

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ҚИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИ ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ ИНСТИТУТИ

Қўлёзма

Аброр Ботиров

**Мавзу: Фермер хўжалигида электр энергияни узликсиз манба билан
таъминлаш автоматик тизимини ишлаб чиқиш
(Кашкадарё вилояти Шахрисабз тумани, “Р. Маликов” номидаги
фермер хўжалиги мисолида)**

**Магистратура мутахассислиги: 5А311001 - Технологик жараёнларни ва
ишлаб чиқаришни автоматлаштириш
(сув хўжалигида) мутахассислиги бўйича**

МАГИСТРИК ДИССЕРТАЦИЯСИ

**«Технологик жараёнларни ва ишлаб чиқаришни автоматлаштириш»
мутахассислиги бўйича магистр даражасини олиш учун**

Магистрлик иши «ТЖАва Б»
кафедрасида кўриб чиқилган
ва ҳимояга тавсия этилган

Илмий раҳбар
т.ф.н.,доц.в.б.
А.К.Нуралиев

«____» _____ 20__ й.

Кафедра мудири
т.ф.н.,доц. А.М.Усманов
_____ 2013 й.

ТОШКЕНТ – 2013

Мундарижа

	Кириш.....	3
I-Боб	Аналитик таҳлил. Фермер хўжалигини узликсиз электр энергия манбаси билан таъминлаш асослари	7
1.1.	Объектнинг техник тавсифи	7
1.2.	Узликсиз таъминлаш манбаларининг классификацияси.....	12
1.3.	UPS903-220-30 УТМ нинг функционал схемаси ва ишлаш принципи.....	15
1.4.	УТМ нинг категориялари.....	20
1.5.	Замонавий саноат стандартлари ва УТМ га қўйиладиган талаблар..	26
1.6.	Аккумулятор элементларига қўйиладиган талаблар.....	26
	I-боб бўйича хулоса	
II-Боб	УТМ нинг энергетик кўрсаткичлари ва динамик хусусиятлари.....	28
2.1.	Ўзгарувчан ток УТМ нинг энергетик кўрсаткичлари.....	28
2.2.	УТМ қурилмасининг асосий куч элементларини МАТКАД 8.1.да ҳисоблаш.....	32
2.3.	Динамик характеристикасини ҳисоблаш.....	35
	II-боб бўйича хулоса	
III-Боб	УТМ ни объектда қўллаб тажриба ишини текшириш	38
3.1.	Ўрта қувватдаги УТМ ни тузиш ва схемотехникаси.....	38
3.2.	Аккумулятор элементларини ҳисоблаш.....	41
3.3.	Насос агрегатлари ва электр қурилмалар хавфсизлик техникаси ва ёнғинга қарши тадбирлар	45
3.4.	Электр хавфсизлиги асослари.....	46
3.5.	Бир фазали токни қисқа туташув токини ҳисоблаш	49
	Хулоса	58
	Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.....	59
	Интернет сайтлари.....	60

Кириш

Призидент И.А. Каримов жаҳон молиявий-иқтисодий инқироzi Ўзбекстон шароитида уни бартараф этиш йўллари ва чоралари асосида қуйидагиларни таъкидлаб ўтган: инкироз кутилмаган даражада жамиятнинг жабхаларига зарар келтирадиган ва янгича фаолият юритишга ундайдиган сиёсий, ижтимоий, воқеелиқдир.

Иқтисодий инқироз бу инқтисодиётнинг даврий тебранишларидаги ўзгариш бўлиб, улар товар ва хизматларга бўлган ялпи талаб ва ялпи таклиф ўртасидаги номуносибликни, микроиқтисодий муозанатнинг бузилиши оқибатида вужудга келади.

Молиявий инқироз бу молиявий нобарқарорлик даври бўлиб, унинг давомида ижтимоий кескинлик, сиёсий рисклар ривожланиши, иқтисодий пасайиши, вақтинчалик инқирозий ҳодисалар устидан назоратни йўқотилиши вужудга келади. Шу билан бир вақтда жамиятнинг келажақдаги ижтимоий ривожланишига асос солинадиган давридир.

Яқин кунларда Ўзбекстон Республикаси Призиденти ташаббуси билан Республиканинг 2007 - 2010 йилларида мўлжалланган сув ресурсларидан комплекс фойдаланиш давлат дастури ишлаб чиқиш бўйича Вазирлар маҳкамаси қарори эълон қилинди. Ушбу қарорнинг асосий мақсади, башорат қилинадиган сув танқислигининг ўсишини олдини олиш, унинг таъсирини максимал камайтириш бўйича чора-тадбирларни ишлаб чиқиш ва уларни зудлик билан амалга оширишдир.

Умумий фойдаланишдаги электр тармоқларининг энергияси сифати пастлиги-огоҳлантиришсиз ўчириб қўйилиши, юқори шовқин, частотасининг тебраниши ва кучланишнинг мъёрида бўлмаслигидир. Ундан ташқари, замонавий юқори технологияли саноат қурилмаларига нисбатан, ГОСТ бўйича электр энергияга ўрнатилган талаблар етарли даражада юқори эмас.

Юқори технологияли электр қурилмаларини (компьютерлар, ҳисоблаш тармоғининг актив қурилмалари, телекоммуникация асбоблари ва офис

қурилмалари) бундай электр тармоғига тўхридан -тўғри улаш қимматбаҳо қурилмаларни ишдан чиқаришга олиб келиши мумкин.

Ундан ташқари бундай ҳолатлар технологик жараёнларни нг тўхташига, линиялардаги узилишларга ва қайта қўшиш натижасида маҳсулотнинг, хом - ашёнинг исрофга чиқиб кетишига олиб келиши мумкин.

Фермер хўжаликларининг иссиқхоналарда ўстирилаётган баъзи бир мева-мевали ўсимликлар ва дарахтларнинг қатиян график асосида суғорилиши ёки ёмғирлаб суғорилиши маҳсулот етиштириш жараёнига қатта ижобий таъсир ўтказади. Шу мақсадда бу хўжаликларда ҳам электр энергияси билан узликсиз таъминлаш тизимини (УТТ) қўллаш юқори самараларга олиб келади ва электр қурилмаларни қайта қўшиш жараёнлари бўлм айди. Ундан ташқари бундай тизимлар электр таъминот тармоғида кучланишнинг пасайиб кетиши, авария ҳолатларида ҳам электр қурилмаларни узликсиз электр энергия билан таъминлайди.

Электр энергия билан узликсиз таъминлаш тизими иш қобилияти юклама қатталигига ва аккумуляторларда йиғилган заряд даражасига боғлиқ. Бундай тизимларни кичкина насос станцияларида, фермер хўжаликларнинг сувни кўтариб берувчи, қуввати қатта бўлмаган насосларида қўллаш мумкин.

Электр энергияни асосий тармоқдан автоном тармоққа автоматик равишда, вақтнинг жуда кичик лаҳзаларида қайта улаб берилиши ҳисобига юқорида келтирилган кўнгилсиз ҳолатлар ҳоли бўлиб электр қурилмалар ишлаш муддатини узайтиришга олиб келади.

Шундай экан бундай тизимларни фақат юқори технологияли электр қурилмаларидагина эмас, балки сув хўжалигининг кўпгина объектларида қўллаш билан иш ва қурилмаларнинг унумдорлигини ошириш мумкин.

Бугунги кунда бундай қурилмалар жадал суратда ишлаб чиқаришнинг кўпгина тармоқларига жалб этилмоқда ва қўлланишнинг мақсадга мувофиқлигини исбот этмоқда.

Ишнинг долзарблиги. Фермер хўжаликларида электр электр энергиядан самарали фойдаланиш ва унинг узлуксиз таъминлаш тизимини

яратиш, энергия сарфини 10-15% камайтириш насос агрегатлари ва бошқа электр қурилмалар хизмат вақтини узайтириш имкониятини беради. Нагоҳон электр энергиянинг узилишларида узликсиз таъминлаш манбаси тизимини жорий этиш муҳим аҳамиятга эга. Уларнинг автоматик равишда ишлашини таъминлаш юқори иқтисодий самара беради.

Илмий янгилик. Фермер хўжаликларида электр қурилмаларни узлуксиз электр энергия билан таъминлаш тизимини такомиллаштириш ва уни автоматик бошқариш тизимини жорий этиш.

Ишнинг мақсади. Фермер хўжалигида автоном электр энергия билан таъминлаш манбасини тадқиқ қилиш ва қўллаш усуллари ишлаб чиқиш.

Тадқиқот масалалари:

- УТТ автоматик бошқариш усуллари тахлили ва уларни такомиллаштириш усуллари;
- УТТ автоматлаштириш объекти сифатида статик ва динамик тавсифларини ва хусусиятларини аниқлаш.

Тадқиқот объекти сифатида фермер ички хўжалик тармоғида қўлланувчи суғориш тизими насос агрегати ва электр энергия билан таъминлаш тизими қабул қилинди..

Тадқиқотни ўтказиш усули. Назарий ва амалий изланишлар автоматик бошқариш тизимларини актив тажриба усули ёрдамида текшириш асосида олиб борилди. Қашқадарё вилояти Шахрисабз тумани, “Р.Маликов” номидаги фермер хўжалигида жойлашган насос агрегатида УТМ қўллашни автоматик тизимини жорий этилди ва синовдан ўтказилди.

Амалий аҳамияти. Ушбу иш натижаларини ўқув жараёнида ва фермер хўжаликларида қўллаш тавсия этилади.

Апробация. Бажарилган иш материаллари асосида 2012 ва 2013 йиллардаги ТИМИ магистрлар конференцияларида маъруза қилинди.

Магистрлик диссертацияси таркиби ва тузилиши. Магистрлик диссертацияси кириш қисми, ўрта боб, умумий хулосалар, фойдаланилган адабиётлар ва иловалардан иборат. Умумий ҳажми _____ бет босма

варақдан ташкил топган, шу жумладан _____ та расм, фойдаланилган адабиётлар ва иловалар киритилган.

I-боб. Аналитик таҳлил. Фермер хўжалигини узликсиз электр энергия манбаси билан таъминлаш асослари

1.1. Объектнинг техник тавсифи

Бугунги кунда фермер хўжаликларини узлуксиз электр энергия манбалари билан таъминлаш, етказиб бераётган маҳсулотлар сифатини ва электр қурилмалардан самарали фойдаланиш имконини яратади. Ундан ташқари энергиянинг нагоҳон йўқолиб қолиши электр ускуна ва қурилмалар ишларига салбий таъсир қилиб уларнинг хизмат муддатларини камайтиради. Шу камчиликларни бартараф этиш мақсадида диссертация ишида УТМ ни кичик фермер хўжалигида қўллаш масаласи қўйилган.

Фермер хўжалигида электр энергияни узликсиз манба билан таъминлаш автоматик тизимини ишлаб чиқиш (Кашкадарё вилояти Шахрисабз тумани, “Р. Маликов” номидаги фермер хўжалиги мисолида) қўриб чиқилди. Бу объектда суғориш учун мўлжалланган битта насос ускунаси, сувни кудукдан тортиб олиб уни резервуарга қуйиш насос агрегати, сув башняси ва ички электр ускуналарни электр энергия билан таъминлаш тизимидан иборат.

Бу фермер хўжалиги асосан пахтачилик , боғдорчилик ва қисман полиз экинлари этиштиришга ихтисослаштирилган. Хўжаликнинг умумий ер майдони 155 га ни ташкил этади. Шундан 105 га пахта, 25 га боғдорчидик ва 25 га майдонга полиз экинлари экилган.

Хўжаликда барча электр ускуналар ва қурилмаларнинг умумий қуввати 28 кВт ни ташкил этади ва 36 та ходим хизмат қилади. Экинларни суғориш учун ер ости сувларини тортиб берувчи насос ускуналари, сув билан таъминлаш ва суғоришдан ташқари ерни мелиорацияси ҳолатини яхшилаш мақсадида вертикал дренаж учун - сув таъминоти, ерни шўрини ва иккиламчи шўрланганлигини олдини олиш мақсадида ҳам қўлланилади.

1- жадвалда фермер хўжалигининг асосий электр қурилмалари ва бошқа ускуналари келтирилган.

1- жадвал

Электр қурилмалар номланиши	Қуввати Р, кВт	Бошқарув тартиби	Қушимча маълумотлар
Артезиан қудуқ учун насос агрегати	3,0	қўлда	Қўтариш балаңдлиги 32 м
Суғориш учун насос агрегати	5.5	қўлда	Қўтариб бериш балаңдлиги 6 м
Ичимлик суви учун насос агрегати	7.5	автоматик	Босим бўйича назорат ўрнатилган
Хўжалик ички талаблари учун сарфланадиган электр энергия қуввати	12	Қўлда ишга тушириш	Химоя воситалари мавжуд

1. Артезиан насос агрегатларини УТМ билан таъминлаш тизими хусусиятлари

Артезиан насос агрегатини такомиллаштиришда қуйидаги талаблар қўйилади:

- автоматика тизими ишини турли технологик режимларнинг махсус талабларини ҳисобга олган ҳолда таъминлаб бериши керак (сув билан таъминлаш, сувнинг сатҳини пасайтириш, суғориш);
- нагоҳон тармоқда кучланишнинг йўқолишида УТМ дан электр энергия билан таъминлаш;
- турли сабабларга кўра пайдо бўладиган юклама, қиска туташувлардан насосларнинг электр моторлари ишончли химояга эга бўлиши зарур (насосларнинг механик носозлиги, электр моторларининг тўлик бўлмаган фаза режимида, паст кучланиш ва бошка режимларда ишлаши);

- насос агрегатлари « курук иш» режимидан ҳимояга эга бўлиши керак – кудукдаги сувнинг динамик сатҳини тушиши, бу ҳолда насос ва электр моторининг нормал иш режими таъминлаш;
- авария ҳолатларида белгиланган сигнал узатилиб, оператив равишда авария сабабларини аникланиши зарур;
- бошқарув тизими нормал эксплуатация жараёни учун зарур бўлган назорат ўлчов курилмаларига эга бўлиши зарур .

