

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ КИШЛОҚ ВА СУВ
ХЎЖАЛИГИ ВАЗИРЛИГИ**

ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ ИНСТИТУТИ

«Сув хўжалиги электротехникаси ва уни автоматлаштириш» кафедраси

**Автоматика асослари ва техник воситалари
фанидан лаборатория машғулотларини бажариш бўйича**

У С Л У Б И Й К Ў Л Л А Н М А

Тошкент – 2005 й.

КИРИШ

Ишлаб чиқаришни автоматлаштириш махсус автоматик воситалар, жумладан датчиклар, кучайтиргичлар, релелар, мантикий элементлар, ижро механизмлари, ростлагичлар, функционал элементлар ёрдамида амалга оширилади.

Ҳозирги даврда Республикаимизнинг ирригация ва мелиорация тармоқларининг гидротехника иншоотларини автоматик бошқарув тизимларида автоматлаштириш воситалари кенг кўламда қўлланилмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маъкамасининг 2004 й 3 - сентябрдаги № 453-сонли «Республика Қишлоқ ва сув хўжалиги учун юқори малакали кадрлар тайёрлаш тизимини такомиллаштириш» тўғрисидаги Қарорига биноан таълим йўналишлари ва мутахассисликлари классификаторининг 5521800-«Автоматлаштириш ва бошқарув» (сув хўжалигида) таълим йўналиши ўқув режасига «Автоматика асослари ва техник воситалари» фани киритилган.

Қишлоқ ва сув хўжалигида қўлланувчи турли ускуна ва агрегатларни типик технологик иш жараёнларига боғланган ҳолда улардаги айрим операцияларни, автоматик равишда бошқариш тизимларининг ишини ўрганиш ушбу мутахассислик бўйича тайёрланаётган инженер бакалаврлар учун муҳим ўрин тутади. Ушбу курсни ўтиш давомида техник воситаларнинг таркиби, принципиал электрик схемалари ҳамда автоматик тизимларнинг умумий тузилиш схемалари ҳақида тўлиқ маълумотлар берилади.

Фаннинг мақсади ва вазифалари

Фаннинг асосий мақсади қишлоқ ва сув хўжалигидаги автоматлаштирилган техник воситаларнинг тузилиши ва уларнинг иш принциплари бўйича назарий ва амалий билимларини ўрганишдан иборатдир.

«Автоматика асослари ва техник воситалари» фанини ўқишда қуйидаги вазифалар ўртага қўйилган:

- талабаларни қишлоқ ва сув хўжалиги тармоқларини автоматлаштиришда қўлланиладиган автоматика воситалари, уларнинг схемалари ва терминлари тўғрисидаги тушунчаларга эга бўлиш;

- стационар ва мобил ускуналарнинг махсус техник воситалари турлари, тузилиши, иш принципларини ҳамда тавсифномаларини ўрганиш;

- автоматиканинг техник воситаларини пухталиги ва уларни ишончли ишлаш чора-тадбирлари бўйича тушунчалар бериш.

Фан бўйича талабаларнинг билими, уқуви ва кўникмаларига давлат таълим стандартларига мувофиқ қўйиладиган талаблар

«Автоматика асослари ва техник воситалари» фани бўйича барча дарс машғулотларига қатнашиши, ўтилган маъруза ва тажриба машғулотлари натижаларини умумлаштириши, берилган уй вазифаларини ўз вақтида бажариши, чизмаларни қоидаларга мувофиқ бажариши, қишлоқ ва сув хўжалиги ишлаб чиқаришида қўлланувчи қурилма, ускуналарни ва электр жиҳозларни автоматлаштириш воситаларининг ишини назарий ва амалий машғулотларда ўрганиши, ўтилган дарслар бўйича рейтингда қатнашиши.

1-ТАЖРИБА ИШИ

Автоматика элементларининг принципиал схемаларда график ифодаланиши

I. Ишнинг мақсади.

Автоматлаштириш схемалари билан ишлашни ўрганиш.

II. ЛАБОРАТОРИЯ ИШЛАРИНИ БАЖАРИШ ҚОИДАЛАРИ.

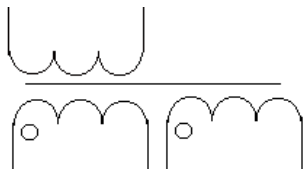
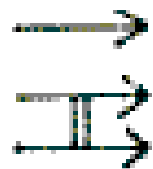

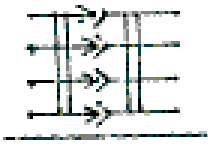
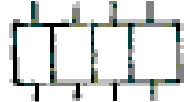
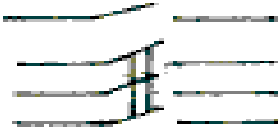



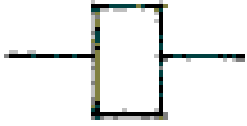
2.1. Ишнинг мақсади ва мазмуни билан танишгандан кейин лаборатория ишини бажаришга рухсат этилади.



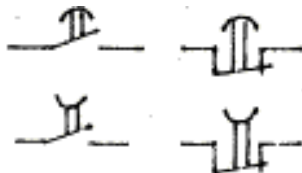

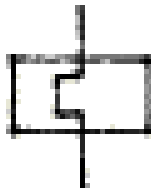

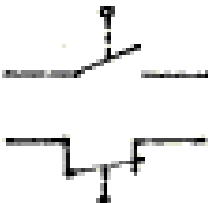
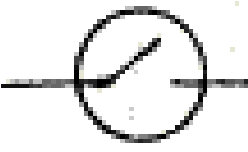
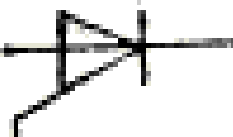

2.2. Ўқитувчининг рухсатисиз схемаларга ўзгартириш киритиш мумкин эмас.







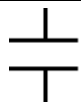
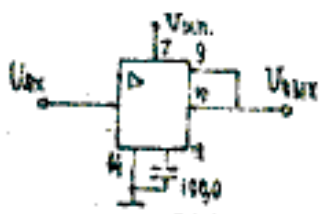


Автоматикадаги принципиал электрик схемаларда ГОСТ 2.701...2.1188-78 бўйича шартли белгилар куйидаги жадвалда келтирилган.




1-жадвал

№	Элементнинг номи	Ҳарфий белгиси	Схемадаги белгила-ниши	Эслатма
1	2	3	4	5
1	Сим, тармоқ, кабель	1,2,3,4... A,B,C,N..		
2	Симларнинг кесишуви			
3	Симларнинг электрик уланиши			
4	Электр энергия манбаи	GB		Электрохим.
5	Электр истеъмоли манбасининг тавсифномаси	— — —	3~50 Гц, 380 В ~220В, = 220 В	
6	Ротори қисқа туташган ўзгарувчан токли асинхрон электр мотор	М		
7	Параллел уйғотишли ўзгармас токли электр юритма	М		
8	Ўзгарувчан токли электромагнит	YA		

9	Трансформатор	T		Чўлғамнинг боши
10	Вилка, штеккер	XP		Бир қутбли икки қутбли
11	Розетка, уя	XS		Бир қутбли икки қутбли
12	Ажратгич	X		4-қутбли
13	Клемма	XT		
14	Клеммалар тўплами	XT		
15	Учиргич, рубильник, контакт, калит, ажратгич	SQ		Бир қутбли Уч қутбли
16	Эрувчан сақлагич	FU		
17	Автоматик ўчиргич	QF		Бир қутбли икки қутбли
18	Бошқариш тугмаси	S, SB		Кўшиш, Тўхтатиш
19	Реле, бошқариш қурилмалари чўлғами	K		

20	Ажратувчи калит нормал ёпилган	K		
21	Кўшилувчи калит нормал очилган	K		
22	Вақт давомида иш- ловчи калитлар: а) кўшишга б) ажратишга	КТ		
23	Қадамли излагич май- донининг контактлари а) умумий контакт б) роторнинг кўзгалувчан контати в) ламеллар	SA		
24	Иссиқлик релеси чўлғами	KK		
25	Иссиқлик релеси контакти	KK		
26	Охирги калит	SQ		
27	Геркон (герметик калит)	SF		
28	Диод	VD		
29	Транзистор			
30	Тиристор	V, VS		анод бўйича бошқарилади- ган
31	Терморезистор	R, RK		

32	Тензорезистор	R		Чизиксиз
33	Фотодиод	B		
	Фоторезистор и т. д.	B		
34	Стабилитрон	V,VD		
35	Логик мантикий элемент	Махсус кодсиз		I-ёки-эмас & - ва РС- дешифратор Т – триггер
36	Резистор	R		
37	Ўзгарувчан резистор	R		
38	Ўзгармас сиғимли конденсатор	C		
39	Ўзгарувчан конденсатор	C		
40	Микросхемадаги кучайтиргич	A		Кўринишга мисол
41	Бошқа қурилмалари: телебошқариш қурилмалари телеанализ			
42	Рақамли ҳисобловчи вольтметр	PV		

43	Узлуксиз регистра- цияли вольтметр	Р		
44	Сатх датчиги	В		
45	Электр ўлчаш асбоби	Р		Амперметр Вольтметр

III. ИШНИНГ ДАСТУРИ.

3.1. Лаборатория ишларини бажарадиган техника [авфсизлиги коидаларини ўрганиш ва ўқитувчининг сўровидан сўнг техника [авфсизлиги дафтарига имзо кўйиш

3.2. Принципиал электр схемалардаги элементларнинг белгиланиши ва схемани ўқиш коидаларини ўрганиш.

