

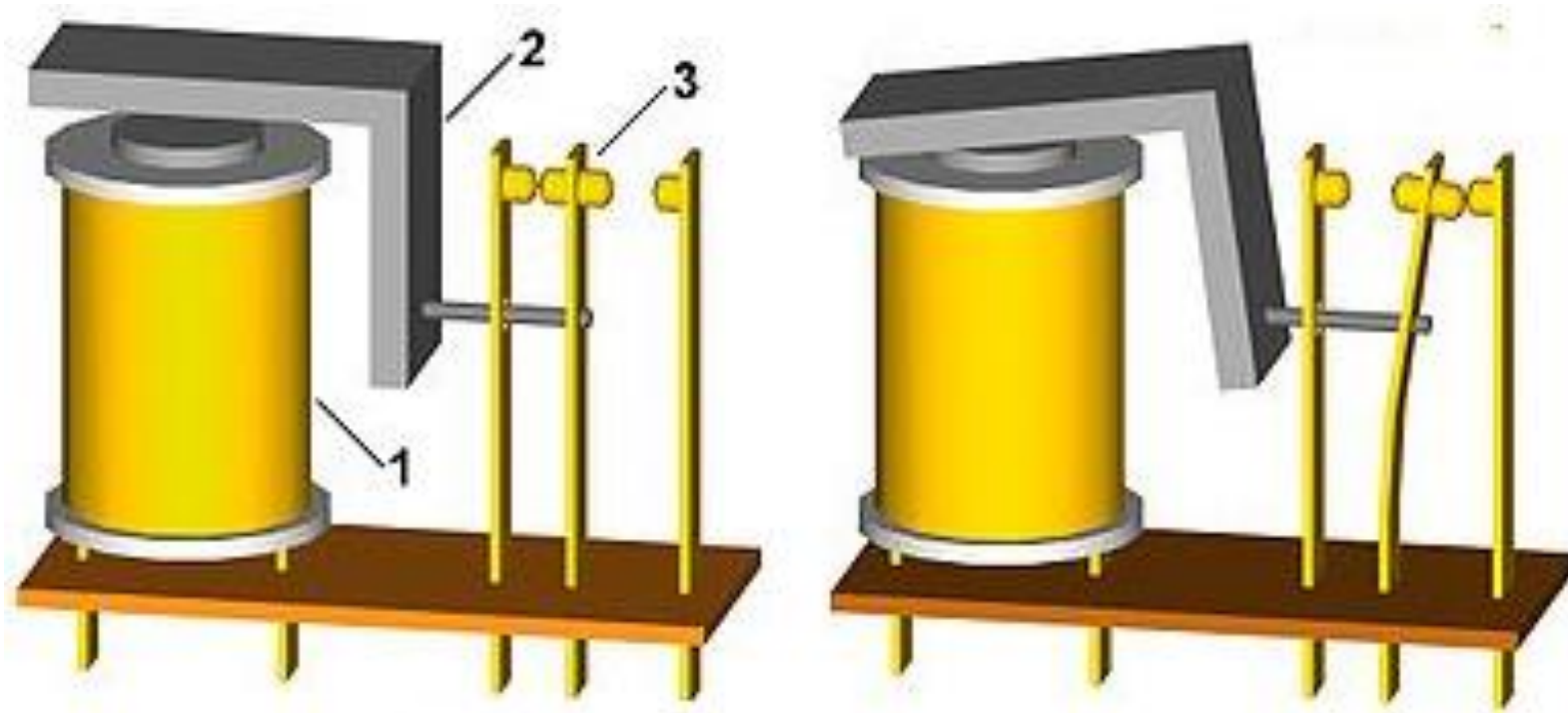
Электромагнит реле ишлаш принципи ва унинг тузилиши

Реле (relais) француз тилидан олинган бўлиб, электронли ёки электр токида ишлайдиган қурилмаларни назарда тутилади, реленинг киришда электрли ёки ноэлектрик берилган топшириқ асосида (тасирида) электр занжирини қўшиш ёки ажратиш учун мўлжалланган.