Агар автоматлаштириш ва диспетчер бошқаруви ўрнатилмаган бўлса, кудукларда махсус мотористлар навбатчилик қиладилар. Уларнинг ҳар бири кудуклар орасидаги масофага караб 5...8 та кудукни назорат қилади.

1. Датчиклар ёрдамида бошқарилувчи тўлик автоматлаштирилган ускуналар(сатх, босим ва бошк.). Вертикал ва сув билан таъминлаш тизимларига мўлжалланган кудуклар шундай режимда ишлайди. Бу ҳолда уларни диспетчер пунктидан бошқарилади. Диспетчер пунктига ҳар бир кудук ҳолати ҳақида олдиндан маълумот берилади : « ишга туширилди», « тўхтатилди», « авария ҳолатида», « ўчирилди»

Алоҳида агрегатларни текшириш, таъмирлаш учун ҳар бир агрегатни бир- бириша боғлиқ бўлмаган ҳолда кўлда бошқариш кўзда тутилади.

2. Ишга тушириш ва тўхтатиш жойидан бошқарилувчи насос ускуналарининг авария ҳолати назорати диспетчер пунктидан бажарилади, шунингдек, телемеханик воситалар ёрдамида диспетчерлик пунктидан бошқариш ҳам кўзда тутилади. Бундай режимлар асосан суғориш ва сув таъминоти тизимларидаги кудукларни бошқариш учун қўлланилади.

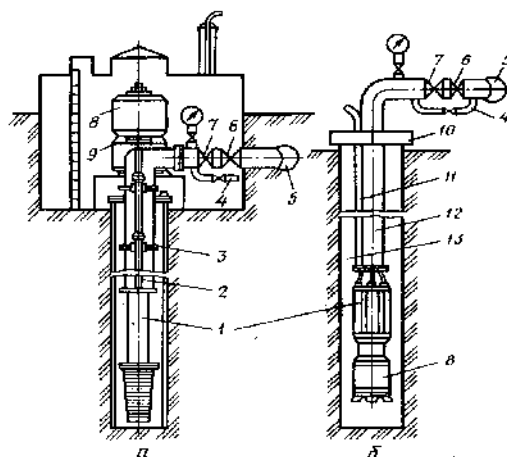
Ҳозирги кунда автоматик бошқарув тизимига эга бўлган ЭЦВ типдаги артезиан насос агрегатлари энг кўп тарқалган. 1.1, б- расмда келтирилган ЭЦВ типдаги марказдан қочма 1- чўкма насослари ПЭДВ типдаги 8- электр моторига қаттиқ маҳкамланган. Насос агрегати кудукқа 12- сув кўтариш қувури ёрдамида туширилади. Насоснинг юқори қисмига сув кўтариш қувуридан сувни оқиб кетмаслиги учун (нас осни ёпик тармоққа

ишлатган вақтда) амда насосни тескари тарафга айланиб кетишини олдини олиш учун қайтиш клапани ўрнатилган.

Насос агрегатининг автоматик иш тартибида қайтиш клапани қисқа муддатли кучланиш йўқолишида у қайта ишга тушган вақтда насосни нормал ҳолатдан тескарига айланиб кетишдан сақлайди. Электр моторига электр энергиясини қудуққа насос агрегати билан бирга туширилган 11 - кабел орқали берилади. Насос электр мотори устида уларни маҳкам бирлаштирувчи муфта ёрдамида ўрнатилади. Насоснинг юқори қисмидаги фланец сувнинг динамик сатхидан 1,5 м дан пастда ўрнатилади, унумдорлиги $200 \text{ м}^3 / \text{с}$ дан юқори бўлган насослар учун чуқурликни 6 м гача тушириш мумкин. Электр моторининг таги филтрга нисбатан 1м дан юқорига ўрнатилиши керак. Улар сувли мухитда ишлашга мослашгани учун агрегатни қудуққа туширишда электр моторининг юзаси 25°С дан юқори бўлмаган ҳароратдаги сув билан тўлдирилади. Электр мотори олдиндан сув билан тўлдирилмаган бўлса, насос агрегатини ишлатиш мумкин эмас, чунки бу ҳолда чулгамлар куйиб кетиб, авария ҳолати келиб чиқади. Ҳозирги кунда саноатда 4 дан $375 \text{ м}^3 / \text{с}$ сув ҳайдаш ва 25 дан 540 м гача босимга эга бўлган бундай типдаги электронасослар кўплаб ишлаб чиқариляпти.

1.1–расм. Насос агрегатини қудуққа жойлаштириш схемаси:

а – АТН типдаги насос агрегатининг жойлашиши; б – ЭЦВ типдаги насосагрегатининг жойлашиши; 1- насос; 2- юритма вали; 3- резинали подшипник; 4 – айланма қувур; 5 – магистрал қувур; 6 – сургич; 7 – қайтиш клапани; 8 – электр мотори; 9 – маҳкамловчи подшипник; 10 – маҳкамловчи плита; 11 - кабел; 12 ,13 – сув кўтарувчи ва айланма қувур.



Суғориш учун мўлжалланган насос агрегати

Насос деб, ташқаридан узатилган энергияни сууюқлик оқимининг босим энергиясига айлантириб берувчи гидравлик машинага айтилади.

Насоснинг узаткич ва сургич қисмларидаги солиштирма энергиялар айирмасига насоснинг босими дейилади.

$$H = E_2 - E_1 = Z_2 - Z_1 + \frac{P_2 - P_1}{\gamma} + \frac{V_2^2 - V_1^2}{2g} \quad (1.1)$$

бу ерда, H- сууюқлик устунининг метр ўлчовидаги насоснинг тўла кўтариш баландлиги ёки босими, м

Z_1, Z_2 - тенглаштириш текислигига нисбатан сургич ва узаткич ўқигача баландликлар, м

P_1, P_2 – сургич ва узаткич қисмларидан абсолют босимлар, Н/м²

γ - сувнинг солиштирма оғирлиги (9806,05)

V_1, V_2 - сургич ва узаткич қисмларидаги оқимнинг тезликлари, м/с

Насос электромотори, механик энергия узатмаси суриш ва босими қувурлардан иборат сууюқлик узатишга мўлжалланган тузилмага насос қурилмаси деб юритилади. Амалиётда очик ҳавзаларга ўрнатиладиган насос қурилмалари 3 хил кўринишда бўлиши мумкин. 1 - насоснинг ўқи пастки сув сатҳидан баландда ва юқори сув сатҳидан пастда, 2 - насос ўқи пастки ва юқори сув сатҳларидан баландда, 3- насос ўқи пастки ва юқори сув сатҳларидан пастда.

1.2 Узликсиз таъминлаш манбаларининг классификацияси

Узликсиз таъминлаш манбаси (УТМ) IEC 62040 – 3 янги халқаро стандарт бўйича у ёки бу асбобнинг техник хоссаларига баҳо беришни ва уларни тезлик билан танлашда ёрдам беради. (2-жадвалга қаранг)

2-жадвал

IEC 62040 – 3 стандарти бўйича узликсиз таъминлаш манбаларининг халқаро классификацияси

Халақит	Характерли вақти	IEC 62040-3 дан УТМ		
		VFD	VI	VFI
Манба йўқолиши	10 мс кўп	+	+	+
Кучланишнинг пасайиши	16 мс кўп эмас	+	+	+
Кучланиш сакраши	4 дан 16 мс гача	+	+	+
Кучланиш пасайиши	Узоқ муддат	-	+	+
Кучланиш ошиши	Узоқ муддат	-	+	+
Импульсли юқори кучланишли халақит	1 мс дан кам	-	-	+
Кучланиш пик сакраши	4 мс дан кам	-	-	+
Частота тебраниши	тасодифий	-	-	+
Юқори частотали халақитлар	даврий	-	-	+
Гармоник бузилишлар	Узоқ муддат	-	-	+

IEC 62040 – 3 стандарти бўйича узликсиз таъминлаш манбалари, тармоқдаги 10 асосий муоммалардан ҳимоя қилиш даражасига асосан 3 та классификацияга бўлинади. УТМ: VFI SS 111 типини белгилаш;

- 1-гуруҳ символлари-УТМ нинг чиқиш сигнали кириш (тармоқ) сигнаliga боғлиқлиги
- VFI синфи (Voltage and Frequency Independent) — чиқиш кучланиши ва частотаси УТМ чиқишида кириш тармоғига боғлиқ эмас.
- VI синфи (Voltage Independent) – УТМ чиқиши кириш частотасига боғлиқ, аммо кучланиш пасив ва актив ростлаш билан бир маромда ушлаб турилади.
- VFD синфи (Voltage and Frequency Dependent) — УТМ чиқиш кучланиши ва частотаси кириш тармоғига боғлиқ.

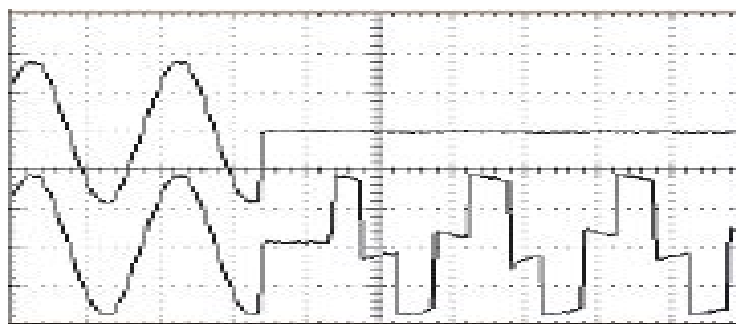
- символларнинг 2-гурухи – УТМ нинг чиқиш сигнали формаси.
- SS – чиқиш сигналининг синусоидал формаси чизиқли ва чизиқсиз юкламада (гармоник бузилишлар коэффициенти $K_{ги} < 8\%$)
- XX – Чизиқсиз юкламада чиқиш сигналининг носинусоидаллиги (чизиқлида синусоидал).
- YY – Ҳар қандай юкламада чиқиш сигнали формаси носинусоидал.
- символларнинг 3-гурухи- УТМ сининг динамик тавсифлари.

УТМ си уч хил ўтиш жараёнида чиқиш кучланишини барқарор таъминлаш («1» — синф 1, аъло; «2» —синф 2, яхши; ва ҳ.):

- 1-сон: меърий режим > автоном режим >режим bypass ,
- 2-сон: Чизиқли юкламанинг меърий ва автоном режимларида 100% ўзгариши (ёмон параметр),
- 3-сон: Ночизиқли юкламанинг меърий ва автоном режимларида 100% ўзгариши (ёмон параметр).

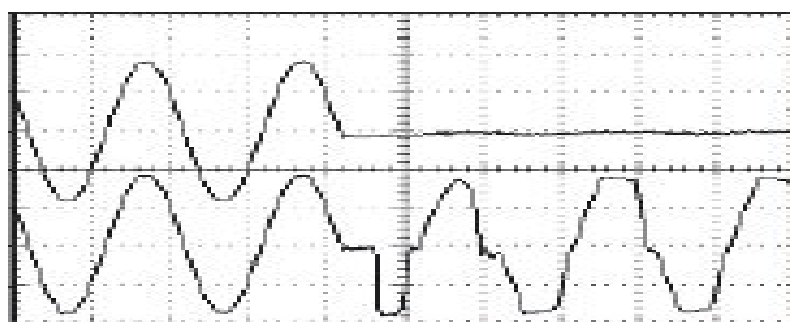
VFD сифидаги УТМ (off-line, back-up, passive stand-by эски классификация бўйича) ишнинг меърий режимида юклагага пассив филтр орқали ҳеч қанақасиз ўзгарткичсиз кириш кучланишини беради.Тармоқда муомма пайдо бўлса, маънба узилиши, кучланиш сакраши ва ҳақозалар УТМ аккумулятор батареясига юкламани қайта улайди (инвертор орқали). Бу режимда синусоидал кучланиш эмас,максимал даражада конструкциясини арзонлатиш учун тўғри тўртбурчакли ёки трапециясимон формада генерация қилади.

VI сифидаги УТМ (active stand - by, line - interactive, quasi-online эски классификацияси бўйича) VFD блоқини такомиллаштириб, кучланиш стабилизаторидаги қаби трансформатор чўлғамларини қайта улайди. Бу занжирни ва у бажарадиган функцияни booster (кучайтиргич) деб ҳам атайди.