2-ТАЖРИБА ИШИ

Электромагнит релеларни ўрганиш ва синаш

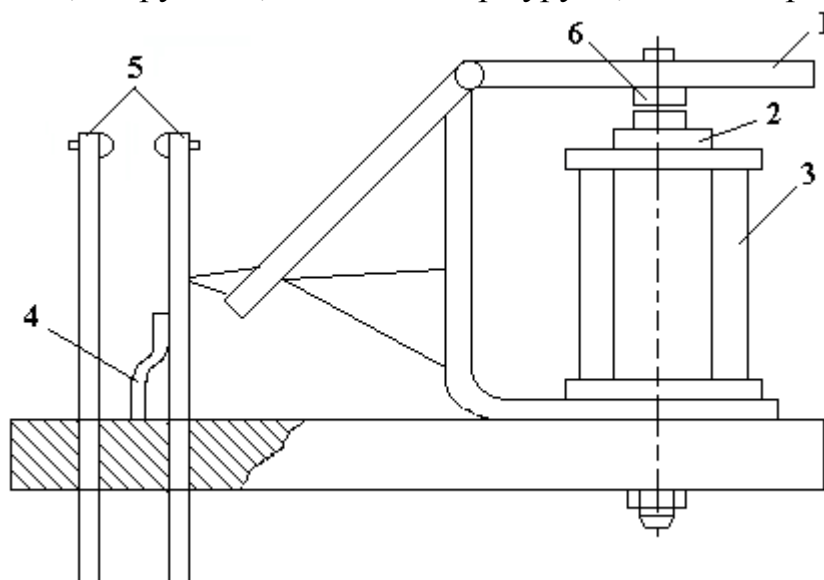
I. Ишнинг мақсади.

1. Электромагнит реленинг тузилиши ва ишлаш принципини ўрганиш.
2. Релени синаш ва унинг қуйидаги асосий параметрларини аниқлаш: ишга тушиш, қўйиб юбориш, ишчи параметр, қайтиш коэффициенти улангандаги ва ишдан тўхтатилгандаги заҳира (запас) коэффициенти.

II. Умумий маълумотлар.

Реле деб, маълум бир кириш сигнали ўзгарганда чиқиш катталигининг сакрашсимон ўзгарувчи электр асбобга айтилади.

Электромагнит реленинг тузилиши 1-расмда кўрсатилган: 1-якорь; 2-ўзак; 3-чўлғам; 4-пружина; 5- контактлар гуруҳи; 6 - ҳаво оралиғи.



2.1-расм. Электромагнит реленинг схематик кўриниши.

Реле чўлғамидан ўтаётган ток магнит майдони ҳосил қилиб, бу магнит майдон ўзак, магнит ўтказгич, якорь ва ҳаво оралиғи (δ) орқали уланади. Кириш сигнали ўсганда чўлғамнинг тортиш кучи пружина (4) нинг кучланганлигидан катта бўлади ва чўлғамнинг ўзаги (2) га якорь (5) ни тортади. Бунда реледаги контактлар ўзларининг ҳолатларини ўзгартиришади.

Реленинг асосий кўрсаткичлари (2-расм.)

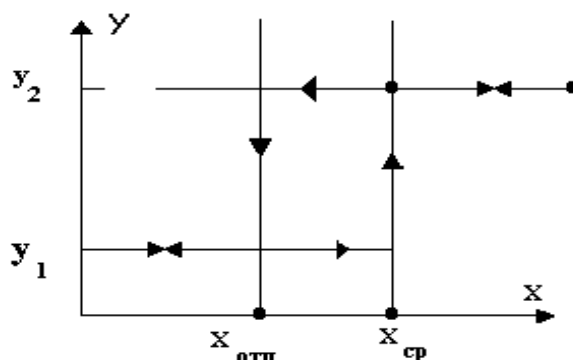
1. Ишга тушиш кўрсаткичи - реленинг ишга тушиш пайтидаги кириш катталигининг энг кичик қиймати $X_{ит}$.
2. Қўйиб юбориш кўрсаткичи - реленинг олдинги ҳолатига қайтиш учун зарур бўлган кириш катталигининг энг катта қиймати $X_{к.ю.}$.
3. Қайтиш коэффициенти $K_k = X_{к.ю.} / X_{ит}$

4. Ишчи параметр - реле узок вақт ишлаши учун зарур бўлган кириш катталигининг қиймати (номинал режимдаги) - $X_{иш}$.

5. Заҳира (запас) коэффициентлари:

ишга тушишда $K_{з.и.т.} = \frac{X_{иш}}{X_{и.т.}} \geq 1,5$

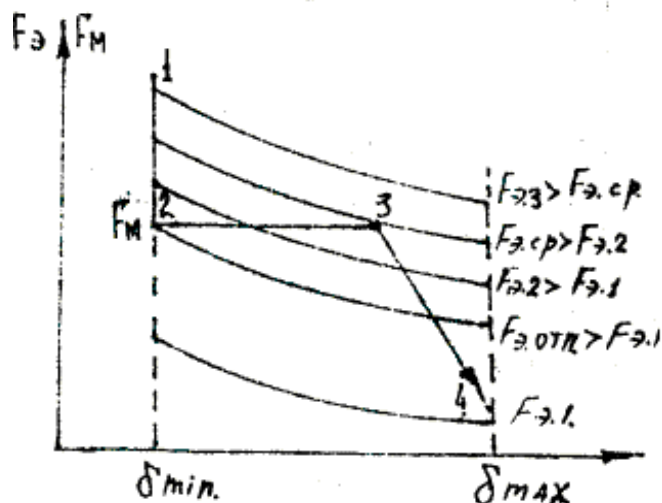
қўйиб юборишда $K_{з.к.ю.} = \frac{X_{кю.}}{X_{иш}} < 1$



2.2-расм. Реленинг тавсифномаси

Реле асбоблари бўйича билдиргичларда фақат ишчи параметр ва $K_{к}$ $K_{з.и.т}$ $K_{з.к.ю.}$ коэффициентлар берилди, яъни муҳандис учун керакли кўрсаткичлар ҳисоблаб топилади.

Реленинг иши тортма ва механик тавсифномаларининг мослашувига боғлиқ.



2.3-расм. Реленинг тортма ва механик тавсифномалари.

Тортма тавсифнома – бу чўлғамнинг электромагнит кучланганлиги $F_э$ ва якорь билан ўзак ўртасидаги ҳаво оралиғи δ га боғлиқ. Механик тавсифнома эса пружинанинг кучланганлиги $F_м$ билан якорнинг сурилиши оралиғи δ га боғлиқликдир.

III. Тажриба қурилмасининг қисқача тавсифи.

Тажириба қурилмаси стенд кўринишда тайёрланган бўлиб, унда ўлчаш асбоблари (амперметр ва вольтметр), синалаётган реле (К) ва коммутацион аппаратлар ўрнатилган. Қурилманинг принципитал электрик схемаси 4-расмда кўрсатилган. SA ўзгарткич орқали синалаётган реле К учун кучланиш тури танланади. Тажириба автотрансформатори (ЛАТР) ёрдамида К га кириш сигналининг талаб қилинган катталигини танлаш мумкин. Вольтметр рV ва амперметр рА ёрдамида назорат олиб борилади.

IV. Ишнинг дастури.

1. Ўчиргични ўчирилган ҳолатга, ЛАТР ни $U=0$ бошланғич ҳолатга қўйилади.

2. Стендни ~ 220 В тармоғига уланг. Ўчиргични қўшинг, HL сигнал чироғи ёнади.

3. ЛАТР ёрдамида К нинг кириш кучланиши ўзгартирилиб, РА орқали $I_{ит}$, $I_{к.ю.}$, $I_{иш}$ ларни аниқланг ва K_k , $K_{з.ит}$, $K_{з.к.ю.}$ коэффициентларини ҳисоблаб топинг. Топилган қийматларни 1-жадвалга киритинг.

4. Ўлчашларни 5 марта такрорланг.

5. ЛАТР ни бошланғич ҳолат $U = 0$ га қайтаринг.

6. Якорь ва ўзак оралиғига маълум қалинликдаги қатламни ўрнатинг.

7. ЛАТР ёрдамида I_i токининг қаррали катталигини қўйиб махсус халқага осилган динометр ёрдамида якорнинг ўзакдан ажралиш кучини ўлчаб олинг. Қийматларини 2-жадвалга киритинг.

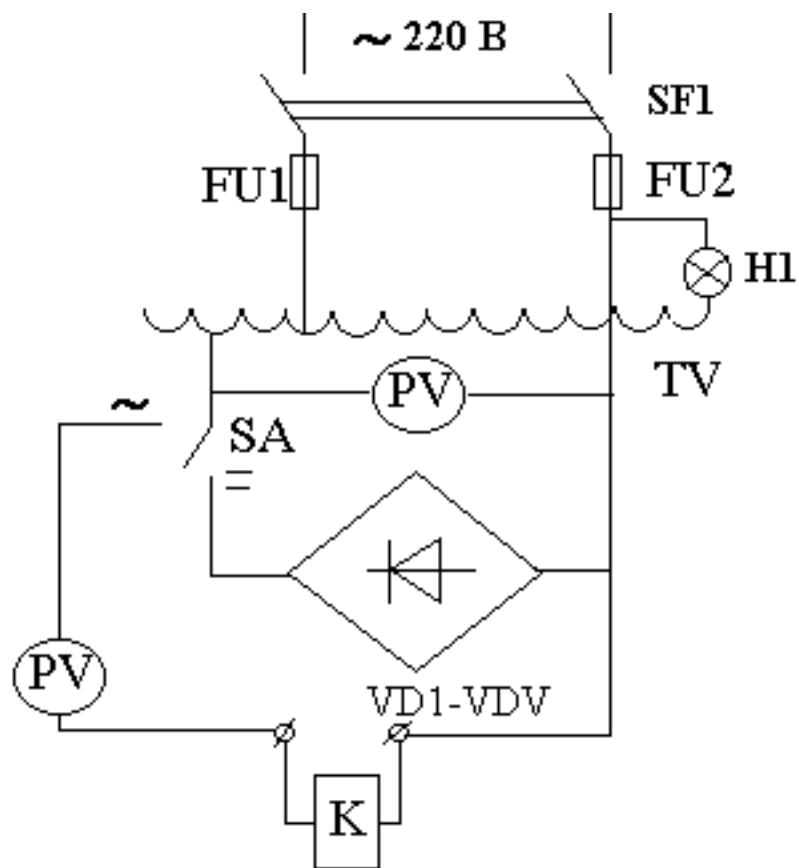
8. Ҳар хил қалинликдаги қатламлар учун 7- банддаги топшириқни такрорланг (ўқитувчининг топшириғи бўйича).