Одатда электромагнит релеси термини қўлланилганда – реленинг чўлғамига электр ток берилганда механик ҳаракатланиб, электр кантакларни ажратадиган ёки қўшадиган, электромагнит ҳосил бўлганда реленинг ферромагнит ўзагини (якорини) тортиб ва натижада механик контакт билан боғлиқ кантаклар ташқи коммутация электр занжирини ҳосил қиладиган электромеханик қурилма тушинилади.

Баъзи бир мажбурий бўлмаган электр қийматларни ўзгартирганда, контактларни қўшиб ёки ажратувчи, турли хил қурилмалар ҳам кўпинча реле деб аталади. Маъсалан, ҳарорат таъсирини сезувчи (иссиқлик релелар), ёритишга (фотореле), товуш босимига ҳолатига (акустик релелар) ва бошқа қурилмалар. Худди шундай релелар кўпинча ҳар хил таймерли (вақтга асосланган) ишлайдиганлари бўлади, масалан, автомабил машиналарни буришда кўрсатгичли таймер асбоблари, турли хил асбоблар ва қурилмаларни ҳамда маиший қурилмаларни таймерли (вақт релеси) қўшиб – ажратилади.

Электромагнит реле қурилмасы



Реленинг ишлаш принципи, тепадаги – реленинг нормал (занжирдан узилган) ҳолати, пастда – реленинг электр занжирга уланган ҳолати.

1 – электромагнит чулғам(ферромагнит ўзаги билан биргаликдаги чулғам);

2. – қўзғалувчи ўзак (якорь);

3– контакт тизими(қўшиб – ажратиш).

Электромагнит релесининг асосий қисмлари: электромагнит, қўшиб – ажратгич ва ўзак. Электромагнит – электр токини яхши ўтказувчи тоза темир маталлидан ясалган ғалтакка, электр симини ўраб ҳосил қилинади. Ўзак бу магнитга тортилувчи материалдан ясалган бўлиб контактларга туртгичлар орқали ҳаракатланиб ишлайди.

Баъзи бир тарихчилар, релени биринчи марта рус олими П.Л.Шиллинг томонидан 1830 – 1832 йилларда яратилган ва ишлаб чиқарилган, деб ҳисоблашади. Бу реле, Шиллинг яратган телеграфда чақирув қурилмасининг асосий қисми ҳисобланган.

Бошқа тарихчилар, аксинча релени 1831 йилда Дж. Генри ўзи ясаган телеграф аппаратини, мукаммаллаштириш жараёнида, 1835 йил контакт релеларини ихтиро қилган деб ҳисоблашади. 1837 йилда эса телеграфларда қўлланила бошланган. Аслида биринчи реле америкалик олим Джозеф Генри томонидан 1831 йилда яратилган ва электромагнит ишлаш принципига асосланган. Дж.Генрининг биринчи яратган релеси коммутация вазифасини бажармаган.

Биринчи марта мустақил қурилма сифатида, реле – Самюэл Морзе телеграфга олган потенцида кўрсатилган.

Реленинг таснифи (классификация) –

Дастлабки ҳолатига кўра:

- нормал ёпиқ контактли;
- нормал очик контактли;
- очилиб ёпиладиган контактли релеларга ажратилади.