1.2-расм. VFD синфидаги УТМ кириш ва чиқиш кучланиши осциллограммаси

Бундан ташқари бундай УТМ ўзининг такомиллаштирилган схемасига асосан инвертор чиқишида квазисинусоидал формада ҳам кучланиш беради.(1.3-расм)



1.3-расм. VI синфи УТМ кириш ва чиқиш кучланиши осциллограммаси

VI синфидаги кўпгина блоклар танқи батарея блокларини кўшиб юклamani автоном режимида анча вақт ишлашини таъминлайди. «Booster operation» режими борлиги эса қувватли УТМ ни батареясиз кучланиш стабилизатори сифатида ишлаш шароитини яратади. Масалан, GE DE фирмаси батареялари бўлмаган Match 2200 и Match 3000 фирми GE DE УТМ 2200 В·А и 3000 В·А қуввати билан кучланиш стабилизатори сифатида ишлай олади. VI синфидаги УТМ бозорда ўзининг 2 - 3 кВ·А қувватлиси билан чекланган.

VI синфидаги УТМ си ҳимоя даражаси бўйича VFD синфидан юқори, ammo тармоқдаги частота ўзгариши ва қатта халақитлар таъсири учун саноат қурилмаларида ишлай олмайди.

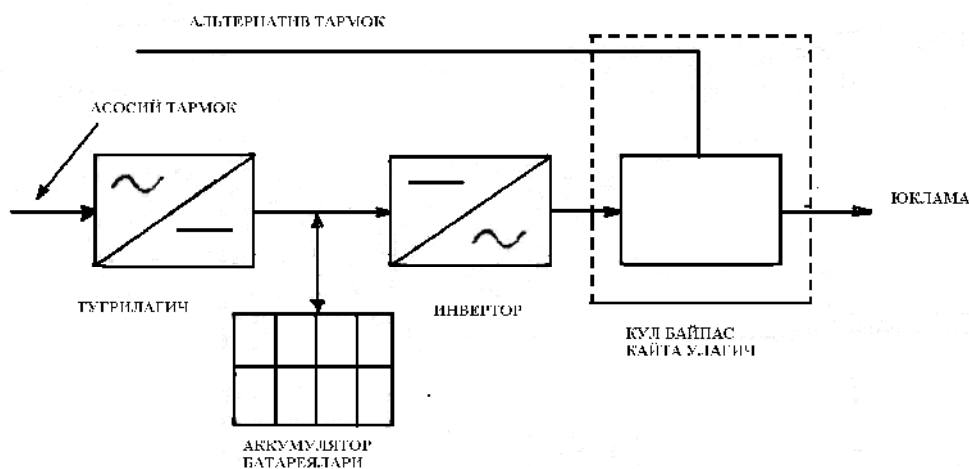
Асосан уларнинг қўлланилиш соҳаси- компьютер тармоқларида серверларни ҳимоялаш.

Характеристикалари:

- чиқиш кучланиши + 20% ростланади;
- чиқиш частотаси ростланмайди;
- тармоқдаги носозлик 5 - 8 мс кўп бўлса ростланмайди(динамик характеристикси 2-синф даражасида);
- 10 та таъсирдан 5 та ҳимоя .

1.3. UPS903-220-30 УТМ нинг функционал схемаси ва ишлаш принципи

Агар таъминлаш тармоғи узоқ вақт давомида ўчирилса, аккумулятор разрядланади ва УТМ юкламани тармоқдан узмасдан альтернатив таъминлаш тармоғига улайди. Альтернатив таъминлаш тармоғи қатта қувватли маънба ёки генератор бўлиши мумкин.Таъминлаш тармоғи олдинги ҳолатига қайтганда юклама яна тармоққа қайта уланиб аккумулятор зарядлана бошлайди.УТМ асосан туғрилагичдан, (бир вақтнинг узида зарядлаш қурилмаси вазифасини бажаради), аккумулятор блоқидан, инвертордан, статик қайта улагичдан ва бошқариш блоқларидан ташкил топган. UPS903 - 220 – 30 УТМ Функционал схемаси 1.4-расмда кўрсатилган.



1.4-расм. UPS 903-220-30 УТМ функционал схемаси

Тўғрилагич/зарядлаш қурилмаси таъминлаш манбаси билан уланган бўлиб бир вақтнинг узида аккумулятор батареяларини зарядлайди ва инверторга кучланиш беради. Тўғрилагич чиқишида кучланиш бир меъёрга ушланиб, чиқиш токи чеклангандир. Стандарт зарядлаш қурилмаси – бу 6 та импульсли тиристорда йиғилган бошқарилувчи зарядловчи қурилма. Агар тармоқдаги бузилишлар даражаси юқори бўлса, учбурчак- учбурчак, ёки юлдузча- учбурчак схемаси бўйича трансформаторли, 12 та импульсли тиристорли куприкни ўрнатган маъқул. УТМ тизимининг қувватининг кичкина диапазонида икки ярим даврли тўғрилагич қўллаш мумкин.

Тўғрилагич таъминлаш тармоғидан изоляцияловчи трансформатор орқали ажратилган. Трансформатор иккиламчи чулғами номинал кучланиш қийматини аниқлайди. тўғрилагич чиқишидаги кучланиш индуктивлик чулғами ва конденсатор орқали филтрланади. Бу филтрлар аккумулятор ишлаш муддатини узайтиради ва иссиқлик йўқотишларни камайтиради. Тўғрилагич чиқишидаги кучланиш интерфейс платаси орқали зарядлаш қурилмаси бошқариш блоқи билан назорат қилинади. Тўғрилагич ва батарея токлари шунтлар ёрдамида ўлчаниб турилади. Тиристорлар параметрларини ўзгартириб бошқариш платаси ўзгармас ток кучланиши ва ток кучини белгиланган қийматларда барча диапазонда ушлаб туради.

Тўғрилагич учта мустақил ростланувчи чиқиш даражасига эга:

1. Кучланишни силжувчи даражаси
2. Кучланишни юқори даражаси
3. Фойдаланишга киритиш учун кучланиш даражаси (қўшиш-созлаш даражаси).

Чиқишнинг ҳар бир режимида кучланиш ва батарея токлари алоҳида коррективировка қилиниши мумкин. Кучланишни силжувчи даражаси фойдаланиш даврида аккумулятор блоқини зарядлаб туради ва бевосита инвертор ёки юкламага қушимча қувватни таъминлайди. Кучланишнинг

юқори даражаси батареянинг максимал токи 30 секунддан кўп вақт бўлса, автоматик ёки қулда активлашиши мумкин.

Аккумулятор батареялари. Аккумулятор блоқи – қурғошин-кислота аккумуляторлардан ташкил топган. Аккумулятор батареяларининг вазифаси тармоқда узилишлар содир бўлса кучланишни инверторга беришдан иборатдир. Аккумулятор батареялар шу вақт ичида зарядланганлик даражаси, юклама қиймати ва батареялар сиғимига боғлиқ инверторни таъминлаш қобилиятига эга. Аккумулятор батареяларини зарядлаш токи зарядлаш қурилмаси бошқариш блоқи ва батарея сақлагичи билан чекланади.

Инвертор. Инвертор туғрилагич ёки батарея ўзгармас токини бошқариувчи талаб этилган частотали ўзгарувчан синусоидал кучланишга ўзгартиради. Saft Nife фирмаси тайёрлаган инверторнинг статик ва динамик тавсифлари жуда яхши бўлиб, юкламанинг ва юклама токининг ҳар қандай қийматида яхши самарани таъминлайди.

Фойдаланувчи технология – бу транзисторли инвертор ёрдамида импульс энини модуляциялашдир (PWM). Чиқиш фильтри Индуктивлик чўлғами, трансформатор ва конденсаторлардан ташкил топган. Улар элтувчи сигнал PWM ни йуқотиш учун фойдаланилади.

Бу услуб билан электроника боғлиқ бўлиб қуйидаги авзалликларга эга:

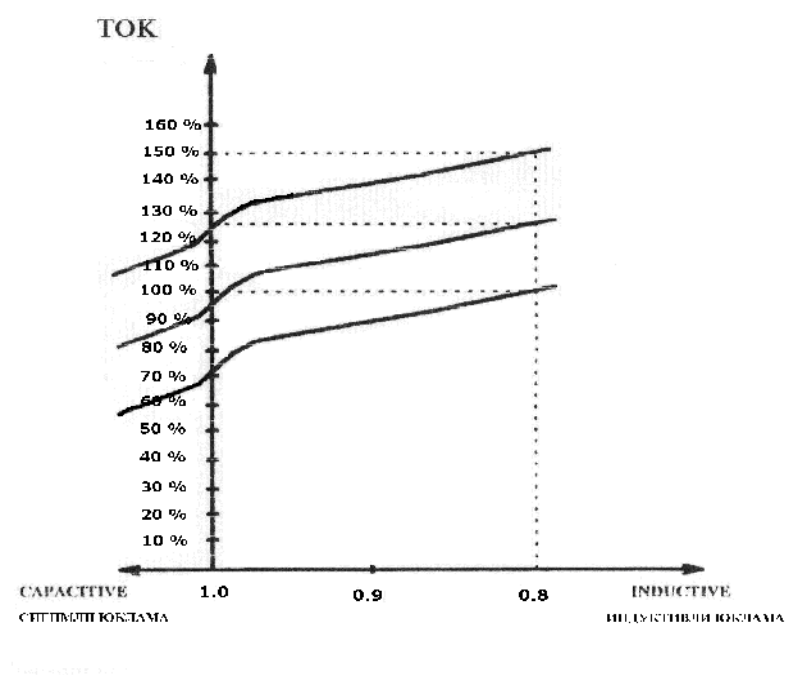
1. Чиқиш кучланишини ростлаш.
2. Тизимнинг тез динамик ҳаракати.
3. Чиқиш токининг юқори пики билан уриндошлиги.
4. Ўзгармас токнинг юқори/паст кучланишларида узиб қуйиши ва автоматик қайта улаши.
5. Қисқа туташидан ҳимоя.
6. Юқори самарадорлик.

Инвертор бошқариш блоқидаги плата билан назорат қилинади. Бу платалар интерфейс ва она платалардан маълумотлар олади. Токни улчаш учун ток трансформатори қўлланилади.

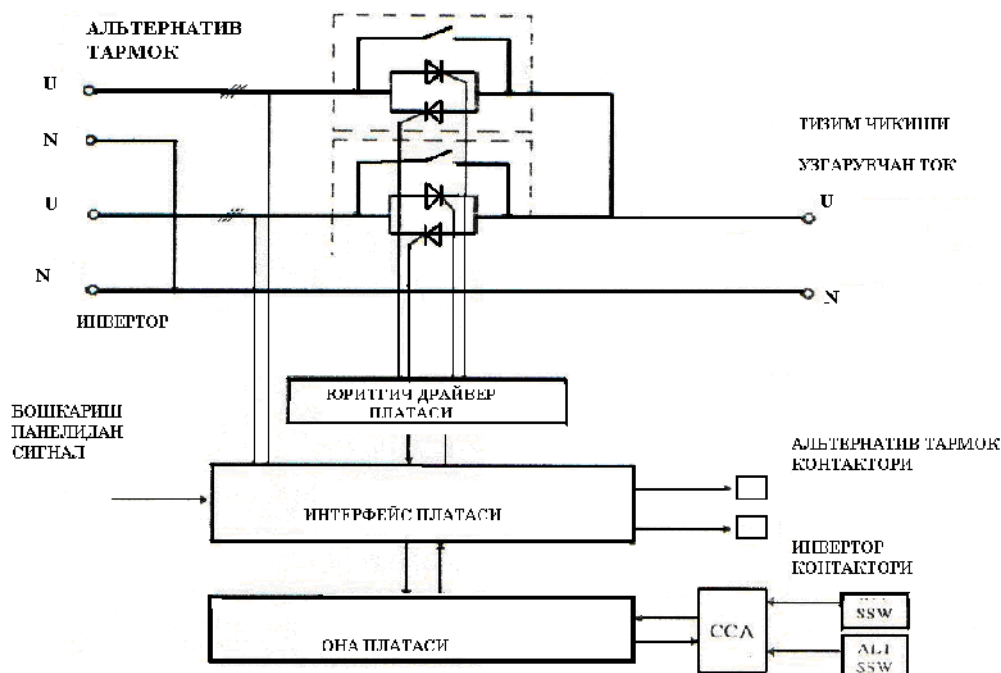
Инверторнинг ута юкланиши номинал юкларнинг 1 минут давомида - 150%, 10 минут давомида эса -125%.Агар ток номинал тоқдан 110% га етса ҳисоблагич ишга тушади ва 1 минутдан кейин чегара тоқини 125% га камайтиради.Ута юкланиш бартараф этилгандан кейин ҳисоблагич ток қиймати чегара тоқини урнатилганча яна нолгача ҳисоблайди. Инвертор чиқиши юкларнинг 0,8 коэффициентидан номинал ҳисобланади.Агар юклар 0,8 дан фарқли бўлса, унда инвертордан чиқаётган ток чегараланади, бу 1.5-расмда графиги кўрсатилган.

Байпасли қўлда қайта улагич. Байпасли қўлда қайта улагич (1.6-расм) УТМ ни техник хизмат кўрсатиш мақсадида юклардан ажратиш учун қўлланилиб, унда юклар алтернатив таъминлаш тармоғидан таъминланади.

Статик қайта қўшгич юкларни инвертордан ёки алтернатив таъминлаш тармоғидан манбани ўзмасдан қувватни беради.Меъёрий ҳолатларда статик қайта қўшгич инвертор чиқишини юклар билан улаб қўяди.Таъминлаш тармоғига утиш қачонки чиқиш қўшгани рухсат этилган чегарадан чиқиб кетса ёки фойдаланувчи ташаббуси билан қўлда амалга оширилади.



