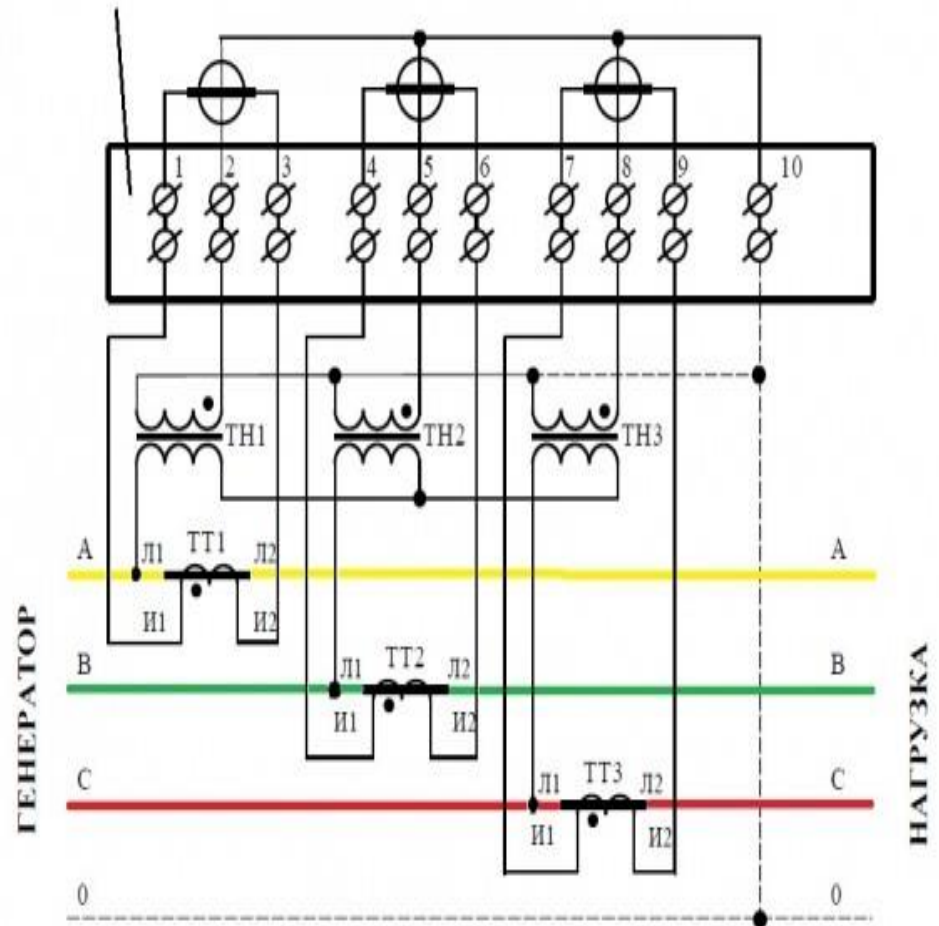


Ўлчов трансформаторлари



Клеммные зажимы
электросчетчика

<http://zametkielectrika.ru>



Махсус трансформаторлар

- пайвандлаш трансформаторлари;
- синов трансформаторлари;
- радио, телевидение, алоқа ва автоматика қурилмаларида ишлатиладиган трансформаторлар;
- ўзгарувчан токнинг фазалари сонини ёки частотасини ўзгартирувчи трансформаторлар

Трансформаторларнинг кенг тарқалишига асосий сабабалар

а) Ишлаб чиқарилган электр энергияси кучланишини трансформатор билан оширилиб, бу энергияни узок масофага кам кувват исрофи билан узатиш имкони мавжуд. Хакикатдан, узатиш линиясининг кизишига сарфланган кувват исрофи ундан утаётган токнинг квадратига пропорционал.

$$\Delta P_{л} = I_{2}^2 R_{л}$$

Демак, трансформатор билан кучланиш қиймати 5 марта оширилса, узатиш линиясидан утаётган ток 5 марта камаяди. қиймати кичик бўлган токни узатиш учун эса ингичка сим ишлатиш мумкин. Хулоса қилиш мукинки, узатиш қурилмаси анча енгил ва арзон бўлади.

б) Трансформатор ёпик пўлат ўзакли электромагнит статик аппаратдан иборат бўлганлиги учун унинг ФИК жуда ҳам юкори, яъни 0,98-0,99 бўлади. Шунинг учун трансформаторга берилган ва ундан олинадиган кувват деярли бир хил бўлади деб айтиш мумкин.

в) Электр тармоғи мавжуд бўлган хар бир жойда трансформатор билан бу энергияни истеъмолчига осонгина таксимлаш мумкин.

г) Генераторлардан олинадиган электр энергиясининг максимал кучланиши 15-30 минг вольт ва ундан ҳам юкори бўлади. Трансформатор статик аппарат бўлганлиги учун у билан генератор кучланишини 1 500 000 вольт ва ундан ҳам юкорига ошириш имкони бор.

Трансформаторларнинг иш режимлари

Салт
ишлаш
режими

Юклама
режими

Киска
Туташиш
режими

ЭЪТИБОРЛАРИНГИЗ

УЧУН РАХМАТ!