Бошқарув сигнал турига қараб:

- ўзгармас токли релелар;

- Нейтрал реле: бошқарув сигналининг кутбланиши аҳамиятсиз бўлган, фақатгина бор ёки йўқлиги қайт этиладиган. Масалан НМШ туридаги реле;

- Кутбланган (поляризованные) реле: унинг қўшиб – ажратишида, бошқарув сигналининг қутбланишида сезувчан. Масалан: КШ туридаги реле;

- Комбинацияли (бирлашган) реле: бошқарув сигнали йўқлиги ёки борлигига мунособати, ва унинг кутбланиши ҳақида. Масалан, КМШ туридаги реле;

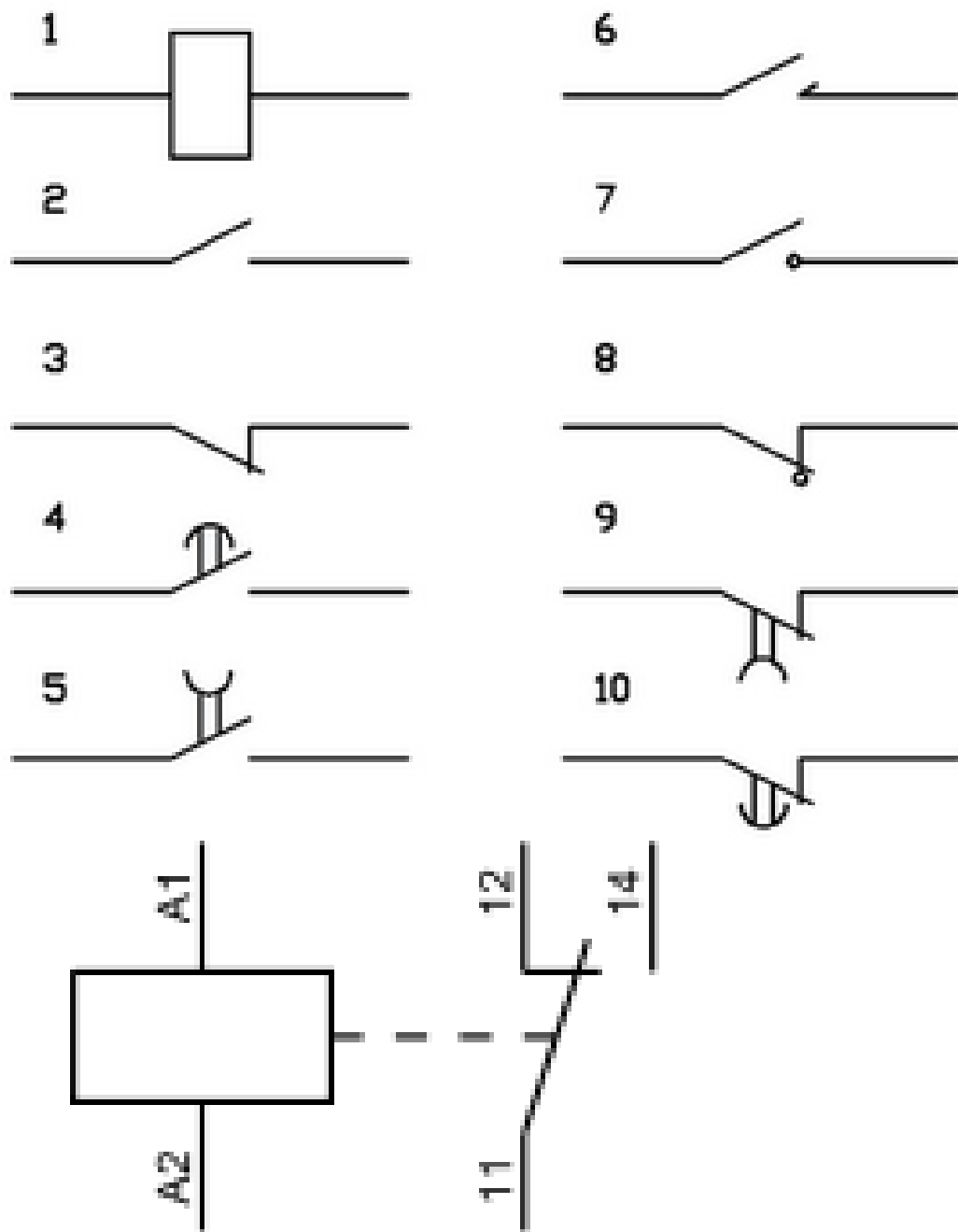
- Ўзгарувчан ток;

- контактларда руҳсат этилган юкламаси.