1.5-расм. Юклар харақтеристикаси



1.6-расм. Структура схемаси

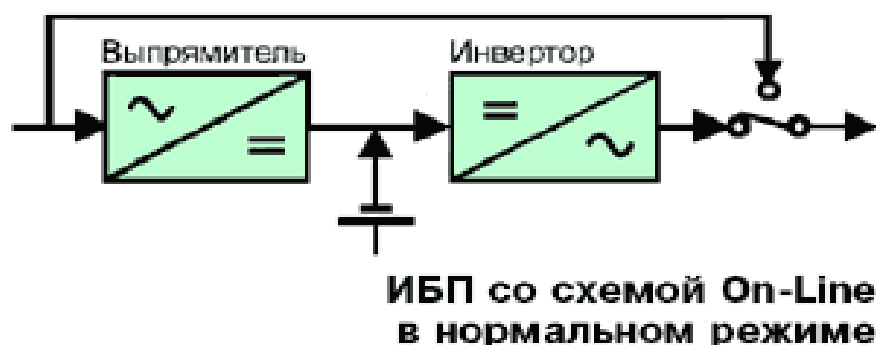
Альтернатив таъминлаш тармоғи ҳам инвертор чиқишидаги кучланиш ва частотага эга бўлиши керак.

Статик қайта қушгич ҳар иккала таъминлаш манбасининг ҳар бир фазасида карама-карши уланган тиристорлардан фойдаланилади. Бир томоннинг ўтказувчанлиги параллел уланган тиристорлар билан амалга оширилади. Бу тиристордаги кучланиш тушишидан ва қувват пасайишини камайтиради.

Инверторга қайта улаш қўлда ёки автоматик равишда амалга оширилади. Юклама альтернатив таъминлаш тармоғига уланса ва инвертор кучланиши номинал қийматдан 10% га фарқ қилиб пайдо бўлса тахминан 8 секунддан кейин юклама автоматик инверторга қайта уланади ва альтернатив таъминлаш тармоғи кириши билан синхронлашади. Чиқишнинг ўта юкланиш ҳолатида ва такрорланувчи қайта улашлардан ҳоли бўлиш учун статик қайта улагич альтернатив таъминлаш тармоғи киришига блоқировкада бўлади. Агар 4,5 минут ичида 8 та қайта улаш, 2 минутда 4 қайта улаш содир бўлса.

1.4. УТМ нинг категориялари

Умумий қабул қилинган (IEC 62040 – 3 УТМ ни халқаро классификация стандарти бўйича) классификацияга асосан ҳозирда чиқарилаётган УТМ учта асосий категорияга бўлинади; зохирадаги (Off-Line), чизиқли-интерактив (Line-Interactive) ва кучланишни иккиланган ўзгарткичли УТМ (On-Line), (1.7-расм)



1.7-расм. On-Line схемали УТМ

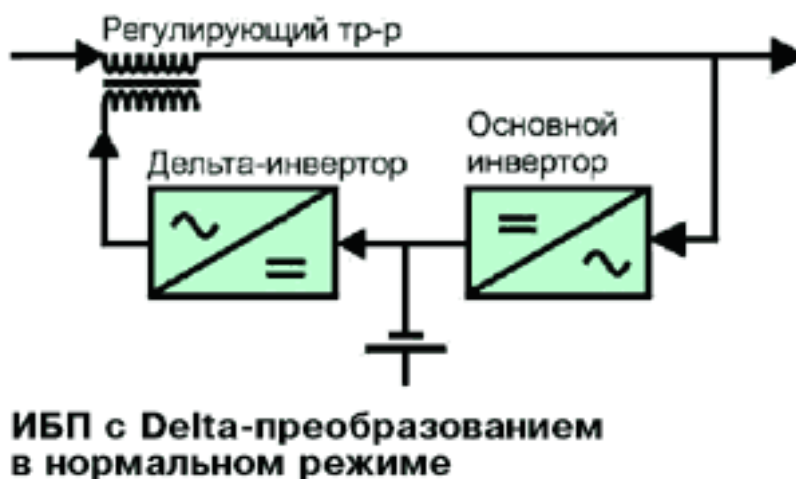
Бундай УТМ лар, юklamани тамоқдаги носозликлардан ҳимоя қилишда замонавий ўрта ва қатта қувватдаги моделлар шу схемалар бўйича бажарилади. Ундан ташқари дельта-ўзгарткич принципи қулланилган бир қатор қурилмалар (масалан, Silcon DP300), УТМ нинг классик схемаларидан фарқ килади (1.8-расм).



1.8-расм. Чизиқли-интерактив УТМ

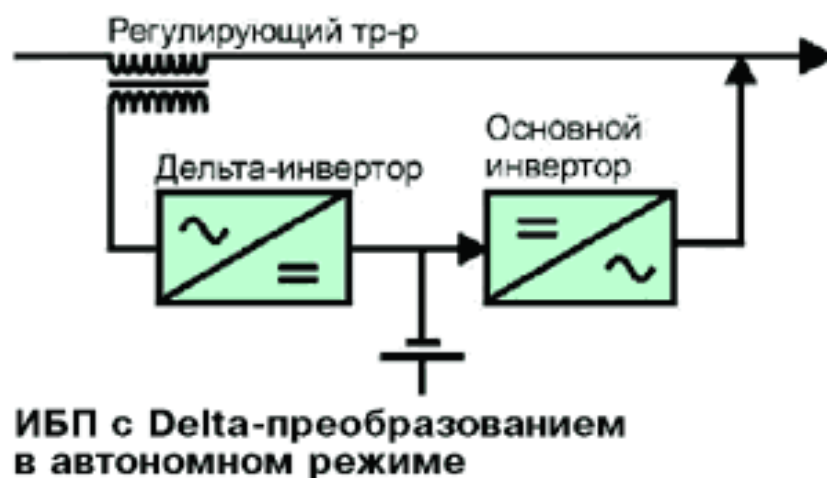
Мутахассислар фикри бўйича, IEC 62040 – 3 EN50091-3 и IEEE100 стандартида дельта-ўзгарткичли агрегатлар такомиллашган чизикли-интерактив категориясига киради.

On-Line типдаги тизимдан фаркли, бу ва бошқа УТМ ларда нормал иш режимида юклама электр тармоғи билан кириш трансформатори орқали боғланган (1.9-расм).



1.9-расм. Дельта-ўзгарткичли УТМ

Дельта-ўзгарткичли УТМ нинг авзалликлари –юқори ФИК.У тармоқ кучланиши меъёрида бўлганда, юклама актив характерга эга бўлиб, УТМ тўлиқ юкланган ҳолатлардагина амалга оширилади.Бу шартлар бажарилмаган тақдирда дельта-ўзгарткичда юкламанинг ошиб кетиши кириш трансформатори самарадорлиги пасаяди ва ФИК ёмонлашади.Ундан ташқари нормал иш режими учун кириш кучланиши диапазони кенгаяди.Идеал ҳолатларда дельта-ўзгарткичли УТМ лар ФИК бўйича (2-3%) авзалликга эга бўлиб, реал шароитларда эса On-Line типдаги тизимларга ютдиради.Ундан ташқари дельта-ўзгарткичли УТМ лар асосий инверторда икки йўналишни таъминлаш учун тўрт квадратли типли қурилма фойдаланилганлиги учун On-Line типдаги тизимлардан муракқаблиги билан фарқ қилади.Бу агрегат ишончилигига ва нархига таъсир этади. Ундан ташқари нормал иш режимида асосий ва дельта-инвертор тармоқ билан синхрон ишлаши керак (1.10-расм).



1.10-рasm. Дельта-ўзгартгичли УТМ нинг автоном иш режими

Хулоса чиқариб, дельта-ўзгартгичли УТМ лар электр тармоғи яхши давлатларда қўллаш мақсадга мувофиқдир. Шу фактлардан келиб чиқиб дельта-ўзгарткичли УТМ самарадорлиги бўйича кучланишни иккиланган ўзгарткичли тизимдан орқад а қолади.

Пастда, ҳар хил уч ва бир фазали ўрта саноат қувватларидаги электр таъминлаш УТМ ишлаб чиқувчи рақобатлашувчи фирмаларнинг ҳар хил тавсифларини таққослаш жадвали келтирилган.

Тармоқ кириш кучланиши ва УТМ нинг ҳар хил моделлари инверторлари таъминлаш манбалари кучланишларининг рухсат этилган четланиш қийматлари 3-жадвалда кўрсатилган.

Икки технологиянинг авзаллиги ва камчилиги

Иккиланган ўзгарткичи УТМ	Дельта-ўзгарткичи УТМ
Авзаллиги	
1. Кириш кучланишининг ҳар қандай тебранишларида, частотанинг четланишида ва ташқи электр тармоғи электр таъсирларидан юкламани ҳимоя қилади. 2. Авария ҳолатларида чиқишда ўтиш жараёнсиз нол вақт ичида қайта улаш.	1. Кириш кучланишининг идеал параметрларида юқори ФИК. 2. Кириш бўйича қувватнинг юқори коэффиценти (корректировка фильтри талаб этилмайди). 3. Генератор қурилмалари билан бирга ишлашда қувват захираси бўйича юқори бўлмаган талаблар.

Камчилиги	
1. Off-Line ва Line-Interactive типдаги тизимлар билан солиштирганда муракқаб, нархи қиммат. 2. Ишнинг нормал ҳолатида кучланишни иккиланган ўзгарткичи учун энергия сарф юқори. 3. Кириш бўйича қувват коэффиценти юқори эмас.	1. Икки йўналтирилган инверторнинг қўлланилиши ва ишончилиги камлиги билан On-Line тизимидан муракқаб. 2. On-Line типи тизими билан солиштирганда юкламанинг нормал режимида тескари алоқа мавжудлиги ҳимоя даражаси пастлиги. инеционлиги 3. Кириш кучланиши частотаси четланишидан ишнинг нормал режимида юклама ҳимоясининг йўқлиги. 4. Чиқиш ва киришда гальваник ажралишнинг йўқлиги.

Ўрта ва кичик қувватли УТМ ўзгармас ток занжири параметрлари ва кириш кучланишларини рухсат этилган
диапазони

Самарадорлиги	ИБП Модели	Номинал қувват кВА	Кучланиш АБ, В	Кириш кучланиши В	Юклама диапазон, %	ДС шинанинг кучланиши, В
Powerware	PW9120	1/1,5/3	36/48/96	160-276	66-100	н/р
				140-276	33-66	
				120-276	0-33	
		5/6	240	184-276	75-100	
				160-276	50-75	
				140-276	25-50	
				120-276	0-25	
	PW9150	8/10/12/15	288	176-276	0-100	800
Liebert	GXT-2U	1/3	48/72	160-280	70-100	750
				140-280	30-70	
				120-280	0-30	
	GXT	6 / 10	240	187-276	90-100	750
				163-276	30-90	
				122-276	0-30	
	Nfinity	4/ 8 / 12/ 16	120	170-276	60-100	800
				140-276	0-60	
	Hinet (3/1)	10/15/20/30	384	300-480	0-100	750
Тэнси-Техно	ДПК	1/3	36/96	160-300	70-100	700
				140-300	50-70	
				120-300	0-50	
	ДПК (3/1)	6 / 10	240	176-276	0-100	760
		10 /15 /20	240	304-478	0-100	

Ўрта ва кичик қувватли УТМ динамик кўрсаткичлари

Самарадорлиги	ИБП Модели	Ном. қувват кВА	Статик аниқлиги, %	Динамик аниқлиги, %	Урнига қайтиш вақти, мс
Chloride	Synthesis Twin	6 - 20	±1	±5	5
Powerware	PW9120	1 - 3	±3	±7	н/д
	PW9150	8 - 15	±2	±5	
Liebert	GXT	1 - 10	±3	±7	90
	Nfinity	4 - 16	±3	±7	96
	Hinet	10 - 30	±1	±5	30
Riello	MDM	10 - 20	±1	±5	10
Тэнси-Техно	ДПК	1; 3	±2	±5	10
		6; 10	±3	±7	20

УТМ нинг ўта юкланиш кўрсаткичлари

Самарадорлиги	ИБП Модели	Ном. қувват кВА	Инвертор		Байпас	
			Ўта юкланиш, %	Ўта юкланиш вақти, с	Ўта юкланиш, %	Ўта юкланиш вақти, с
Powerware	PW9120	1 - 6	125	60	1000	0,02
			150	10		
	PW9150	8 - 15	125	60		
Liebert	GXT	6 - 10	150	10	н/р	н/р
			130	10		
			200	0,16		
	Nfinity	4 - 16	125	600		
			150	20		
			200	0,25		
	Hinet	10 - 30	125	600	150	1800
			150	10	1000	0,1
			300	0,1		
Riello	MDM	10 - 20	125	600	н/р	н/р
			150	60		
Тэнси-Техно	ДПК	1 - 3	110	30	н/р	н/р
			130	10		
			150	0,2		
		6 - 10	130	600		

1.5. Замонавий саноат стандартлари ва УТМ га қўйиладиган талаблар

Ташқи таъсирлар параметрларини аниқлаш учун бир қатор миллий ва халқаро стандартлар ишлаб чиқилган. МЭК 60364-3 стандарти қуйидаги ташқи таъсирлар учун талабларни ўрнатади; сувнинг ва қаттиқ жисмларнинг кириши, химик агрессив компонентларнинг борлиги. Таъсирнинг жадаллиги электр қурилмадан фойдаланиш шароитларига боғлиқ.