1-жадвал.

№	$I_{и.т.}$	$I_{иш.}$	$I_{к.ю.}$	K_k	$K_{з.ит.}$	$K_{з.к.т.}$	Эслатма
	А	А	А				
1							
2				Ўртача кўрсаткичлар бўйича аниқланади.			
3							
4							
5							

2-жадвал

Токнинг қаррали қиймати, А	F_1	F_2	F_3	F_4
	$\delta = 0$	$\delta = 1$	$\delta = 2$	$\delta = 3$
	Н	Н	Н	Н
I_1				
$2I_1$				
$3I_1$				
$4I_1$				
$5I_1$				



2.4-рaсм. Курилманинг приципал електрик схемаси.

3-ТАЖРИБА ИШИ

Автоматик бошқариш тизимларидаги типик электрик схемаларининг ишлашини ўрганиш ва уларни текшириш

I. Ишнинг мақсади.

Автоматлаштириш соҳасида ишлатиладиган типик элементларнинг ишини текшириш ва уларнинг схемаларини йиғиш.

- ишга тушириш тугмаси («Пуск») ёрдамида ўз-ўзини блокировка қилиш ҳолатини текшириш:

- занжирни нотўғри ишга туширишдан сақлаш мақсадида электрик схема вақт релесини схемасини ишини текшириш.

II. Бажарилаётган иш тўғрисида умумий маълумот.

Автоматика соҳасида қўлланадиган электрик схемалар бажарилаётган ишга қараб турли вариантларда йиғилиши мумкин. Лекин иш тажрибаси шуни кўрсатадики, амалда қўлланадиган иш схемалари оддий ва бошқариш учун қулай бўлиши керак.

Схеманинг алоҳида қисмлари ёки маълум бир элемент бузилиб қолиши натижасида схема ишдан тўхтаса, бу ҳолатларда автоматик равишда уланадиган типик схемалардан фойдаланиш мумкин. Шунинг учун бу тажриба ишида алоҳида қўллаш мумкин бўлган типик схемалар келтирилади.

1. Ишга тушириш кнокасини блокировка қилиш ёрдамида бошқариш.

Ушбу схема (3.1-расм) КМ1 релеси контактлари ёрдамида асинхрон двигател электромагнит ва бошқа элементларни ишга тушириш учун хизмат қилади (контактлар схемада кўрсатилмаган).

Схема КМ1 релеси, SB1 ва SB2 бошқарув контактлари (ишдан тўхтатиш ва ишга тушириш контактлари) дан ташкил топган. Бу элементлар қўл ҳаракати ёрдамида ишга туширилганлиги сабабли ташқи таъсир тўхтатилганда тугманинг контакти ўзининг аввалги ҳолатига қайтади. Мисол учун, SB2 тугмасини босиш билан 3-4 занжир қўшилади, қўйиб юборилганда 3-4 ажралади. Шундай қилиб, КМ1 релесини ишга тушириш учун SB2 тугмасини босиб ушлаб туришимиз керак. Амалда ишга тушириш тугмаси SB2 га паралел ҳолда КМ1 релесининг қўшилувчи контакти уланади.

Бу контакт ғалтакдан SB2 тугмасига боғлиқ бўлмаган ҳолда ўтишини таъминлайди. Бу ҳолат реленинг ўз-ўзини таъминлаш ҳолати деб юритилади. Шу ерда нима учун оддий ўтказгичдан фойдаланиш мумкин эмас, деган савол туғилиши мумкин. Умуман амалда блокировка қилиш қурилмани, операторни ва таъминловчи схема манбаидаги кучланиш ўзгарганда ҳимоя қилиш воситаси бўлиб хизмат қилади. Масалан, манбадаги кучланиш узилиб қолди деб фараз қилайлик, ҳамма қурилма ва механизмлар ишдан тўхтади. Схеманинг блоки-

ровка қилинган КМ1 реле ғалтагининг контакти узилиб, ишдан тўхтайди. Яна схемада кучланиш пайдо бўлса, ҳеч қандай ўзгариш бўлмайди. Бу ҳолда 3-4 занжири узилган бўлиб, уни қайта ишга тушириш учун операторнинг ўзи SB2 ишга тушириш тугмасини (Пуск) босиш лозим. Бундай блокировка қилинмаган ҳолатларда кучланиш берилганда электр қурилмалар ва механизмлар ўз-ўзидан ишга тушиб уланиб қолади. Бунда подстанция шиналаридаги умумий ток кўпайиб кетиб, авария ҳолати келиб чиқиши ва ишлаётган ишчиларга зарар етказиши мумкин. Кўпчилик ишга туширувчи реле аппаратларининг ғалтаклари кучланишнинг узилиш ҳолатида 0,8 В қийматига мослаштирилган. Бунда агар кучланиш нормал ҳолатдан 20% камайса, реле аппарати ишдан тўхтайди. Нотўғри уланиш ҳолатидан ғимоя воситасига эга бўлган реверсив электр моторини бошқариш схемаси 3.2-расмда берилган, бунга асосан гидроқурилмалар мисол бўлиши мумкин.

Схемада электр юритма М КМ1 ва КМ2 реле аппаратлари ва 5 SB1... SB4 бошқарув тугмалари кўрсатилган. Агар электр юритма чўлғамларининг А,В,С фазаларининг ўрни алмаштирилса, у ўзининг айланиш йўналишни ўзгартиради, бу ҳолда КМ1-3, КМ2-3 контактлари ана шу вазифани бажаради. Лекин иккала КМ1 ва КМ2 релелари ишга тушса, КМ1-3, КМ2-3 (3.2-расм) контактлари манба орқали қисқа тутатиш ҳосил қилади. (А,В,С чўлғамлари қисқа тутатиш қолади). Бу ҳолатни йўқотиш учун КМ2-2 ва КМ1-2 ажратувчи контактлари орқали блокировка қилинади.

Масалан, тўсиқни кўтариш учун электр юритмани ишга тушириш лозим бўлсин. Бунинг учун SB2 ишга тушириш тугмасини босиш керак. КМ1 релеси 1-2-3-4-5-2 занжири орқали уланади ва КМ1 қўшувчи контакти ёрдамида ишга туширувчи тугма SB2 ни блокировка қилади.

КМ1 релеси ишга тушгач, ўзининг КМ3 тугмаси орқали электр юритмани улайди ва ўз навбатида тўсиқни юқорига кўтара бошлайди. Шу билан бир вақтда КМ1-2 ажратувчи контакти КМ2 релесини ишга туширувчи занжирни узади. Бу ҳолат SB4 тугмаси босилганда бу занжирни ишга туширишдан сақлайди.

Электр юритманинг айланиш йўналишини ўзгартириш учун SB1 тўхта-тиш тугмасини босиш лозим. КМ1 релеси ишдан тўхтаб, барча контактлар ўзининг аввалги ҳолатига қайтади. Фақат шундан сўнг электр юритмани SB4 тугмаси орқали тескари йўналишда ишга тушириш мумкин.

2. Вақт релеси ёрдамида тузилган бошқарув схемаси

Бу схема (3.3-расм) маълум вақт оралиғида ишлайдиган реле аппаратини бошқариш учун хизмат қилади.

Схема қуйидагича ишлайди: SB1, SB2 тугмалари ёрдамида КТ вақт релеси ишга туширилади. Ишга тушириш тугмаси SB2 вақт релесининг КТ1-1 контакти орасидан блокировка қилинади. Маълум вақт ўтгандан сўнг КТ1-2 контакти қўшилиб, КМ магнитли ишга туширгич занжирини улайди.

III. Тажриба қурилмасининг қисқача тавсифи

Тажриба қурилмаси КМ1, КМ2, КМ3 релелари, вақт релеси, сақлагичлар ўрнатилган столдан иборат. Столнинг юқори панелида SB1...SB4 бошқариш тугмалари, бошқариш калитлари, тармоқ тумбалари, сигнал чироқлари ва реле аппаратларининг элементлари уланган клеммалар ўрнатилган. Реленинг ишини назорат қилиш учун ғалтакларга параллел ҳолда сигнал чироқлари ўрнатилган. Тажриба қурилмасининг схемаси стендда кўрсатилган.

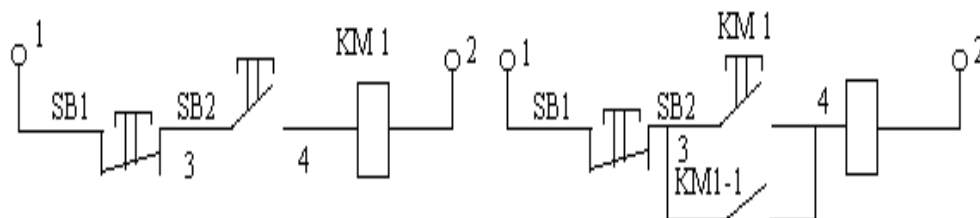
IV. Ишни бажариш тартиби

1. Стендни тармоқдан ажратишни текшириш. (Ўчирувчи элемент столнинг ўнг тарафида пастга қаратилган ҳолда ўрнатилган).