- вақт - вақтига қараб ишга тушиши (мунособати).
- ишни турига қараб бажариши.
- Электромеханикли релелар;
- Электромагнитли релелар (ўзакка нисбатан элекиромагнит чулғам қўзғалмас)
- Герконли (ёпиқ ёки кавшарланган) релелар;
- Магнитоэлектрик релелар (электромагнит чулғамни қўзғалувчан контакти ўзакка боғлиқ);
- Иссиқлик (термостатлик, биметаллик) релелар;
- Электродинамикли релеси
- Ферродинамикли релеси
- Индукцион релеси
- Статик релеси

- Ферромагнитли релеси
- Ионли релеси
- Ярим ўтказгичли релеси
- Назорат қийматиға кўра
- Кучланиш релеси;
- Ток релеси;
- Кувват релеси;
- Пневматик босимли релеси;
- Изоляцияни назорат қилувчи релеси;
- Махсус электромагнитли қурилмани турлари:
- Қадамли қидиргич.
- Ҳимояли ўчириш қурилмасини тузилиши.

- Ҳимояли ўчириш қурилмасини тузилиши.
- Автоматик ўчиргичи.
- Вақт релеси.
- Электромеханикли ҳисоблагич.
- Схеманинг тузилиши.
- Реленинг принципиал электр схемаси қуйидагилардан иборат:



1 – реленинг чулғами (А1, А2 – назорат қилиш занжири) 2 – қушиш контакти, 3 – ажратиш контакти, 4 – қўшиш контакти кечикиб ишга тушиши билан қўшилади, 5 – ажратишда кечикиб ажратувчи контакти, 6 – қушувчи импульс контакти, 7 – ўзи кайтмайдиган қўшилувчи контакт, 8 – ўзи кайтмайдиган ажралувчи контакт, 9 – ажратишда кечикиб ажратувчи контакти, 10 – қайтиш пайтида ажратиш контактни кечикиши, 11 – умумий контакт, 11 – 12 – нормал ёпиқ контакт, 11 – 14 нормал очик контакти.

Баъзи схемаларда яънада ДСТ (ГОСТ) 7624 – 55 рақамли шартли белгиларни учратиш мумкин.

Электромагнит реленинг ишини асосида электромагнит кучларидан фойдаланилади, унинг чулғамини ўрамларидан ток ўтишида метал ўзакларидан фойдаланилади. Реле монтаж қилинганда диэлектрик материалга маҳкамланади ва уни қопқоғ билан беркитилади. Электромагнит ўзагига қузғалувчан якориди (пластинасида) битта ёки бир нечта контактлар ўрнатилган. Унинг тўғрисида иккита боғлиқ қўзғалмас контакти мавжуд.

Якорнинг бошланғич ҳолатида уни пружина ушлаб туради. Бошқариш сигнали берилганда электромагнит ҳосил қилиб якорни ўзига тортади, унинг кучида давом этади, реленинг конструкциясига қараб реленинг контакти қушилади ёки ажралади. Башқариш кучланишидан ажратилгандан кейин пружина якорни бошланғич ҳолатига қайтаради. Баъзи бир моделлари, электрон элементлари бирлаштирилиши мумкин. Бу резистор, релени янада аниқ ишлаши учун чулғами уланган, ёки конденсатор, ярим ўтказгичли диод ёки контактларни паралел ишлашида шовкинни пасайтиради, электромагнит индукциясини йўқотишда реленинг чулғамида кучланишни ўйнашида блокировка вазифасини бажаради.