МЭК 529 халқаро стандарт, EN 60529 европа, NF C 20-010 франция, DIN 40050 и DIN-VDE 0470 германия стандартлари IP кодини аниқлаб электр қурилманинг корпусига суяқ ва қаттиқ жисмларнинг кириши ва тоқдан сақланиш даражасини аниқлайди. Бу стандартлар портлаш, коррозия ва намликдан ҳимоя даражаларини ўрнатмайди. IP коди иккита сондан иборат. Биринчи сон қаттиқ жисмлар кириши, иккинчиси эса суяқликлар киришидан сақловчи кожух ҳимоясини меъёрлайди ва харф қушимча бўлса унинг ҳимояси юқорилигини билдиради.

Бу қурилмалар ишлайдиган мухит агрессив ҳисобланади. Купчилик саноат объектларида (бойлер, электр станция) урнатилган УТМ теваарак муҳитнинг юқори температураларида, яъни 300°C ва актив химик моддалар таъсирида ишлайди. Умумий ҳолда УТМ ларнинг ишчи температура диапозони 15—550°C ни ташкил этиб ишлаб чиқаришнинг хар бир турига қараб лойиҳалаштирилади.

1.6. Аккумулятор элементларига қўйиладиган талаблар

УТМ аккумулятор батареяларига қўйиладиган талаблар хар хил бўлиб, автаном ишлаганда 10-30 минут иш режимини таъминлаши зарур. Саноат УТМ нинг зарядловчи қурилмалари қувватлари автаном режимда узоқ вақт ишлайди. Тижорат типдаги УТМ учун заряд қурилмалари 95% гача қайта зарядлашга мулжалланган бўлиб, зарядланиш вақти 8-10 соат давом этиб батарея юклamani 10-30 минут давомида энергия билан таъминлайди.

Саноат тизимларида эса тескариси бўлиб, заряд қурилмаси қуввати анча катта бўлиб автаном режимида бир соат ва ундан купроқ вақтга мулжалланган бўлади. УТМ танлашда заряд қурилмаси батареяси заряди токи зохиради етарли бўлишига этибор бериш лозим. УТМ насос станцияларида ва насосларда автаном иш режимида 4-8 соатгача электр энергия билан таъминлаши мумкин. Ишлаб чиқаришда қўлланиладиган батарея блоқларидан иссиқликни ташқи мухитга беришни тезлатиш учун уларни махсус шамоллагичлар ўрнатилган шкафларга жойлаштирилади. Тижорат типидagi қургошин-кислота батареялари чуқур даражагача разрядланмайди ва у 90% ни ташкил этади. Хар бир ячейкага 1,65 В кучланишни ташкил этади. Саноат тизимидаги батареялар ячейкасига 1,75 В тўғри келиб, разрядланиш 60-80% ни ташкил этади. Шунинг эътиборга олиш керакки чуқур разряд батареянинг хизмат муддатини камайтиради.

Хулоса

II-Боб. УТМ нинг энергетик кўрсаткичларини ва динамик хусусиятлари

2.1. Ўзгарувчан ток УТМ нинг энергетик кўрсаткичлари

Ҳисоблаш учун номинал маълумотлар;

$$U_{\text{кир}} = 380 \text{ В};$$

$$U_{\text{чиқ}} = 220 \text{ В};$$

Номинал қувват коэффициенти - 0,8;

$$U_{\text{ўзг.ток}} = 220 \text{ В};$$

$$I_{\text{чиқ}} = 110 \text{ А};$$

$$P_{\text{ном}} = 30 \text{ кВт};$$

$$f = 50 \text{ Гц};$$

Фойдали иш коэффициенти;

$$\eta = \frac{P_{\text{вых}}}{P_{\text{вх}}} \cdot 100 \% \quad \eta = \frac{30 \text{ кВт}}{36 \text{ кВт}} \cdot 100 \% = 83,3 \quad (1)$$

Исиклик йўқотишлар ;

$$\Delta P = (1 - \eta) \cdot P_{\text{вх}} \quad (2)$$

$$\Delta P = (1 - 0,83) \cdot 36 \text{ кВт} = 6,1 \text{ кВт}$$

$$\text{тўлик қувват (S)} ; S = U \cdot I (\text{ВА}) \quad (3)$$

$$S = 380 \cdot 110 = 41800 \text{ ВА} \approx 42 \text{ кВА}$$

Қувват коэффициенти (K_p) ;

$$K_p = \frac{P}{S} = \cos \varphi_1 K_{\text{ни}} , \quad (4)$$

$$K_p = \frac{30 \text{ кВт}}{37,5 \text{ кВт}} = 0,89$$

$K_{\text{ни}}$ – нозиклик коэффициенти;

$$K_{\text{ни}} = \frac{I_1}{I} \leq 1 , \quad K_{\text{ни}} = \frac{110}{135} = 0,85 \quad (5)$$

Энергетик коэффициенти;

$$K_{\text{э}} = \eta K_p , \quad K_{\text{э}} = 83,3 \cdot 0,9 = 75\% \quad (6)$$

амплитуда коэффиценти: $K_a = \frac{I_{\max}}{I}$, $K_a = \frac{135}{110} = 1,2$ (7)

юклама коэффиценти: $s = \frac{S_n}{S_{\text{ном}}} \cdot 100\%$, $s = \frac{42 \text{кВм}}{37,5 \text{кВм}} \cdot 100\% = 110\%$ (8)

юкламага тўлик қувват узатиш коэффиценти:

$K_s = \frac{S_{\text{вых. max}}}{S_{\text{ном}}} \cdot 100\%$, $K_s = \frac{51,3 \text{кВм}}{37,5 \text{кВм}} \cdot 100\% = 136,8\%$ (9)

юклама характеристикаси ;

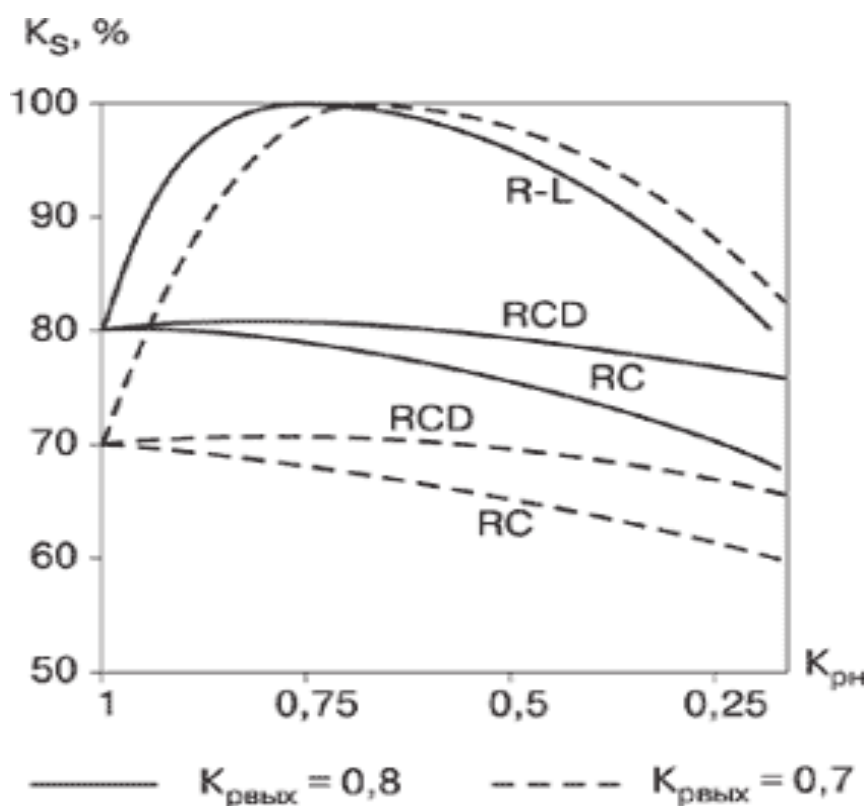
$$K_s = f(K_{\text{рн}})$$

ишлаб чиқаришдаги тўлик номинал чиқиш қувватлари ($S_{\text{чик, ном}}$);

Бир фазали ва уч фазали УТМ учун; 8 кВА, 10 кВА, 12 кВА, 15 кВА, 20 кВА;

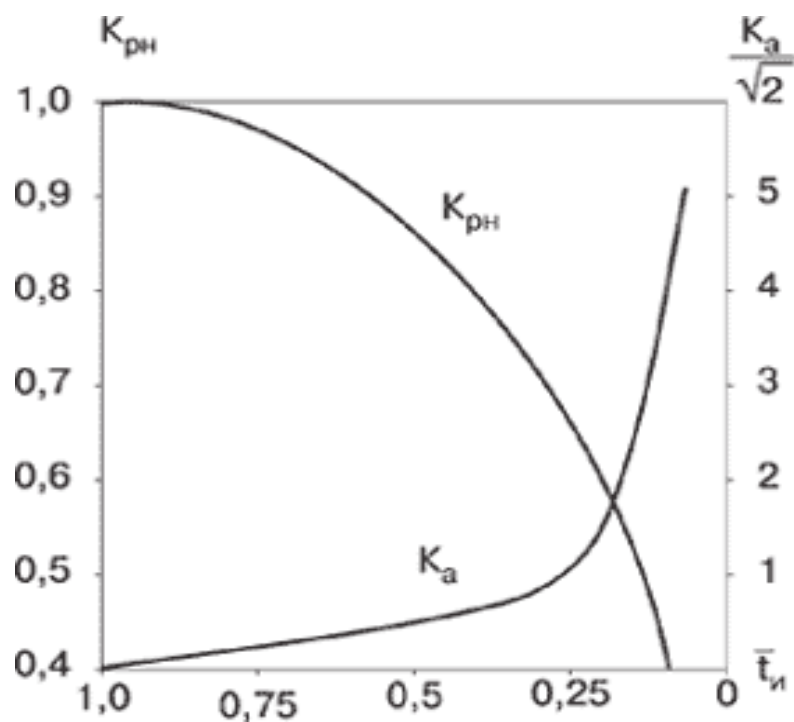
• Уч фазали УТМ учун: 8 , 10, 12, 15, 20, 30, 40, 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 300, 400, 500, 600, 800 кВА.

Юклама характеристикаси RL, RC чизикли ва RCD очизигий юкламалар учун 2.1-расмда келтирилган.

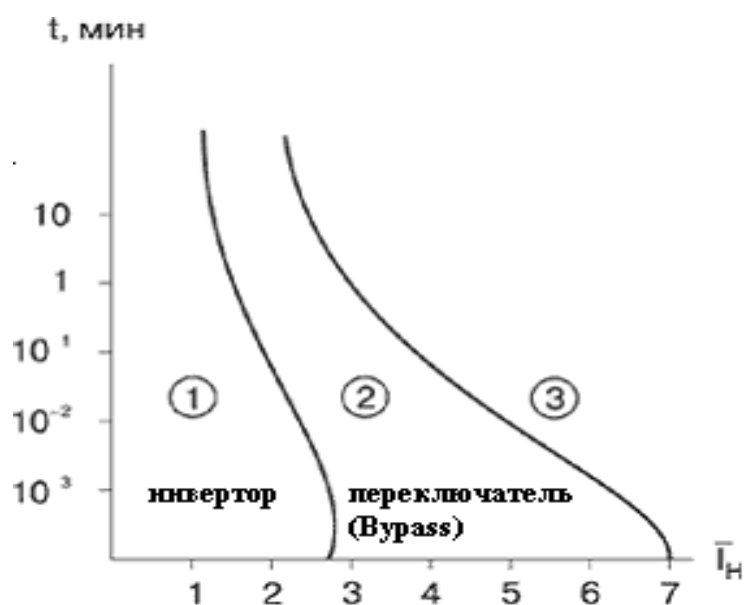


2.1-расм. УТМ юклама характеристикаси

Тўғри чизиqli юкланишда узатиш қуввати кўтарилиб боради. 2.2-расмда RCD-юклamani тармоқ кучланиши ярим даврида ток импульси функциясига қувват ва амплитуда коэффициентлари боғлиқликлари келтирилган.

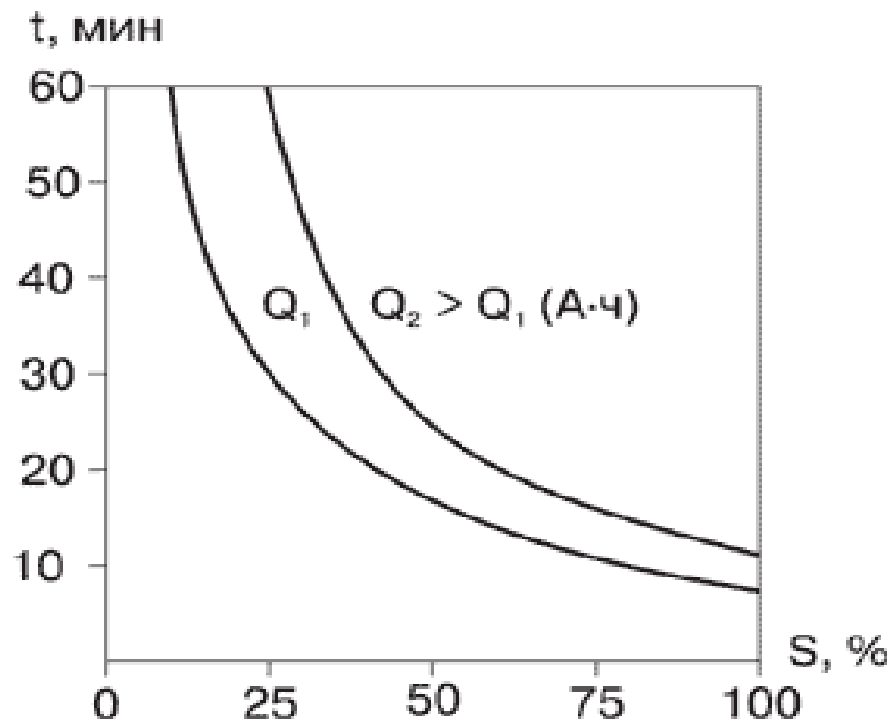


2.2-расм. RCD-юкламада K_p и K_a нинг импульсга боғлиқлиги



2.3-расм. УТМ нинг ўта юкланиш характеристикаси

УТМ ни автоном ишининг вақт характеристикаси УТМ юкламаси коэффицентиға боғлиқ, тармоқда четланиш ёки кучланишнинг йўқолишида аккумулятор батареялари энергияси ишлаш вақти чегарасини кўрсатади.