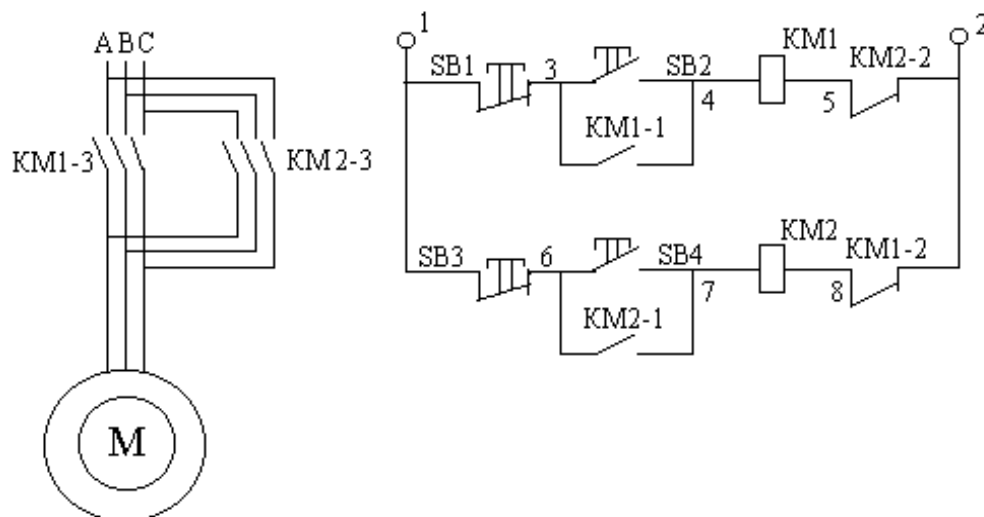
2. Ўқитувчининг кўрсатмаси бўйича бошқарув схемасини йиғиш ва текшириш.

V. Ҳисобот таркиби.

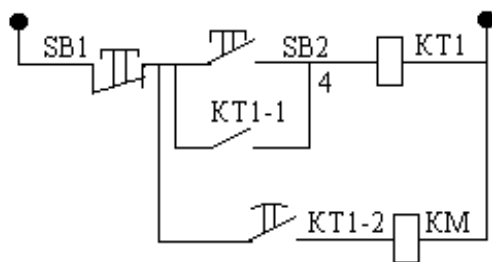
1. Ишнинг номи, тартиб рақами ва ишни бажаришдан мақсад.
2. Қисқача назарий маълумот.
3. Текширилаётган схемалар.



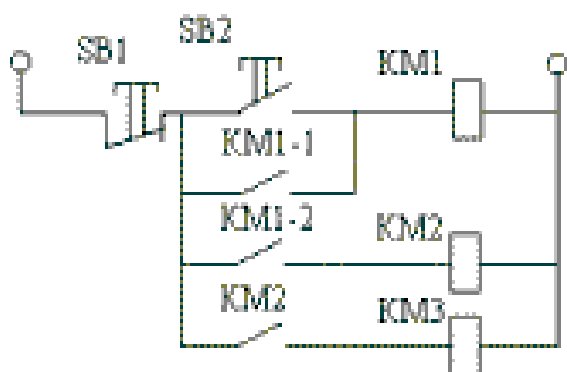
3.1-расм. Ишга тушириш тугмасини блокировкалаш орқали бошқарув схемаси.



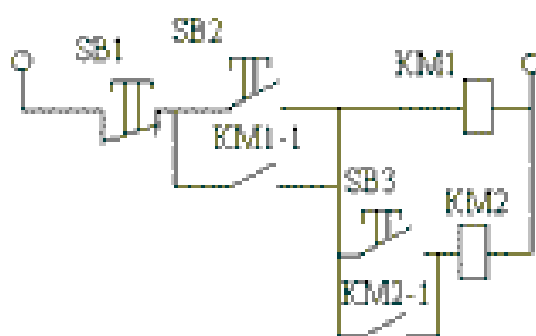
3.2-расм. Нотўғри уланишдан ҳимояланган реверсив электр юритмани бошқариш схемаси.



3.3- расм. Вақт релеси қўлланилган электр бошқариш схемаси.



3.4-расм. Реле аппаратларини кетма-кет ураниш схемаси.



3.5- расм. Манба занжирига блокировка киритиш схемаси.

4-ТАЖРИБА ИШИ

ФР-2 фоторезистор ишини ўрганиш ва синаш

I. Ишнинг мақсади.

ФР-2 фоторезисторли ўзгарткичнинг иш принципини ва амалда қўлланилишини ўрганиш.

II. Умумий маълумотлар.

Автоматик ростлаш тизимларида турли хилдаги миқдорларни назорат қилиш учун турли датчиклар (ҳарорат, намлик, ёритилганлик, сатҳ) кенг миқёсда қўлланилади. Бундай датчикларнинг кўпгина турлари ярим ўтказгичли моддалардан ясаиб, уларнинг ночизикли хусусиятидан, яъни турли хил таъсирлар (механик, иссиқлик, ёритилганлик ва ҳаказо) оқибатида қаршилиқ миқдорларининг ўзгаришидан фойдаланилган.

Бундай ночизикли элементларга термистор, позистор, фоторезистор, варисторлар мисол бўлиши мумкин.

Ночизикли элементларнинг баъзиларида ток ошиши билан уларнинг қаршилиги ҳам ошади, баъзиларининг қаршилиги камаяди.

Фоторезистор ночизикли элементлар тоифасига кириб, ёруғлик таъсирида ўзининг қаршилигини ўзгартиради. Ёруғлик нурлари фоторезисторнинг юзасига тушса, унинг қаршилиги кескин камаяди, агар ёритилганлик миқдори пасайса қаршилиги ошади. Фоторезисторлар олтингугуртли кўрғошиндан ясалса ФСА типигадаги, олтингугуртли висмутдан ясалса ФСБ типигадаги, олтингугуртли калцийдан ясалса ФСК типигадаги деб белгиланади.

Фоторезисторни схемаларга уланганда, кутбларнинг ўрни алмашишининг аҳамияти йўқ. Унинг асосий камчилиги инерционлиги ҳисобланади, яъни ёруғлик нурларининг миқдорига қараб занжирдаги қаршилиқ ва унга мос ток миқдорининг ўзгариши учун маълум вақт талаб этилади.

Ушбу бажарилаётган ишда ФР-2 фоторезистор релеси ёруғлик лампаларининг муҳитнинг табиий ёритилганлик миқдорига қараб автоматик усулда ишга тушириш ва ўчириш учун хизмат қилади.

III. Схеманинг ишлаш тартиби

Фоторезистор ФР-2 транзистор VT1 базасига ҳамда R5, R6 резисторлар билан кетма – кет уланган. Фоторезисторнинг сезгирлигини ошириш учун VT1 ва VT2 транзисторлардан иборат кучайтиргич қўлланилган. Фоторезистор (ФСК герметик типигадаги) бевосита ФР-2 фотореленинг корпусида ёки 15 м дан узоқ бўлмаган масофада ўрнатилиши мумкин, лекин унга фақат муҳитнинг табиий ёритилганлиги таъсир этиши шарт.

Реле ёки К контакторининг ғалтаги VT2 транзисторининг коллектор ва эмитторига уланган ва қўшилувчи контакт К орқали К релени ишга туширишга хизмат қилади. Диод VD ярим даврли тўғрилагич сифатида, яъни ўзгарувчан токни ўзгармас токка айлантирувчи, конденсатор C тўғриланган токнинг пульсациясини силлиқловчи воситалар сифатида хизмат қилади.

ФР-2 фоторезистор схемаси кўлда ҳамда автоматик равишда ишлатиш учун мўлжалланган бўлиб, А алмашлаб улагич (переключатель) воситасида амалга оширилади (4.1-расм). Схемадаги R6 резистори объектнинг табиий ёритилганлик даражасига қараб схемани мослаш учун хизмат қилади.

Схемани кўлда бошқариш тартибига (режимига) ўтказиш учун А алмашлаб улангични «КЎЛ» ҳолатига ўтказамиз ва К реленинг ғалтагидан FU-SA-A-1-2-K-3-4 занжири бўйлаб ток оқиб ўтади. Реле К ишга тушиб қўшилувчи контактлари K1 орқали HL1, HL2, HL3... лампаларни ток манбаига улайди ва улар ёнади. Лампаларни ўчириш учун А алмашиб улангич О ҳолатига келтирилади ва реле К ишдан тўхтади ҳамда унинг K1 контактлари ажралади.

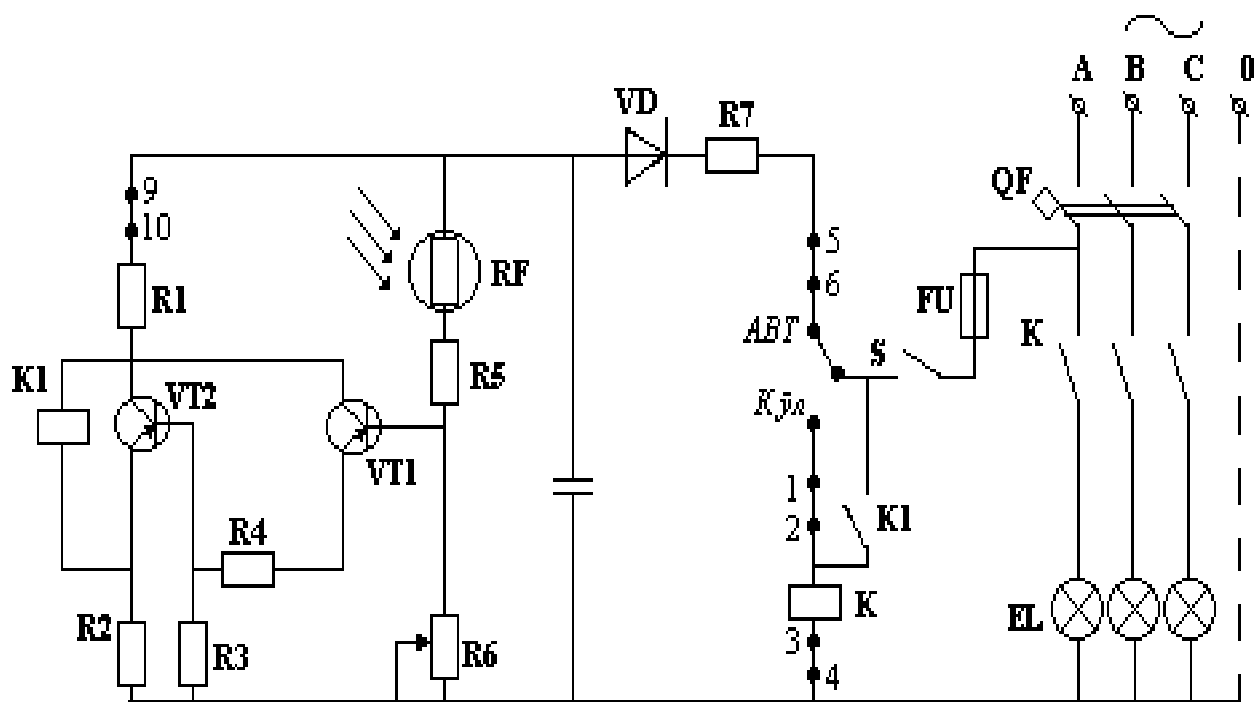
Схема автоматик режимда ишлаши учун А алмашиб улангични «АВТ» ҳолатига ўтказамиз. Бунда схеманинг ишлаши фоторезистор ёки фотодатчик RF қаршилиги миқдорининг ёритилганлик даражасига нисбатан ўзгаришига боғлиқ бўлади, яъни объектнинг ёритилганлик даражаси орқали назорат қилинади.