Бошқариладиган электр занжир бошқарувчи билан бир – биридан диэлектрик изолацияли материал билан боғлиқ (қонтакт билан ғолтак ўртасида изолацияланган). Бундан ташқари, бошқарувчи ток кичкича бошқарилувчи занжирнинг токи эса анча катта бўлиши мумкин. Бошқариладиган манба сигнали қуйидагича бўлиши мумкин: паст кучланишли электр схемалари (масалан, масофадан бошқариш), турли хил датчиклар (ёруғлик, босим, ҳарорат ва ҳ.к.) ва кучланиш ёки ва ток қийматини бошқа қурилмаларга нисбатан кичкина бўлади. Шундай қилиб, реле, аслини (моҳияти) олганда, усилител дискрет токини бажариш роли, қувват ва кучланиш электр занжир ҳисобланади. Бу реленинг хусусияти, айтишларича, биринчи бўлиб дискрет (рақамли) ҳисоблаш машиналари кенг қўлланилган.

Релелар кейинчалик бошида лампали рақамли ҳисоблаш техникаси ишлатила бошланаган, кейинчалик транзисторли ва калитли (қўшиб–ажратишли) режимда ишлайдиган микросхемалар. Айни пайтда, нанотехнология ёрдамида релели ҳисоблаш машиналари ишлаб чиқарилмоқда.

Ҳозирги пайтда электроника ва электротехникада катта тоқларни бошқариш учун асосан биринчи навбатда релелар ишлатилади. Кичик тоқли занжирларни бошқариш учун кўпинча транзистор ёки транзисторлар қўлланилади.

Қушимча–катта тоқ билан ишлашда (ампер юзлаб ўнлаб; масалан, металларни электролиз ёрдамида тозалаш усули) катта контактли майдонни амалга оширишда бошқариладиган контакли занжирда тешилишига имкон бермайди ва мойга ботирилади(мой кутиси деб номланади).

Релели ҳимоя ва автоматикадаги рақамли қурилмалар

Релели ҳимоя ва автоматикадаги рақамли қурилмалар (РХА) икки ўн йиллар олдин чет элларда кенг қўлланила бошланган. Бу даврда реле аппарат қисмининг мукамал тизилмаси шаклланиб, кўп техник масалалар намунали кўринишга келди. Натижада замонавий рақамли релелар, ҳар хил фирмаларда, хаттоки чет элларда ишлаб чиқарилган бўлса ҳам, лекин уларнинг ишлаш принцип ва техник характеристикаси бир – бирига жуда яқин. Демак, қуввати, кучланиши ва ўлчов ток трансформаторидан 0,1 – 0,5 В·А атрофида истемоли, аппаратниг хатолиги 2 – 5 % ни, ишдан қайтиш коэффиценти 0,96 – 0,97 ни ташкил этади. Булардан ташқари кўрсаткичлари (параметрлари) яқин.

Электр ускуналарни ҳимоясини яратишда қанақадир янгилик яратилмади, бироқ релели ҳимоя ва автоматика (РХА) қурилмаларда маълумотларни рақамли ишлаш усулига ўтилди, жиддий равишда релени эксплуатация қилишда жараёнида сифатини яхшиланди. Бу ечим релели ҳимоя бозорида рақамли қурилмаларни рақобатбардошлигини таъминлайди, гарчи уларни татбиқ этишда бир қанча қийинчиликларни (муаммоларни) яратса ҳам. Албатта анъаналар ва кўникмалар асосида мавжуд меърий ҳужжатлар бўйича чекловлар юзага келади.