2.4-расм. УТМ автоном ишининг вақт характеристикаси

2.2. УТМ қурилмасининг асосий куч элементларини ҳисоблаш

Ҳисоблашни МАТКАД 8.1.да бажарамиз

Номинал қувват 37 000 Вт

ФИК = 83,3%

$\cos \varphi_{\text{ном}} = 0,8$

Фазанинг номинал кучланиши - 220 В

$P_{\text{ном}} := 37000$

$\eta_{\text{ном}} := 0.833$

$\cos \varphi_{\text{ном}} := 0.8$

$\varphi_{\text{ном}} := \arccos(\cos \varphi_{\text{ном}})$

$U_{\text{ном}} := \frac{380}{\sqrt{3}}$

$\varphi_{\text{ном}} = 0.644$

Ўзгарткич танлаш

37 кВт қувватгача бўлган насос агрегати учун Siemens фирмаси ўзгарткичини танлаш нуқтаи назаридан тўғри келади.

ШИМ ли частота тарнзистор ўзгарткичи элементларини танлаш;

тўғрилагич	В
фильтр	Сф
инвертор	И
двигател	М

Ўзгарткич номинал токи;

$$I_{nom} := \frac{P_{nom}}{3 \cdot U_{nom} \cdot \cos \phi_{nom} \cdot \eta_{nom}}$$

$$I_{nom} = 84.357 \text{ А}$$

Ўзгарткич токи чекланганлигини ҳисобга олиб, $I_{max} = I_{пуск} = 1,5$;

Унда қурилмани қушиш пайтидаги ўзгарткичнинг максимал рухсат

этилган токи; $I_{maxрабочий} := \frac{\mu \cdot M_{nom} \cdot w_0}{3 \cdot U_{nom} \cdot \cos \phi_{nom} \cdot \eta_{nom}}$

$$I_{maxрабочий} = 86.343$$

Юкламани инверторга юлдузча бўйича уласак, ўзгарткич чиқишидаги кучланиш икки зинали формада бўлиб, ҳар бири $U_{п} / 3$ и $2U_{п} / 3$ зинадан ташкил топган.

$$U_{1ф} := 0.45 \cdot \frac{U_{nom} \cdot \sqrt{3}}{0.707}$$

$$U_{1ф} = 241.867 \text{ В}$$

Юклама фазасидаги ток қиймати:

$$I_{gate} := 1.35 \cdot I_{maxрабочий}$$

$$I_{gate} = 116.563$$

$$I_{phase} := 0.74 \cdot I_{gate}$$

$$I_{phase} = 86.257 \text{ А}$$

Агар, юклама токини синусоидал деб қабул килсак, IGBT транзисторининг максимал ток қиймати;

$$I_{transistors} := 1.048 \cdot I_{phase}$$

$$I_{transistors} = 90.397$$

Шунтловчи диоднинг токи қуйидагича аниқланади:

$$I_{diode} := 0.666 \cdot 0.25 \cdot 1.41 \cdot (1 - \cos \phi_{nom}) \cdot I_{gate}$$

$$I_{diode} = 5.473$$

Инвертор токининг ўртача қиймати:

$$I_{inverter} := \cos \phi_{nom} \cdot I_{gate}$$

$$I_{inverter} = 93.251 \text{ A}$$

Кириш конденсатори токининг таъсир этувчи қиймати:

$$I_{capasitor} := 1.048 \cdot I_{gate} \cdot \sqrt{0.5 + \frac{0.7 \cdot \sqrt{3}}{\pi} \cos(2 \cdot \phi_{nom}) - \frac{9}{\pi^2} \cdot \cos^2 \phi_{nom}}$$

$$I_{capasitor} = 19.101$$

Фильтр сизими:

$$f := 50$$

$$\Delta U := 10$$

$$C := \frac{I_{capasitor}}{\Delta U \cdot 2 \cdot \pi \cdot f}$$

$$C = 6.08 \times 10^{-3} \text{ Ф}$$

конденсаторлар параметрлари:

$$C = 6.08 \times 10^{-3} \text{ Ф}$$

Тўғрилагич диодларини танлаш:

$$E_{dmax} := \frac{\frac{U_{nom} \cdot \sqrt{3}}{0.707}}{1.35}$$

$$E_{dmax} = 398.135$$

Вентиллардаги тескари кучланишни энг қатта қиймати:

$$U_{maxобр} := 1.05 \cdot E_{dmax}$$

$$U_{maxобр} = 418.042$$

Вентилнинг ўртача токи:

$$I_{diodecp} := 0.33 \cdot I_{inverte}$$

$$I_{diodecp} = 30.773 \text{ A}$$

III-Боб. УТМ ни объектда қўллаб тажриба ишини текшириш

3.1. Ўрта қувватдаги УТМ ни тузиш ва схемотехникаси

Узликсиз таъминлаш манбалари (УТМ/ UPS UPS) тармоқдаги ҳар қандай носозликлар, тармоқ кучланиши йўқолиши ва бузилиши, юқори частотали халақитлар ва юқори вольтли импульслардан ҳимоя қилиш учун мулжалланган.

Демак, биз УТМ юклама манбасида сифатли электр энергия ва уни энг замонавий такомиллашган технологилар асосида таъминлаш учун иккиланган ўзгарткичли (On-Line УТМ) ни танладик. Фермер хужалигида сув билан таъминлашни, яъни каналдан насос ёрдамида кутариб берилади. Бу насос хужалиқдаги иситиш хоналари ва иссиқхоналарга тармоқда электр энергия узилиш вақтида узликсиз таъминашга мулжалланган.

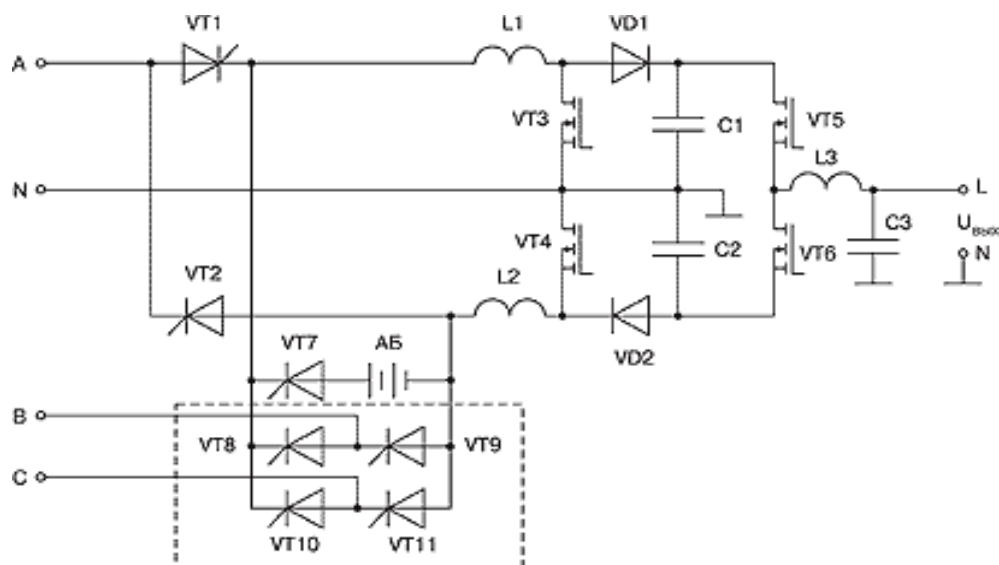
Иккиланган ўзгарткичли УТМ юклама қиймати ва тармоқ ҳолатига боғлиқ равишда ҳар хил режимларда ишлайди; тармоқ, автаном, Байпас ва бошқалар.

Тармоқ режим-юкламани тармоқ энергияси билан таъминлаш режими. Тармоқ кучланиши рухсат этилган четланиш, рухсат этилган максималдан ошмаса, УТМ тармоқ режимида ишлайди. Бу режимда қуйидагилар амалга оширилади:

- юқори частотали тармоқ халақитлари ва импульсларни филтрлаш;
- тармоқнинг ўзгарувчан ток энергиясини туғрилагич ва қувват коэффиценти коррекцияси схемаси ёрдамида ўзгартириш;
- инвертор ёрдамида ўзгармас токни барқарор параметр билан ўзгарувчан токга ўзгартириш;
- заряд қурилмаси ёрдамида АБ зарядлаш;

Автаном режим – юкламани АБ энергияси билан таъминлаш. Тармоқ кучланиши рухсат этилган қийматдан четланса ёки бутунлай йўқолса, УТМ юкламани аккумулятордан энергия билан таъминлаш учун DC/DC кучайтирувчи ўзгарткич ва инвертор оркали автаном режимга утади.

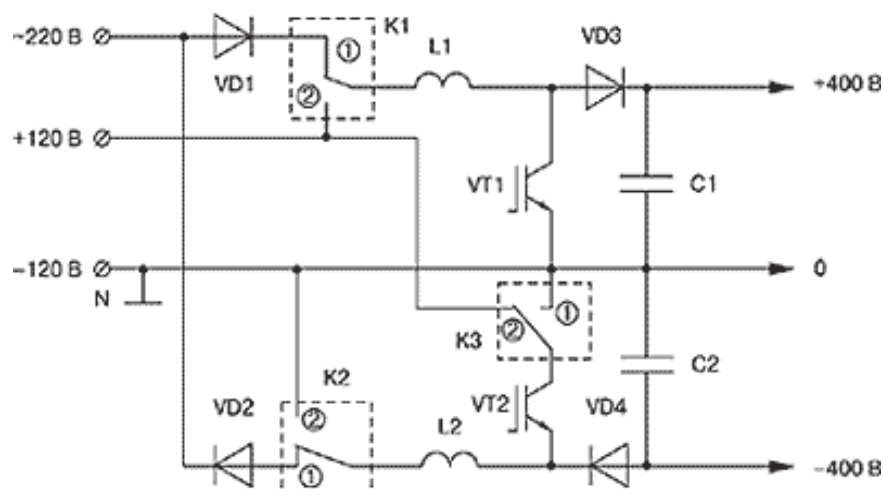
УТМ ни куч занжири кисми принципиал схемасининг тўлиқ бир қатор хусусиятларини куриб чиқамиз (3.2.-расм).



3.2-расм. Ўрта қувватли УТМ куч занжининг принципиал схемаси
УТМ куч занжири қисмлари:

Тўғрилагич VT1, VT2 тиристорларда бажарилиб, иккиланган ўзгарткич режимида бошқариш платаси сигнали бўйича тўғрилагични қўшиш ва уни автаном режимида ўчириш ёки УТМ куч занжири куч элементларида носозликлар бўлганда ўчиришни таъминлайди.

120 В гача номинал кучланиш пасайиши УТМ нинг ККМ куч занжирида икки позицияли К1, К2, К3 релелари ёрдамида қушимча коммутацияга эришилади (3.3.-расм).



3.3-расм. АБ кучланиш қиймати пасайишини ККМ схемаси

Кўрсатилган релелар УТМ бошқариш сигнали билан қайта уланади. Тармоқ режимида реле контактлари 1-ҳолатда тўғрилагич киришига куч транзисторларини улайди.

3.3. Насос агрегатлари ва электр қурилмалар хавфсизлик техникаси ва ёнғинга қарши тадбирлар

Насос агрегатларини ишлатишда хавфсизлик техникаси қоидалари ва ёнғинга қарши тадбирларни билиш ва уларни бажариш ходимларнинг хавфсиз ишларини ва насос станциясини таъминлайди. Қуйидаги хавфсизлик техникасининг асосий қоидалари ва ёнғинга қарши тадбирлар келтирилади.

1. Малака берилганлиги ҳақидаги хужжатлар бўлган механиклар машинистлар ва сисарларгина насос станцияларда ишлашга қўйилади.

2. Хавфсизлик техникасига оид инструкция ва кўргазмали плакатлар насос станцияси биносининг кўринадиган фойига осиб қўйилади.

3. Бахтсиз ҳодисалар юз берганда биринчи медитцина ёрдами кўрсатиш учун насос станциясида дори-дармонлар солинган оптека бўлиши лозим. Хизмат кўрсатувчи ходим электр токи урган кишиларга биринчи ёрдам кўрсата олиши куйган ва яродор бўлганларга биринчи ёрдам кўрсатиш қоидаларини билиши лозим.