Агар объектнинг ёритилганлик даражаси пасайса, яъни қоронғилашса фоторезистор ички қаршилиги ошади ва RF, R5, R6 дан иборат кучланиш тақсимлагичида потенциалларнинг тақсимланиши рўй беради. Чунки тармоқдан ўтаётган токнинг миқдори камаяди, токнинг миқдори эса Кирхгоф қонунига асосан А нуқтага нисбатан кўпаяди. Бу ҳолатда VT1 транзисторининг базасида потенциал пасайиб, у ёпиқ режимга ўтади ва R4, R3 занжирдан ток ўтмайди, чунки бу пайтда базадаги потенциалнинг ишораси мусбатга айланади. Шу вақтнинг ўзида VT2 транзисторининг базасида ҳам мусбат потенциал ҳосил бўлади ва у ҳам ёпиқ режимга ўтади. Бу ҳолатда 9-10- R1-K2 занжиридан ўтаётган ток миқдори ошади ва реле K1 ишга тушиб ўзининг K1.1 контактини улайди. Реле K2 ишга тушади ҳамда ўзининг K2.1 контактларини улаб HL1, HL2, HL3 лампаларини ишга туширади.

Агар объектнинг ёритилганлик даражаси етарли миқдорда бўлса, VT1 транзисторининг базасига унинг эмиттерига R5 ва R6 резисторлардан иборат кучланиш тақсимлагичидан манфий потенциал берилади. Транзистор VT1 очилади ва R4, R3 резисторлар орқали ток ўтади. Транзистор VT2 базасига R3 резистор орқали худди шундай потенциал бериладики, бунда у ҳам очик режимга ўтиб, ўзидан R2 резистори орқали ток ўтказди ва K2 релесининг ғалтагини шунтлайди. Бу ҳолатда K2 реленинг ғалтагидаги кучланиш миқдори унинг ишга тушиши учун етарли бўлмайди ва ишга туша олмайди, бу ҳолда HL1, HL2, HL3 лампалар ёнмайди.

IV. Ишни бажариш тартиби.

1. ФР-2 принципал схемадаги элементлар билан танишинг.
2. Схемадаги функционал элементларини аниқланг.
3. Стенддаги клеммаларнинг белгиланиши ва схемадаги сонлар, ҳамда пунктлар чизиқларидан фойдалиниб уни йиғинг.
4. Схемани кўлда ва автоматик усулда ишлашини синаб кўринг.



4.1-расм. Ёруғликни автоматик ростлаш тизимининг принципиал электр схемаси.

5 – ТАЖРИБА ИШИ

Ҳароратни мослайдиган автоматик қурилмани ўрганиш ва синаш. (терморостлагичлар)

I. Ишнинг мақсади.

Терморостлагичларнинг тузилиши ва иш принципини ўрганиш.

II. Ишни бажарилиш тартиби.

1. Стенддаги клеммаларнинг белгиланишига қараб ва принципиал электр схемадан фойдаланиб терморостлагичнинг схемасини йиғинг.

2. Схемани ~ 220 В ва $= 12$ В манбаларга уланг.

3. Схеманинг автоматик режимдаги иш фаолиятини текширинг.

4. Системанинг қуйидаги тўлиқ иш цикли вақтини ўлчанг:

а) иш вақти - t_u (тизимни кучланиш манбасига уланган вақтидан, то вентилятор М ишга тушгунча кетган вақт оралиғи);

б) совиш вақти - t_c (вентиляторнинг ишга тушган вақтидан, тўхташигача кетган вақт оралиғи).

Тажриба натижаларини қуйидаги жадвалга ёзиб чиқинг.

№	Вақт t, с	U, В	I, мА	R _k , Ом
1				
2				
3				
4				
5				

5. Олинган тажриба натижалари ва термисторнинг ҳарорат тавсифнома-ларидан фойдаланиб, $R_k = f(t)$ графигини чизинг.

III. Умумий маълумотлар

5.1 - расмда келтирилган терморостлагичнинг таркибий схемадаги қурилма ва элементларнинг иш тартиби билан танишиб чиқамиз.

Ҳароратни мослайдиган объект сифатида қурилиш материалларини тайёрловчи иссиқлик печларини, чорвачилик биноларини, парник ва иссиқхоналарни, мева ва сабзавот омборларини олишимиз мумкин. Ҳароратни назорат қилувчи ускуналар шу объектнинг маълум бўлимларига ўрнатилади.

Терморостлагич иккита RK1, RK2 термистор ва R1, R2 резисторларнинг кўприк схемаси шаклида уланишдан ҳосил қилинган. Схеманинг 1-3 диогоналига $=12$ В кучланиш берилади. Муҳитнинг бошланғич ҳароратига қараб RK1, RK2 термисторлар ва R1, R2 резисторлар кўприк схемасининг мувозанат ҳолатидан келиб чиқиб қуйидаги шартлар асосида танланади:

$$\frac{R1}{RK1} = \frac{RK2}{R2} \quad \text{ёки} \quad R1 \cdot R2 = RK1 \cdot RK2$$

Ушбу тенглик сақланганда кўприк схемасидаги 2-4 нуқталаридаги потенциаллар фарқи $U_{2-4} = 0$ бўлади. Муҳит ҳароратининг ўзгариши натижасида RK1, RK2 термисторларнинг қаршилиги ҳам ўзгаради ва кўприк схемасининг мувозанати бузилади. Натижада схеманинг 2–4 диагоналида потенциаллар фарқи пайдо бўлиб, $U_{2-4} \neq 0$ тенг бўлади. Ҳар қандай миқдордаги ҳароратни имкониятини яратиш R1, R2 резисторларнинг ўзгарувчан бўлиши тавсия этилади. Бошқарув органи вазифасини МКУ-48 типидagi КЛ оралик релеси ва ПМЕ типидagi КМ магнитли ишга туширгич бажаради. КЛ1 релесининг ғалтаги кўприк схемасининг 2-4 диагоналига уланган (5.1-расм). Кўшилувчи контакт КЛ магнитли ишга туширгич ғалтаги КМ билан, унинг КМ1:1 ва КМ1:2 ажралувчи контактлари эса ЕК иситиш ва М вентилятор элементлари билан кетма-кет уланган.

Ижрочи элемент ёки механизм вазифасини нихром симидан ясалган иситгич ва вентилятор бажаради.

IV. Схеманинг иш тартиби

Схеманинг юқори ва пастки қисмига мос равишда ўзгармас ва ўзгарувчан кучланиш берилганда ЕК иситиш элементи иссиқлик ажрата бошлайди. Муҳитнинг ҳарорати кўтарилиши натижасида RK1, RK2 термисторлар қизийди ва уларнинг қаршилиги камаяди. Натижада кўприк схемасининг мувозанати бузилади, ҳамда КЛ оралик реле ғалтагидан ток ўта бошлайди. Бу ток 1-RK1-2-КЛ-4-RK2-3 занжири бўйлаб оқади. Муҳитнинг ҳарорати қанча баланд бўлса, RK1, RK2 термисторларнинг қаршилиги шунча кичик ва КЛ реле ғалтагидан ўтаётган ток ва кучланиш эса мос равишда кўпаяди. Ток ва кучланиш маълум миқдорга етганда оралик реле КЛ ишга тушади ҳамда ўзининг кўшилувчи контакти КЛ-1 ни улайди. Контакт КЛ уланиши натижасида магнитли ишга туширгич КМ ишга тушади ва ўзининг КМ1:2 контактини улаб М вентиляторни ишга туширади ва бир вақтнинг ўзида КМ1:1 ажралувчи контактини ажратиб ЕК иситгични ишдан тўхтатади.

Муҳитнинг ҳарорати пасайиб, яъни совиган сайин RK1, RK2 термисторларининг қаршилиги кўпаяди, яъни мувозанат ҳолатидаги миқдорга интилади ва КЛ оралик реледан ўтаётган ток камаяди. Унинг миқдори КЛ реленинг қайтиш токи қиймати билан тенглашганда у ишдан тўхтаб, ўзининг КЛ1 контакти орқали КМ магнитли ишга туширгичнинг занжирини узади ва уни ишдан тўхтатади. Унинг КМ1:2 контакти узилиб, М вентиляторни ишдан тўхтатади ва шу заҳоти КМ1:1 контакти кўшилиб, ЕК иситгични ток манбаига улаб, ишга туширади.