Чет элларда янги авлод релели ҳимоя ва автоматикадаги рақамли қурилмаларга, маълумотлар тўпламини релели ҳимоя функциясида ишлайдиган ўлчаш ва электр энергия сотишни ҳисобга олиш, электр ускуналарни бошқариш ва ростлаш учун мўлжалланганларига ўтилди. Бундай қурулмалар технологик жараёнларни автоматик бошқариш тизимларини структураси энергетик объекти маълумотларни йиғувчи ҳисобланади, худди шундай терминларда ишлатилади. Технологик жараёнларни автоматлашган бошқарув тизимидаги бундай қурилмалар, энергетика объекти охириги маълумот тўпловчи қурилмаси яъни терминал ҳисобланади. Мужасамлашган (интеграциялашган) релели ҳимоя ва автоматика рақамли комплексларида, ноънанавий ток ва кучланишни ўлчовчи ўзгарткичлар, яъни нурли электрон датчиклар, ферромагнит ўзаксиз трансформаторларга ўтиш имконияти пайдо бўлади. Бу ўзгарткичлар ишлаб чиқаришга қулай, юқори метрологик кўрсаткичларга эга, аммо чиқиш қуввати кичик ва анъанавий аппаратларда ишлатишга яроқсиз бўлади.

Рақамли реленинг асосий тавсифи

Рақамли реле ҳам маълумотларни аналог принципида қайта ишловчи электрон релелар каби ҳамма афзаликларга эга. Бу ишдан қайтиш коэффициенти 1 га яқин (0,96 – 0,97, механик релеларда 0,80 – 0,85), ток ва кучланиш трансформаторларидан кам қувват (0,1 – 0,5 В*А, электромеханик релеларда 10 – 30 В*А) бўлади. Шу билан бирга электрон реле ишончли таъинот манбаини талаб қилади. Амалий томондан релели ҳимоя ва автоматикадаги рақамли қурилмалар фойдаланиладиган функциялардан ва вазифалардан қатъий назар 15 – 20 ватт ишлатади.

Рақамли реленинг ишлаш махсус вақти

Рақамли реленинг ишлаш махсус вақти электромеханик аналог релелардагидек ўзгармай қолган. Ток ва кучланишни назорат қилувчи мужасамланган қийматларни (таъсир этувчи қийматлар, фаза оғишлари) аниқлаш маълум вақт талаб қилади. Вақт давомийлиг функцияси $x(t)$ кўйидаги ифода орқали аниқланади:

$$X_d = \sqrt{\frac{1}{T} \int_t^{1+T} x^2(t) dt}$$

Аниқ вақтда бу интегрални ҳисоблаш натижасини, $x(t)$ вақт оралиғида назорат қилинган, T даврга тенг вақтда олиш мумкин.

Рақамли реле, худди шунга ўхшаш аналог реле каби, амалда T даврдан қисқароқ вақтда, агар назорат қилинадиган катталиқ ўрнатилгандан ошиқроқ бўлса, ишга тушиш сигналини шакллантиради. Рақамли интеграллаш ошиб бориш йиғинди ҳисобини ифодалагани учун, уни аниқлаш осон:

$$\int_t^{t+T} x(t) dt \approx \sum_{i=0}^N x(t_i) \Delta t$$

Бу ерда $x(t)$ – интегралости қиймати (интеграллаш оралиғида олинган боғланиш нуқтасидаги $x(t_i)$); Δt – икки ўлчаш нуқталар орасидаги вақт оралиғи.

Ўрнатилган билан ўлчанган назорат катталигидаги қийматлар кузатув вақти T га интилади.

Кириш сигнал бир хиллик (гармоника) ни тасвирлаган шароитда, таъсир этиш қийматини ҳисоблашга камроқ вақт сарфлаш мумкин, чунки синусоиданинг амплитудаси (яъни, таъсир этувчи қиймати) унинг бир неча оний қийматларини ҳисоблаб топилади. Амалда эса аниқ сигналлар бизни қизиқтираётган бир хиллик билан бирга бошқа бир хилликлар ва даврсиз тузувчилар ҳам иштирок этади. Бу мураккаб сигналлардан биз текшираётган бир хилликни ажартиб олиш вақт талаб этади.

Демак юқорида айтилганлар, сигналнинг интеграл қийматларни аниқлаш ишлатилмайдиган релеларга таълуқли эмас.

*ЭЪТИБОРЛАРИНГИЗ
УЧУН РАХМАТ*