4. Электр двигателлар ва электр аппаратлар ерга ишончли уланган бўлиши керак. Агрегатнинг барча айланувчи қисимлари (улаш муфталари тасмали узатмалар) шитлар панжаралар ва мустахкам бандлар билан тўсиб қўйилади. Трубо проводлар устидан ўтказилган йўллар ва кўприкларда мустахкам бандлар бўлиши керак.

Электр насос қурилмаларидан изаляцияланган қуроллар ва мосламалар бўлиши лозим.

5. Ҳар бир насос станциясида ўт ўчириш инвентари ва тегишли сигнализация бўлиши керак. Станция ходимлари неъфт ва мой ёнганда вужудга келадиган ёнғинни ўчириш қоидалари ва усулларини шунингдек

электр машиналари ва аппаратларида пайдо бўлган алангани ўчиришни билишлари лозим.

6. Насос станцияларининг биноси агрегатлар ва барча қурилмаларга туғри ва хавфсиз хизмат кўрсата оладиган даражада ёритилган бўлиши лозим.

7. Двигател ва насосларни тўхтатмай туриб ремонт қилиш мойлаш механизмларнинг ҳаракатланувчан қисимларидаги болитларни қаттиқлаш тақиқланади.

8. Насос станцияси биносини кераксиз нарсалар билан қолиштириб ташламаслик керак поллор зиналар озода туриши лозим. Бино вентилияцияси тоза ҳаво бериб туришни ва температурани 30-35 С дан ошмаслигини таъмилаши керак. Температура 10 С дан пасайиб кетмаслиги шарт.

Насос станциясида хавфсизлик техникасига смена машинистлари жавобгар механик эса умумий назорат қилиб туради.

3.4. Электр хавфсизлиги асослари

Электр энергиясидан барча соҳаларда кенг фойдаланиш туфайли одамлар кундалик турмушида турли хил электр қурилмалари билан алоқада бўлади. Электр қурилмаларнинг носозлиги ва уни ишлатиш қоидаларининг бузилиши сабабли улардаги нисбатан кичик кучланиш ҳам одом соғлигига зарар келтириши ҳатто ҳаётига хавф туғдириши мумкин. Одамнинг электр токи билан шкастланишини хавфни олдини олиш учун электр қурулмаларини хавфсиз ишлатиш қадамларини билиш керак.

Одамининг электр токи билан шикастланиши электр ҳаракати ва электр уришига фарқланади. Электр жароҳатига куйиш электр ёй билан кўзнинг зарарланиши электр токи билан шикастланиши оқибатида одамнинг ҳушини йўқотиши натижасида вужутга келган синиш чиқиш ва шунга ўхшаш механик шикасланишлар киради. Одам танасидан электр токи ўтганда уни қиздиради. Кучланиш қатта ва одам танасининг электр

қаршилиги қанча кичиқ бўлса унинг танасидан ўтувчи ток шунча қатта бўлади. Бу эса одам танасини кучли қиздиради ва оқибатда ундаги хужайра тўқималари куяди. Куйиш қанча чуқур ва қатта бўлса уни даволаш шунча узоқ давом этади ва ҳатто кўпинча даволаб ҳам бўлмаслиги мумкин. Электр токи урганда одамнинг ички аъзолари шикастланади. Электр токи уриши унча қатта бўлмаган 25-100 мА тоқларда содир бўлади. 10 мА гача бўлган ток инсон ҳаёти учун хавфсиз бўлиб ёқимсиз сезги ҳосил қилади. Агар ток 10-25 мА дан ошса қўл мускуллари тортишиб қолиши мумкин. Натижада одам ўзини ток ўтказувчи қисимдан мустақил ажратиб ололмайди. Бундай ток 15-20 секунддан кўп таъсир қилса одамнинг нафас олиши қийинлашиб буткул тўхташи мумкин. Агар ток 100 мА ва ундан кўп бўлса одамни дарҳол ўлдиради.

Одам танасидан ўтувчи ток миқдори тегиб кучланиши ва ток частотасига ҳамда одам танасининг электр қаршилигига боғлиқ. Одам танасининг электр қаршилиги унинг қайфиятига вазнига жисмоний чиниққанлигига терисининг ҳолатига ва ҳакозоларга боғлиқ. Одам териси қуруқ ва шикастланмаган бўлмаганда унинг электр қаршилиги захчангли муҳитга ва атроф-муҳит температураси юқори бўлганда энг кичиқ қийматга эришади. Одам танасидаги хужайра тўқималарининг электр қаршилиги 800-1000 Ом дан ошмайди. Шунинг учун хавфсиз кучланишнинг қандайдир миқдори тўғрисида гапириш жуда қийин. Электр қурилмаларни ишлатишдаги кўп йиллик тажриба шуни кўрсатадики энг ёмон шароитли хоналар учун 12 В дан кичиқ ҳамда қуруқ тоза хоналар учун 36 В дан кичиқ кучланишларни хавфсиз кучланишлар деб ҳисоблаш мумкин. Шунингдек қуруқ хоналарда одам танасининг электр қаршилиги бир неча ўнг минг Ом га этади шунинг учун бу ҳолда юз вольт атрофидаги кучланиш ҳам хавфсиз бўлиши мумкин. Одам танаси орқали ўтувчи ток олдиндан аниқлаш мумкин. Шу сабабли амалга хавфсиз шартлар чегарасини белгилашда „Хавфсиз ток“

га эмас балки „жоиз кучланиш"га мўлжал қилинади. Электр қурулмаларнинг қоидаларида атроф-муҳит шароитларига қараб қуйидаги жоиз кучланишлар белгилангич: 65 В; 36 В; 12 В; 36 В ва 12 В ли электр қурилмалар кичиқ кучланишли қурилмаларга киради. 65В ли электр қурилмалар паст кучланишлар қурилмаларга киради. Агар электр қурилмаларнинг кучланиши ерга ёки электр машиналар ҳамда аппаратларнинг асосига нисбатан олганда 250 В дан кичиқ бўлса бундай қурилмалар паст кучланишли электр қурилмалар деб аталади. Агар электр қурилмаларнинг кучланиши ерга ёки электр машиналар ҳамда аппаратларнинг асосига нисбатан олганда 250 В дан қатта бўлса улар юқори кучланишли қурилмалар деб аталади ва уларга юқори кучланишли қурилмаларни ишлатиш қоидалари тадбиқ этилади. Хавфсизлик техникасида кўзда тутилган қатор ҳимоя воситалари ва тадбирларни қўллаш электр қурилмаларнинг хавфсиз ишлашини таъминлайди. Бундай тадбирларга ҳамма ток ўтказувчи қисимларни махсус ҳимоя тўсиқлари ёрдамида ҳимоялаш электр қурилмаларни ҳимояли ерга ёки 0 га улаш воситасига бириктириш ҳимояловчи тагликлари ризина калиш қўлқоп ва бошқа ҳимояловчи воситаларни қўллаш камайтирилган кучланишдан фойдаланиш ва ҳоқазалар киради. Одам танаси метал сиртига тегиб турадиган қурилмалар ҳамда жуда хавфли ҳолатларда ишлатиладиган электр қурилмалар кичиқ кучланишга яъни 12 В юқори бўлмаган кучланишга мўлжалланган кичиқ кучланиш манбаи бўлиб одатда трансформаторлар галваник элементлар акуумлиятторлар ва тўғирлагичлар хизмат қилади. Электр қурилмалар нормал ҳолда кучланиш таъсирида бўлмайди аммо изоляциянинг шикастланишида кучланиш таъсирида бўлиши мумкин бўлган барча қисимларини олдиндан электр жиҳатдан атайлаб ерга бириктириш бу ҳимояли ерга улаш дейилади. Ҳимояли ерга улаш таъсиридан кучланиш таъсири остида бўлиб қолган электр қурилмаларнинг метали қисимларига одамлар тегиб кетган ҳолларда уларни электр токи билан

шикастланишида сақлайди. Ҳимояли ерга улашнинг принципи электр қурилманинг очилиб қолган ток ўтказувчи қисмининг корпусга уланиб қолиши ва бошқа сабаблар туфайли вужудга келувчи тегиб кетиши ва қадамдаги кучланишларнинг хавфсиз қийматларгача пасайишига асосланган.

Ерга уланмаган корпусга одам текканда ундан ерга ўтувчи ток I_e тўлиқ ўтади яни $I_n = I_e$ бўлади. Бу ҳол одам қурилма фазаларидан бирининг ток ўтказувчи қисимларига теккани билан баробардир.

3.5. Бир фазали токни қисқа туташув токини ҳисоблаш

Ҳимоя воситаларининг ишончли ишлашини текшириш учун бир фазали қисқа туташув токини ҳисоблаймиз. Буни энг узоқ А нукта учун қуриб чиқамиз.

1. Эрувчан сақлагичлар - электр ускуналарини қисқа туташув токидан сақлаш учун хизмат қилади конструктив тузилиши содда арзон ифодаланилади лекин унинг бир қатор камчиликлари мавжуд бир марта ишлагандан сўнг алмаштириш керак фазалардан биридаги сақлагич куйса электр двигател икки фазага ҳам ишлаши мумкин. Шу камчиликларни ҳисобга олган ҳолда ҳозирги вақтда автомат ўчиргичлардан фойдаланиш зарур. Автомат ўчиргичлар-1000 В гача бўлган электр ускуналарни қисқа туташув токдан ва ортиқча юкланишдан сақлайди. Сақлагичга нисбатан конструкцияси мураккаб қимматроқ гарбитли ўлчамлари қаттароқ қишлоқ хўжалигида А 3100 ва АП 50 типли автоматлар кенг қўлланилади.

Ҳимоя воситаларини ишончли ишлаши учун ўтказувчи симларининг кўндаланг кесим юзаси шундай танланиши керакки тармоқ охиридаги қисқа туташув ҳисоб токи агар сақлагич билан сақланадиган бўлса эрувчан қурилманинг номинал токидан ёки автомат ажратгичнинг иссиқлик ажратгичидан 3 марта қатта бўлиши керак. $I'k \geq 3 I_n$ раш.т. Агар шарт бажарилмаса у ҳолда ҳимоя қилинаётган тармоқнинг кўндаланг кесими оширилади ёки шу тармоқлар секцияларга ажратилиб

сақлагич ёки автомат билан ҳимоя қилинади. Бир фазаги қисқа туташув токини топиш формуласи.

$$I_k = \frac{U_H * \phi}{Z_n + Z_t / 3}; \text{ A}$$

Бу ёрда : $U_H \phi$ – номинал фаза кучланиш .

Z_n – симларнинг сиртмоқ қаршилиги.

Z_t -трансформатор қаршилиги

$$Z_n = \sum L : \sqrt{(R_{\phi, \text{сол}} + R_{\text{н.сол}})^2 + (X_{\phi, \text{сол}} + X_{\text{н.с}} + X_{\text{сирт.с}})^2}$$

бу ёрда: L -тармоқ қисмининг узунлиги (km)

$R_{\phi, \text{с}}$ - $R_{\text{н.с}}$ фаза, нол симларнинг солиштира актив қаршилиги

Трансформаторнинг иккиламчи чўлғами учун яъни 380/220В учун

$$Z_t^1 / 3 \approx k / S_H$$

Бунда : k -трансформаторнинг уланиш схемасига боғлиқ.

Трансформатор бир фазасидаги қисқа туташув қаршилигини топамиз :

$$Z_T / 3 \approx k / S_H = 0.195 \text{ Ом}$$

Сим сиртмоғидаги қаршилиқ

Ом/км

$X_{\text{п.с}}=0,6$ ом/км-хаво тармоғи учун

$$Z_n = \sum 0.03 + 0.045 + 0.025(\sqrt{(1.27 + 1.27^2 + 0.6^2)}) = 0.095\sqrt{6.81} = 0.095 * 2.61 = 0.248 \text{ ом}$$

Бунда X^{11} ф.с ва X^{11} нс-рангли металллар учун 0 га тенг.

Бир фазаги қисқа туташув токининг қийматини топамиз.

$$I_k^1 = \frac{U_{\text{н.}\phi}}{Z_n + Z_t^1 / 3} = \frac{220}{0.872 + 0.195} = \frac{220}{1.067} = 215 \text{ A}$$

Эффективлик ишлаш шартини текшириб кўрамиз.

$$I_k^1 \geq 3 \quad I_{\text{н роли}}, I_{\text{н роли}} = 10 \text{ A}$$

$2,5 \text{ A} > 3 * 10 \text{ A} = 30 \text{ A}$ Демак, ҳимоя аппаратларимиз ишончли ишлашини таъминлайди .

$$Z_n = 0.03$$

$$\sqrt{(1.27^2 + 1.27^2) + 0.6^2} + 0.045\sqrt{(1.27^2 + 1.27^2) + 0.6^2} + 0.025\sqrt{(1.27^2 + 1.27^2 + 0.2^2)} = 0.872$$

3.6. Фермер хўжалигида насос қурилмасини узликсиз манба билан таъминлашни автоматлаштиришнинг техник-иқтисодий асослари

Автоматлаштирилган тизимларни ишлаб чиқаришга тадбиқ этиш ҳар бир кархона талаби даражасидан келиб чиққан ҳолда ва унинг спецификасига боғлиқ равишда самарали бўлиши мумкин.

Тадбиқ этилган автоматик бошқариш тизимида иқтисодий самара, ишлаб чиқариш самарадорлигини ошириш, бошқаришни ва сифатни яхшилаш, харажатларни камайтириш ва самарадорликни ошириш билан характерланади.