Ушбу схемада терморостлагич сифатида ярим ўтказгичли материалдан ясалган ночизикли элемент - терморезисторлардан фойдаланилган. Улар манфий ҳароратли қаршилик коэффициентига эга бўлганлиги учун термисторлар деб аталади. Бу элементларда ҳароратнинг ошиши уларнинг қаршиликларини камайишига олиб келади ва бу боғлиқлик куйидаги экспоненциал қонуният орқали ифодаланади:

$$R_k = A \cdot e^{-\frac{B}{T}}$$

бу ерда A - термисторнинг геометрик ўлчамлари, шакли ва унинг материалининг хусусиятига боғлиқ бўладиган коэффициент;

e - натурал логарифмнинг асоси;

B - ярим ўтказгичнинг физик хусусиятини ифодаловчи коэффициент;

T – Кельвин шкаласидаги ҳарорат даражаси.

Термисторларнинг муҳим тавсифномаларидан бири, уларнинг статик вольтампер тавсифномаси ҳисобланади.

Бу тавсифнома терморезистордан ўтаётган ток I ва ундаги кучланиш U орасидаги боғланиш бўлиб, бу пайтда муҳитнинг ва терморезисторнинг ҳарорати бир миқдорда бўлмоғи лозим. Бу тавсифномалар терморезисторларнинг конструктив тузилишига, ўлчамларига, фаол қаршилик миқдорига, муҳитнинг ҳароратига ва қандай материаллардан ясалганлигига ҳам боғлиқ бўлади. Амалий ҳисобларда кўпинча бошқа тавсифномадан, яъни терморезисторнинг статик тавсифномасидан фойдаланамиз.

Мисол тариқасида объектдаги ҳароратни 70°C дан 100°C гача ораликда ушлаб турувчи ҳарорат мосламасининг ҳисобларини келтирамиз.

Кўприк схемасига манбадан 12 В ўзгармас кучланиш берамиз. Схеманинг диагоналига $I_{\max} = 0,005\text{ А}$ токда ишга туширувчи оралик реле уланган ва унинг ғалтагининг қаршилиги $r_0 = 500\text{ Ом}$. Унинг бир елкасига $t = 20^{\circ}\text{C}$ ҳароратда ҳар бирининг қаршилиги ($100 \pm 10\%$) Ом бўлган $RK1, RK2$ резисторлари уланган. Унинг иккинчи елкасига уланадиган $R1$ ва $R2$ резисторларнинг қаршилиги аниқлансин. Шу типдаги термисторнинг ҳарорат тавсифномасидан, ҳарорат $t=100^{\circ}\text{C}$ бўлгандаги қаршилигини, яъни $RK=50\text{ Ом}$ ни топамиз.

Тевенон теоремасига асосан номувозанат кўприк схемасининг диагоналидаги (KL реленинг ғалтаги орқали ўтаётган) ток миқдори қуйидагича топилади:

$$I_{\max} = U \left[\frac{R}{R + RK} - \frac{R}{R - RK} \right] * \left[\frac{2R * RK}{R + RK} + r_0 \right], \quad A$$

Ушбу тенгламани қидирилайётган R га нисбатан ечсак,

$$R = \frac{I_{\max} \cdot r_0 \cdot RK + U \cdot RK}{U - 2 \cdot I_{\max} \cdot RK - I_{\max} \cdot r_0}$$

Берилган қийматларни ушбу тенгламага қўйиб ечсак, резисторнинг қаршилиги $R = 90\text{ Ом}$ га тенг бўлади.

Реле ғалтагининг қайтиш токини қуйидагича топамиз:

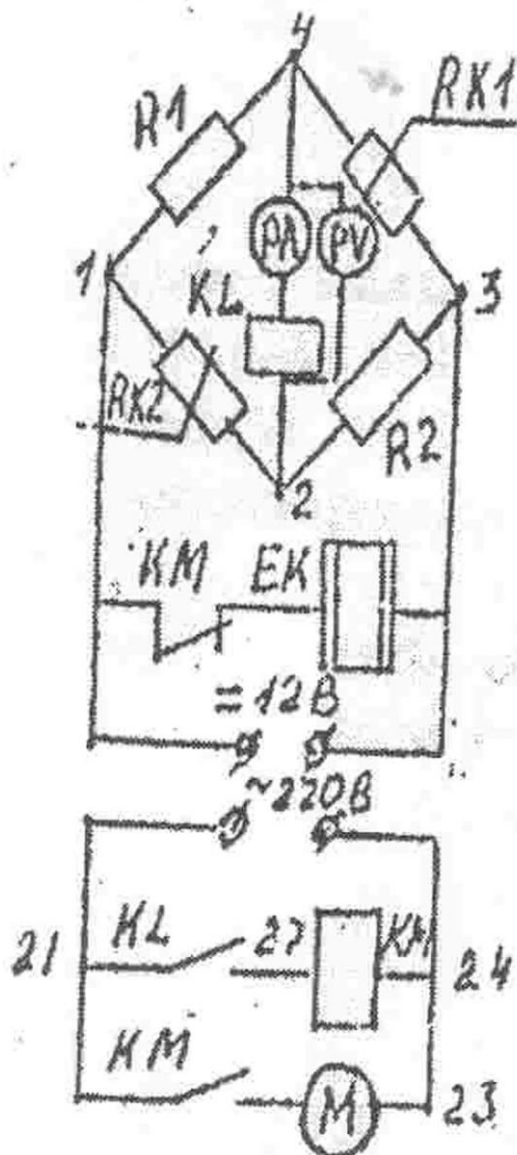
$$I_B = 0,8 I_{\max} = 0,8 \cdot 0,005 = 0,004\text{ А}$$

Реле ишдан тўхташи учун зарур бўлган термисторнинг қаршилигини топамиз:

$$RK = \frac{U \cdot R - I_B \cdot r_0 \cdot R}{2 \cdot I_B \cdot R + I_B \cdot r_0 + U} = \frac{10 \cdot 90 - 0,004 \cdot 500 \cdot 90}{2 \cdot 0,004 \cdot 90 + 0,004 \cdot 500 + 10} = 600\text{ Ом}$$

Термисторнинг статик (ҳарорат) тавсифномасидан реленинг $t = 70^{\circ}\text{C}$ ишдан тўхташи учун мос келувчи T^0 ҳарорати аниқланади.

Демак, кўриб чиқилган схема ёрдамида объектнинг ҳароратини 70 °С дан 100 °С гача оралиқда сақлаб туриш мумкин экан.



5.1-расм. Терморостлагичнинг принцинал электрик схемаси.

6 - ТАЖРИБА ИШИ

Кадамли излагич ишини ўрганиш ва синовдан ўтказиш

I. Ишнинг мақсади

Ќурилма билан бевосита танишиш, автоматика схемаларида кадамли излагичнинг уланиш схемасини ва ишлаш принципини ўрганиш.

II. Умумий маълумотлар

Кадамли излагич (таксимлагич) электромагнитли кўп каторли узгич-таксимлагичлардан иборат. У телемеханика ва ҳисобаш қурилмаларининг аппарати ҳисобланади. Бундан ташқари у алоқа ускуналари ва кўп сонли объектларни бошқарадиган автоматик тизимларда қўлланилади. Кадамли излагичлар электр схемаларни вақт бўйича улаб, ажратиш ва кўпинча чиқишдаги электр занжирларини битта кириш занжирига кетма-кет улашда ёки тескариси, кириш занжирини кетма-кет чиқиш занжирига улашда қўлланилади.

Кадамли излагич (6.1- расм) учта асосий қисмлардан: ротор, статор ва электромагнит механизмдан иборат.

Ротор ҳаракатланувчи қисм бўлиб, унда шчётка 3 ўрнатилган. Шчётка қўзғалмас контактларни икки томондан ўраб турган иккита параллел пружинадан иборат.

Статор бир-биридан изоляцияланган қўзғалмас пластинкалардан (ламеллардан) терилган. Улар (а, б, в) контактли майдонлар ҳосил қилади. Ҳар бир контактли майдоннинг ноллик контакти 2 ва аниқ сонли қўзғалмас контакти 1 бор. Электромагнитли ҳаракатланувчи механизм тишли гилдирак 4, туртки 5, якорь 6, ўзак 7, электромагнит чулғам 8, пружиналардан 9 иборат. У тўғри ва тескари ҳаракат қилиши мумкин.

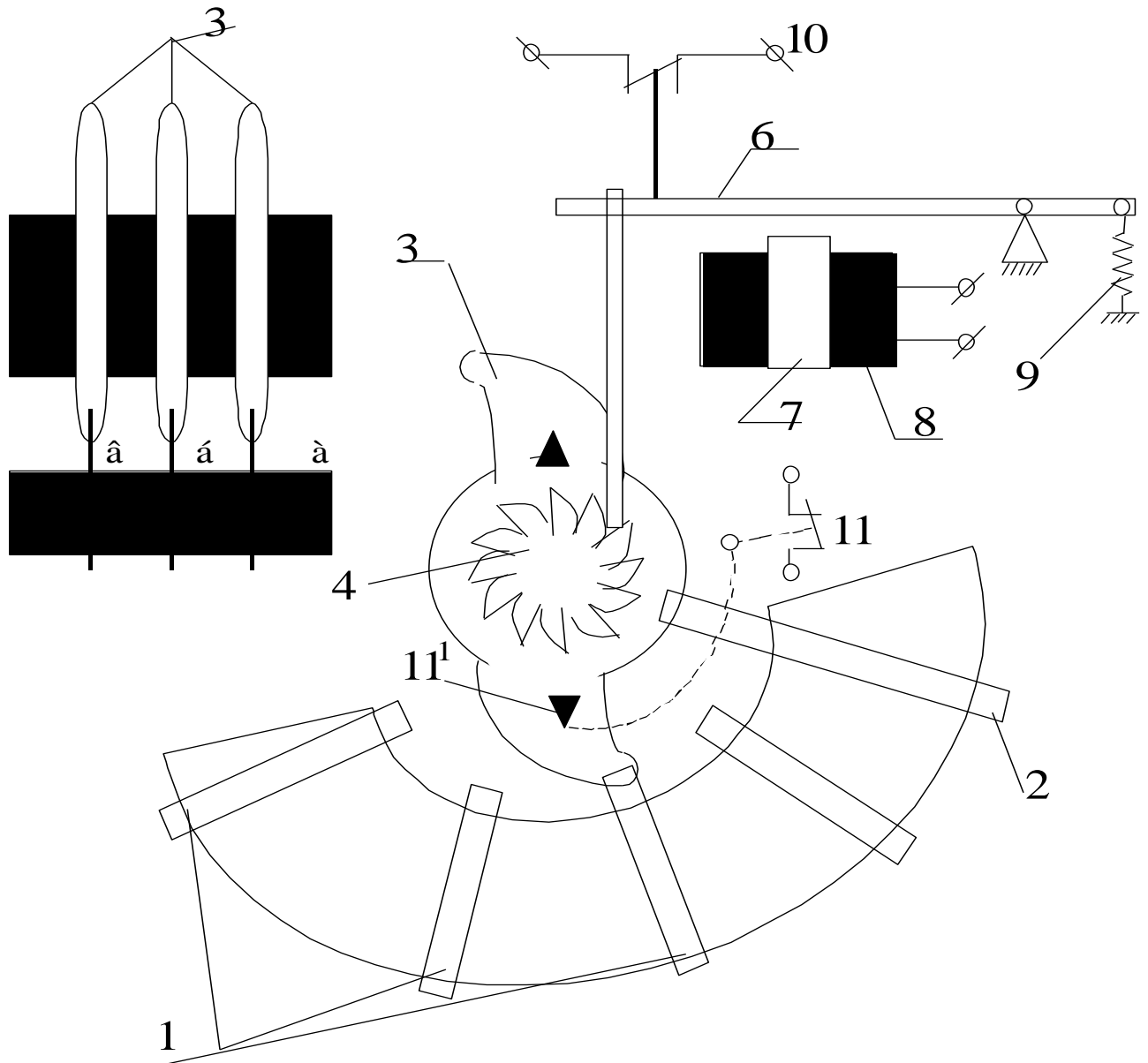
Тўғри ҳаракат юритмаси якорни чулғамга тортиш жараёнида роторни жойидан силжитади, тескари ҳаракат юритмаси эса, якорни қўйиб юборганда (чулғамни тоқдан ажратганда) силжитади.

Кадамли излагич ва тўғри ҳаракат юритмасининг ишини кўриб чиқамиз (6.1- расм): чулғамга 8 кучланиш берилганда якорь 6 ўзак 7 га тортилади ва туртки 5 билан тишли гилдирак 4 нинг тишидан итаради. Бунинг оқибатида ротор қўзланган бурчакка (кадамга) бурилади ва шчёткалар кейинги контактга ўтишади. Чулғам 8 да кучланиш йўқолган пайтда пружина 9 ҳаракат механизми аввалги ҳолатга қайтаради.

Шундай қилиб, кадамли излагичлар ноль контакт 2, шчётка 3 ва ҳар бир контактли майдон ламели 1 дан ўтадиган электр занжир ҳосил бўлади.

Шу билан бирга кадамли излагичнинг ажратувчи контакти 10 ва 22-ноль ҳолатидаги чекка ажратувчи контактлари мавжуд. Бу контактлар кадамли излагичнинг бошқариш схемасида қўлланилади.

Кадамли излагичларнинг шартли белгиланиши: ШИ-26/8, бунда 26-ламеллари, 8-контактли майдонлар сони.



6.1-расм. Тўғри таъсирдаги электромагнит юритмали қадамли излагич.

1-кўзгалмас контактлар (ламеллар); 2-умумий (ноль) контакт; 3-щёткалар; 4-тишли гилдирак; 5-туртки; 6-якорь; 7-ўзак; 8-электромагнит чўлғами; 9-пружина; 10-ажратувчи контакт; 11-ноль ёлатидаги чекка калитнинг ажратувчи контакти; 12-тирагичлар: а, б, в -контактли майдонлар.

III. Лаборатория қурилмасининг қисқача тавсифи

Лаборатория стени металл қутига жойланган бўлиб, (36 В ва ~220 В) ток манбаларидан, қадамли излагич, номер тергич, сонли индикатор, кнопка ва бошқариш тумблеридан иборат.

Стендинг электр схемаси 6.2-расмда берилган.

6.2а - расмдаги схемада:

SA1 - схемани манбага улаш тумблери;

SB1 - кўлда бошқарадиган режимидаги қадамли излагичнинг К1 чулғамини манбага уловчи “УЛАШ” тугмаси;

K1 - қадамли излагич чўлғами;

КП “а” - автоматик қайта ноллик ҳолатга қайтаришнинг контактли майдони: қадамли излагичнинг чўлғамига 10 чи импульс берилганда қурилмани бошланғич ноль ҳолатга қайтарилишини таъминлайди. 1 чидан 9 чигача бўлган контактлар изоляцияланган, 10 чидан 26 чигача ўзаро бирлаштирилган (пайвандланган);

КП “б” - қайта ҳолатга қўлда келтириш контакт майдони: SB2 тугмасини босган пайтда қадамли излагичнинг исталган ҳолатидан нолга келтиришни таъминлайди. Бунда ҳамма контактлар (ламельлар) бирлаштирилган (пайвандланган);

K1-1 - ажратувчи контакт ва қадамли излагичнинг чекка контакти (5-6-3 занжири);

SA2 - телефон аппаратининг номер тергич контакти. Номер терган пайтда занжирдаги уланишлар сони терилган рақамга мос келади. Масалан, “3” сони терилганда, SA2 контакти уч марта уланиб, реле чулғамига кетма-кет учта импульс берилади.

K2 - оралик реле чулғами.

6.2б - расмдаги схемада:

HL1 - белгили индикатор. Унда битта анод ва унта катод мавжуд. Ҳар бир катод рақам кўринишида тайёрланган бўлиб, мос равишда қадамли излагичнинг контактлари билан уланган. Чироклар инерт газ билан тўлдирилган: КП “в”- сонли индикациянинг контактли майдони. 1дан 10 гача бўлган контактлар катод лампалари билан уланган. Бунда 9-11-4 занжир уланишини ҳосил қилганда катодларнинг бирини ёнишини таъминлайди.

Схема қуйидагиларни таъминлайди:

- қадамли излагични қўлда бошқариш режимида SB1 кнопка ёрдамида бошқарилишини (1-SB1-3-K1-2 занжир);

- номер тергич ёрдамида программали бошқариш режимида излагични бошқаришни;

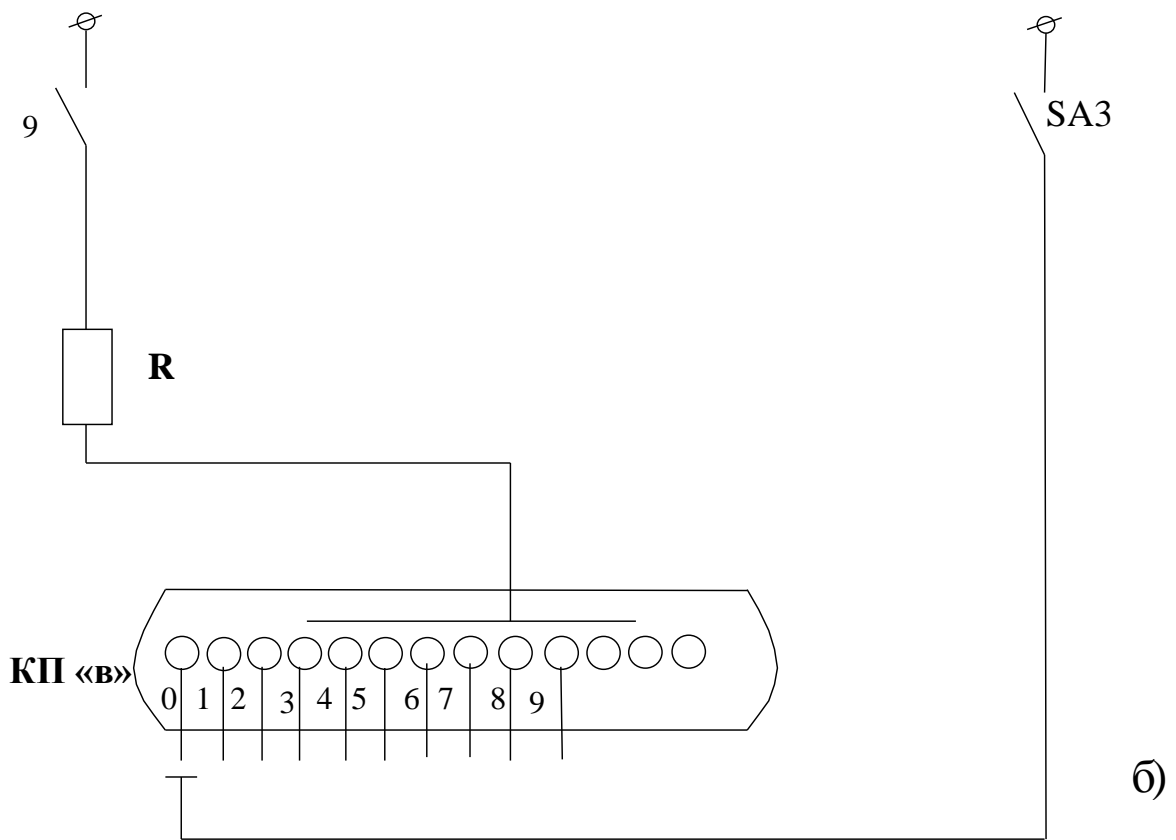
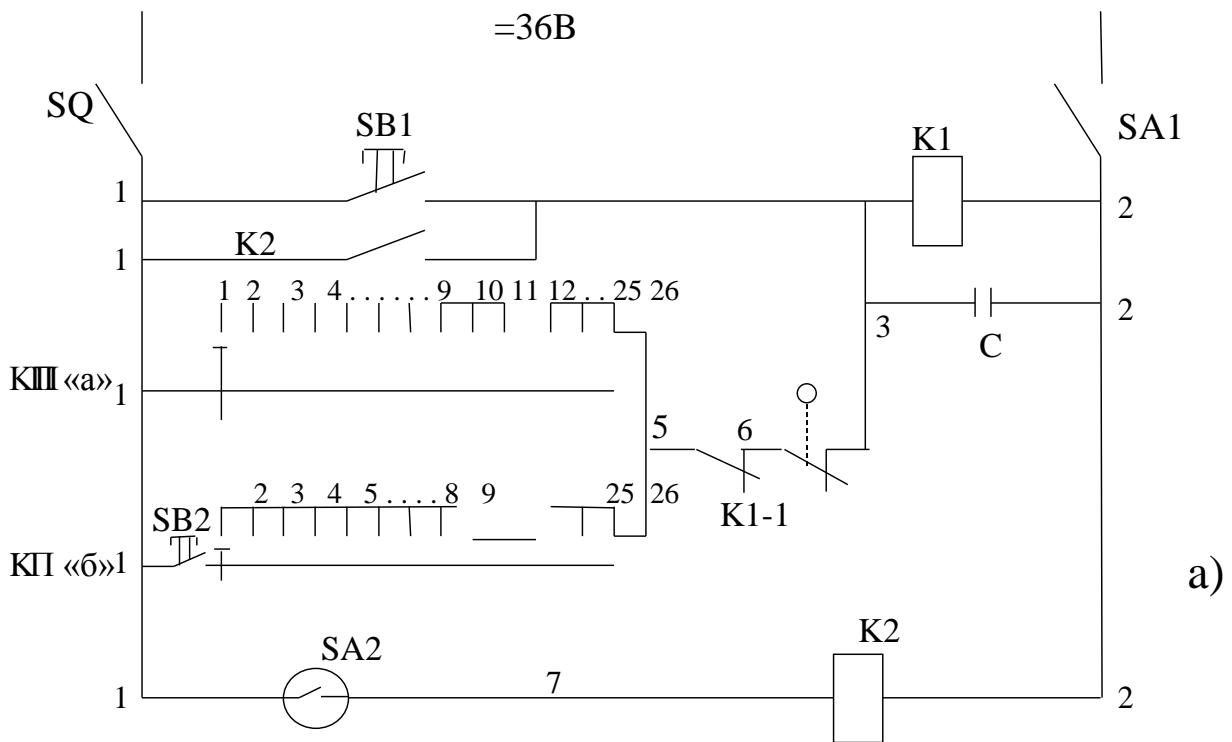
- қадамли излагични бошланғич ҳолатга қайтаришни;