Ишлаб чиқаришга тадбиқ этилаётган тизим техник-иқтисодий мақсадга мувофиқлиги билан аниқланади ва қуйидагиларни таъминлайди:

1. Қурилмадан хавфсиз ва авариясиз фойдаланиш
2. Автоматлаштириш тизимини аниқлигини ошириш
3. Хизмат қилувчи ишчилар иш шароитларини енгиллатиш ва дозалаш жараёнини бошқариш сифатини яхшилаш
4. Узликсиз манба билан таъминлаш жараёнини бошқариш самарадорлигини ошириш
5. Электр энергиясидан фойдаланиш иқтисодий самарасини ошириш. Автоматик воситалар таъмирга яроқлилигини ва ишончилигининг юқори даражаси харажатларни камайтиришга олиб келади.

Насос қурилмасини узликсиз манба билан таъминлаш тизимини яратишда капитал харажатлар

Автоматик тизимни ишлаб чиқаришда капитал харажатлар қуйидагилардан ташкил топади: [

1. Лойихачилар ойликлари;
2. Автоматик воситаларни сотиб олишга кетадиган харажатлар;
3. Монтаж учун харажатлар.

Лойихачилар иш ҳақи

Автоматлаштириш тизимини ишлаб чиқиш ва уни тадбик этишда қуйидаги ишчилар талаб этилади:

3.1 – жадвал. Иш ҳақи харажатлари

Мутахассис	сони, одам.	Тадбик этиш муддати, ой.	Ойлик оқлад, сум	Хаммаси, сум
Мухандис- лойихачи	1	2	650000	1300000
Системотехни ка-мухандиси	2	2	500000	2000000
Мухандис- программачи	2	2	750000	3000000
НУА ва А слесарь- созловчи	2	1	500000	1000000
Хаммаси (С _{ум.})				8500000

Иш ҳақи қуйидагини ташкил этади:

$$C_{з.разр.} = ((C_{общ.} - C_{общ.} \cdot \frac{H_n}{100}) - 1030) \cdot \frac{H_c}{100} + C_{общ.}, \quad (3.1)$$

Бу ерда $C_{общ.}$ – лойихачилар иш ҳақи, сум;

H_n – нафақа фондига ажратиш нормаси, %;

H_c – ижтимоий заруриятга ажратиш нормаси, %

Нафақа фондига ажратиш нормаси – 10 %, ижтимоий заруриятга ажратиш нормаси – 20%.

$$C_{л.иш хаки.} = ((7000000 - 700000) - 1030) \cdot 0,02 + 7000000 = 7125979,4 \text{ сум.}$$

Узликсиз манба билан таъминлаш тизимига кетадиган харажатлар

3.2 – жадвал.

Номи	Тури	Сони	Бир донаси нархи (сум)	Умум. нархи (сум)
Шкаф	ЕТВ	1	500000	500000
Батарея	ДЗН	1	4000000	4000000
Компьютер	P4	1	1500000	1500000
Интерфейс	Invensys	1 пачка	1000000	1000000
Қўшимча ускуналар		1	750000	750000
Жами				7750000

Ҳисобга олинмаган АТВ кетадиган харажатлар: ўзгарткичлар, кучайтиргичлар, бажарувчи қурилмалар ва бошқалар, АВ 20% ни ташкил этади:

$$C_{\text{неуч.об.}} = C_{\text{б}} \cdot 0,2 \quad (3.2)$$

$$C_{\text{неуч.об.}} = 7750000 \cdot 0,2 = 1550000 \text{ сум}$$

Капитал харажатлар ва АТВ, асбобларга кетадиган харажатлар:

$$C_{\text{об.}} = C_{\text{неуч.об.}} + C_{\text{б}} \quad (3.3)$$

$$C_{\text{об.}} = 1550000 + 7750000 = 9300000 \text{ сум}$$

Қурилмани монтаж харажатлари

Қурилмани монтаж харажатлари капитал сарфининг 25% ни ташкил қилади:

$$C_{\text{монт.}} = C_{\text{об.}} \cdot 0,25 \quad (3.4)$$

$$C_{\text{монт.}} = 9300000 \cdot 0,25 = 2325000 \text{ с ум}$$

Умумий капитал ва тизимни тадбиқ этишга кетадиган харажатлар қуйидагини ташкил этади:

$$K_{\text{доп.}} = C_{\text{з.раз}} + C_{\text{об.}} + C_{\text{монт.}} \quad (3.5)$$

$$K_{\text{доп.}} = 7125979,4 + 9300000 + 2325000 = 18750979,4 \text{ сум}$$

Автоматлаштириш тизимини фойдаланишга кетадиган харажатлар

Назорат ўлчаш асбобларини амортизация ажратиш нормаси 15,5% ни ташкил этади:

$$A_{\text{кип.}} = 18750979,4 \cdot 0,115 = 2156362,6 \text{ сум}$$

Насос ускунасини жорий таъмирлаш харажати

АТВ ва ҳисоблаш техникасини жорий таъмирлаш харажатлари капитал сарфнинг 2,5% ни ташкил этади:

$$C_{\text{т.р}} = Q_{\text{кап.са}} \cdot 0,025 \quad (3.6)$$

$$C_{\text{т.р}} = 18750979,4 \cdot 0,025 = 468774,5 \text{ сум}$$

Тизим қурилмасини таъминлаш харажатлари

Капитал харажатларнинг 2,3% ни ташкил қилади:

$$C_{\text{с.о}} = Q_{\text{кап.са}} \cdot 0,023 \quad (3.7)$$

$$C_{\text{с.о}} = 18750979,4 \cdot 0,023 = 431272,5 \text{ сум}$$

Электроэнергия харажатлари:

$$P_{\text{эл}} = \sum W \cdot t \cdot n \cdot m,$$

Хизмат қилувчи ишчилар асосий иш ҳақининг йиллик фонди

3.3 – жвдвал. Иш вақтининг йиллик баланси

Баланс статьяси	Узликсиз ишлаб
-----------------	----------------

	чиқариш
1. Календар вақти, T_k	365
2. Иш бўлмаган кунлар, ш.ж.. – байрамлар - дам олиш кунлари	114 10 104
3. Иш вақтининг номинал фонди, T_n	251
4. Ишга чиқмаслик, ш.ж. – навбатдаги ва қўшимча таътилар - касаллик бўйича - давлат маж. - талабаларга таътил	24 15 7 1 1
5. Иш вақтининг самарали фонди $T_{эф.}$	227
6. Номинал вақтдан фойдаланиш ($T_{эф}/T_n$)100	90,44
7. Иш вақти давомийлиги, соат	8
8. Иш вақти фонди, соат	1816

Узликсиз манба билан таъминлаш тизимини тадбиқ этгандан кейин қўшимча ишчилар олинishi 3.4- жадвалда келтирилган

3.4 – жадвал Автоматик тизим хизматчилари сони, ойлик оклади, мансаби.

Мансаби	Одам сони	Ойлик оклади, сум	Жами, сум
1.Оператор	1	500000	500000
2.Слесарь-созловчи	1	500000	500000
3.Слесарь-электрик	2	450000	900000
ЖАМИ ($\Phi_{мфзпоп}$)		1450000	1900000

Хизмат қилувчи персанал иш ҳақлари ажратишлар билан йиллик фонди ташкил этади:

$$\Phi_{\text{гфзпоп}} = [((\Phi_{\text{мфзпоп}} - \Phi_{\text{мфзпоп}} \frac{Hn}{100}) - 1030) \frac{H_c}{100} + \Phi_{\text{мфзпоп}}] \cdot 12 \quad (4.9)$$

$$\Phi_{\text{гфзпоп}} = [((1900000 - 1900000 \cdot 0,1) - 1030) \cdot 0,02 + 1900000] \cdot 12 = 23210152,8 \text{ сум}$$

Тизимдан фойдаланишга кетадиган барча харажатлар:

$$C_{\text{эса}} = A_{\text{общ.}} + C_{\text{с.т}} + C_{\text{с.о}} + \Phi_{\text{гфзпоп}} \quad (3.10)$$

$$C_{\text{эса}} = 2156362,6 + 468774,5 + 431272,5 + 23210152,8 = 26266562,4 \text{ сум}$$

Тизимни тадбиқ этишдан олинadиган иқтисодий самарадорликни ҳисоблаш

Йиллик иқтисодий самарадорлик ($\mathcal{E}_r$) қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E} - (E_n) \cdot K_{\text{доп}} \quad (3.11)$$

Бу ёрда $\mathcal{E}$ – тежаш, сум;

E_n – самарадорлик меъёрий коэффиценти.

Иқтисодий самарадорлик меъёрий коэффиценти, тизимни тадбиқ этишга кетган капитал сарфнинг 0,32 га тенг .

Тежаш қуйидагилардан ташкил топган:

Технологик жараёни бажариш учун энергосарфнинг солиштира пасайиши

- технологик линияларнинг тухтаб Қолишини бартараф этиш
- насосни автоматлаштириш сифатини ошириш
- узликсиз манба билан таъминлашда электр энергияни тежаш

$$Y = m \cdot n \cdot o \cdot c \quad (3.12)$$

Бу ерда m – агрегатлар сони

n – бир йилдаги ишламаган кунлар

o – бир кундаги ишламаслик вақти

c – янги тизимни ишга тушургунча агрегатларнинг ишламай туриб

Қолишдан кетган сарф т/соат.

$$Y = 1 \cdot 45 \cdot 1,5 \cdot 156503,7 = 10564000 \text{ сум}$$

Йиллик иқтисодий самарадорлик: $\mathcal{E}_r = 10564000 \text{ сум}$

$$\text{Узини оқлаш муддати : } T_{\text{оқл.}} = K_{\text{доп}} / \Delta \quad (3.13)$$

$$T_{\text{оқл.}} = 18750979,4 / 10564000 = 1.8 \text{ йил.}$$

Узликсиз манба билан таъминлаш тизимини объектга тадбиқ қилиб 10564000 сум сарфни бартараф этдик.. Оқлаш муддати 13,8 ой, бу меъёрий муддатдан камдир ва тизимни фойдаланишга тадбиқ этса бўлади.

Хулоса

Битирув ишида 30 квт га мулжалланган узликсиз таъминлаш манбасини ишлаб чиқиш ва уни фермер хужалигида насос агрегатида қўллаш масаласи кўриб чиқилган.

Ишда УТМ нинг барча ишчи режимлари, сифат бўйича такомиллантиришнинг оптимал усуллари, куч элементлари - инвертор, тўғрилагич, IGBT- транзисторлар базасидаги қувват коэффиценти корректори қурилмасини мавжуд схемага киритиш тахлил килинди ва урганиди.

Битирув ишида манбани узликсиз таъминлаш мақсадида, частота ва кучланишни барқарорловчи, қайта қўшишсиз батареяга уловчи, қувват бўйича ўта юкланишдан ҳимоя қилувчи ва паст сифатли тармоқда қурилма ҳимоясини таъминловчи иккиланган ўзгарткичли узликсиз таъминлаш манбаси варианты қабул қилинган.

Узликсиз таъминлаш манбаси статик ва динамик характеристикалари ҳисобланган, УТМ ни кириш ва чиқиш, УТМ ни автоном иши вақт характеристикалари ҳисобланган ва тахлил килинган, электр энергидан самарали фойдаланиш масалалари қурилган, юклама ва ута юклама характеристикалари қурилган ва саноат учун бажарилган ўзгарувчан ток УТМ си талабларига биноан аккумулятор батареялари ҳисобланган ва танланган.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. И.А. Каримов “Жахон молиявий инқирозини бартараф этиш Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари” Т. Ўзбекистон 2009 – 65 бет.
2. И.А Каримов. “Прогрес дехкониского хазайства –путь к изобилию. Виступилни на заседажи кобенета” Министиров Республики Ўзбекистон 18-феврал 1994 года-Т Убёкистан 1994 года.
3. Хорвиц П, Хилл У. Искусство схемотехники. том 1, 2 Москва, 1986.
4. Горбачёв Г.Н, Чаплыгин Е.Е. Промышленная электроника. Москва. ЭнергоАтом. 1988.
5. Коганов И.Л, Забродин Ю.С. Автономный инвертор напряжения с ШИМ регулированием. Труды МЭИ, 1972 № 91, с 28-38.
6. Устинов П.И. Обслуживание стационарных свинцово-кислотных аккумуляторов. М. Энергия 1974
7. Устинов П.И. Ремонт стационарных свинцово-кислотных аккумуляторов. Изд-е 2
8. Устинов П.И. Стационарные аккумуляторные установки. М. Энергия 1980, глава 2-1, с 28-56
9. Фишер Дж. Э, Гетланд Х.Б. Электроника -от теории к практике. М. Энергия. 1980
10. Токхайм Р. Микропроцессоры курс и упражнения. М. ЭнергоАтомИздат. 1988.
11. Техническая документация по обслуживанию аккумуляторной батареи АБ -220В, Специализированный электроналадочный участок. 1995
12. Техническая документация по устройству и эксплуатации источника бесперебойного питания модели UPS903- 220- 30 ГНКС «KELLOGG»
13. Лезнов С.И, Фаерман А.Л, Махлин Л.Н. Устройство и обслуживание вторичных цепей и электроустановок. М. ЭнергоАтомИздат 1986. с. 49- 52

Интернет сайтлари

www.liebert-hiross.ru, www.powerware.com, www.chloridepower.com,
www.toshiba.com, www.tensy.ru, www.ti.com, www.unitrode.com, [ups.com](http://www.riello-
ups.com)