Нол ҳолатга келтириш:

а) олдинги ҳолатга қайтаришнинг қўл режими 1-SB2-5-6-3-K1-2 занжири;

б) олдинги ҳолатга қайтаришнинг автоматик режими-1-5-6-3-K1-2 занжири;

Қадамли излагич ротори ҳолатини HL1 лампаси ёрдамида сонли индикациялаш (9-11-HL1- КП ”в” - 4 занжири).



6.2-рasm. Қадамли излагич ишини бошқариш электр схемаси (а), рақамли инди-
кация схемаси (б).

IV. Ишнинг дастури.

1. Қадамли излагичли мосламани бошқариш схемасини стендда йиғиш. Бунинг учун ташқи симлар билан клеммалар орқали схеманинг асосий элементлари уланади.

2. Схемани ўқитувчи текширганидан сўнг, стенд манбага уланади.

3. SA1 ва SA3 калитлари кўшилади.

4. Схема кўйидаги режимларда текширилади:

- кўлда бошқариш (SB1 тугмаси);

- программали бошқариш (SA2 номер тергич):

Қадамли излагич иши сонли индикатор ёрдамида назорат қилинади.

7-ТАЖРИБА ИШИ

Стабиллаштирувчи қурилма ишини ўрганиш

I. Ишнинг мақсади

Ўзгарувчан кучланишли феррорезонансли стабилизаторнинг ишлаш принципини ўрганиш ва унинг тавсифномасини тадқиқ қилиш.

II. Умумий маълумотлар

Қандайдир катталиқнинг (тезлик, суюқлик сатҳи, босим, айланиш моменти, ток, қаршилик, кучланиш ва Ҳ.К) доимийлигини таъминловчи қурилмага стабилизатор дейилади.

Автоматикада асосан электр катталиқларнинг стабилизатори қўлланилади. Улар икки синфга бўлинади: параметрик ва компенсацион стабилизаторлар.

Параметрик стабилизаторлар ўз асосига чизиксиз чиқиш тафсифномали элементларни олади. Чизиксиз элементнинг шу хоссасидан фойдаланиб, чиқишдаги катталиқни стабиллаштирувчи схема ишлаб чиқилади.

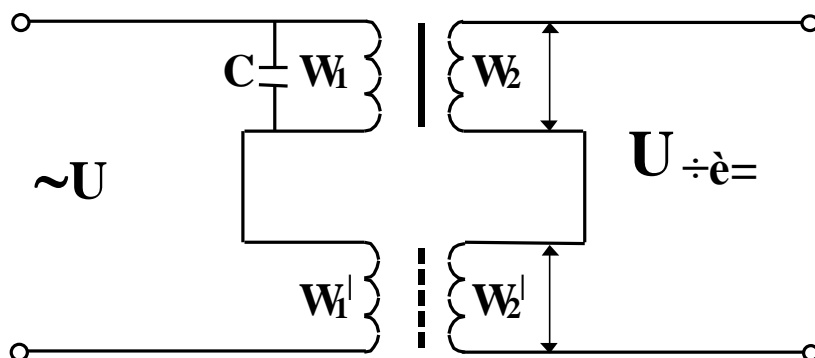
Компенсацион стабилизаторлар қоидага асосан, юқори стабиллаштириш коэффициентига эга бўлиб, стабиллаштиришнинг мураккаб ёпиқ автоматик тизимидан ташкил топган.

Стабилизаторларнинг турли конструкциялари ва ишлаш принциплари бўйича кўпроқ И.Ф. Бородин муаллифлигидаги (билдиргичдан) билиб олиш мумкин.

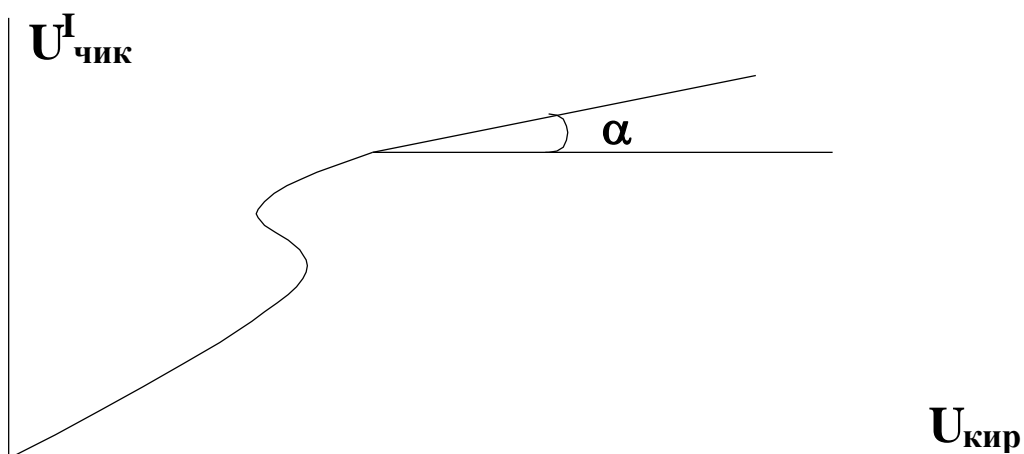
Автоматикада кенг миқёсда ўзгарувчан кучланиш параметрик феррорезонансли стабилизаторлар қўлланилади. Ушбу тажриба ишида анашу стабилизаторларнинг ишлаш принципини кўриб чиқамиз.

Стабилизатор бирламчи чўлғамига конденсатор уланган трансформатор I дан ва Ҳаво оралиғи билан қилинган магнит ўтказгич ўзакли трансформатор II дан ташкил топган (7.1-расм).

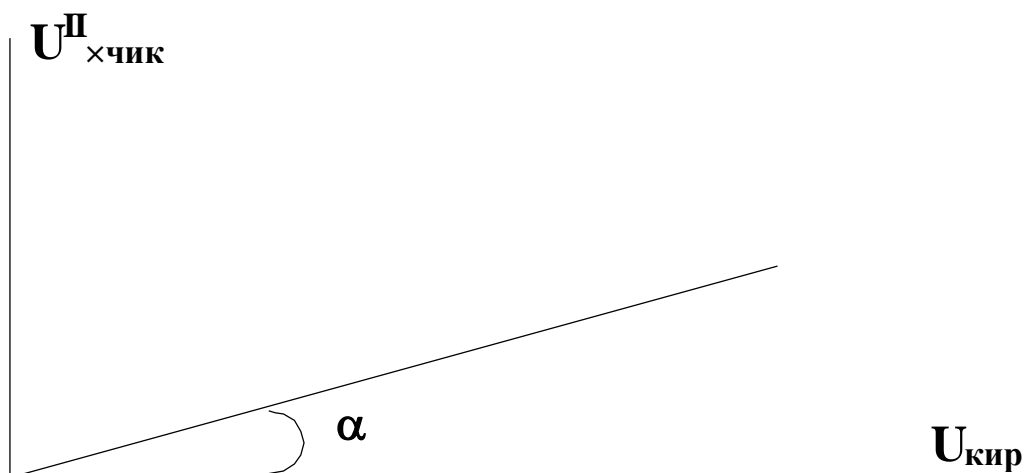
Токнинг резонансига кўра трансформатор I тўйинган режимда ишлайди ва 7.2 - расмдаги тавсифномани ифодалайди ($U_{чик}^I = f(U_{кыр})$). Кучланишни стабиллаштириш жойида тавсифноманинг оғиш бурчаги орқали аниқланади.



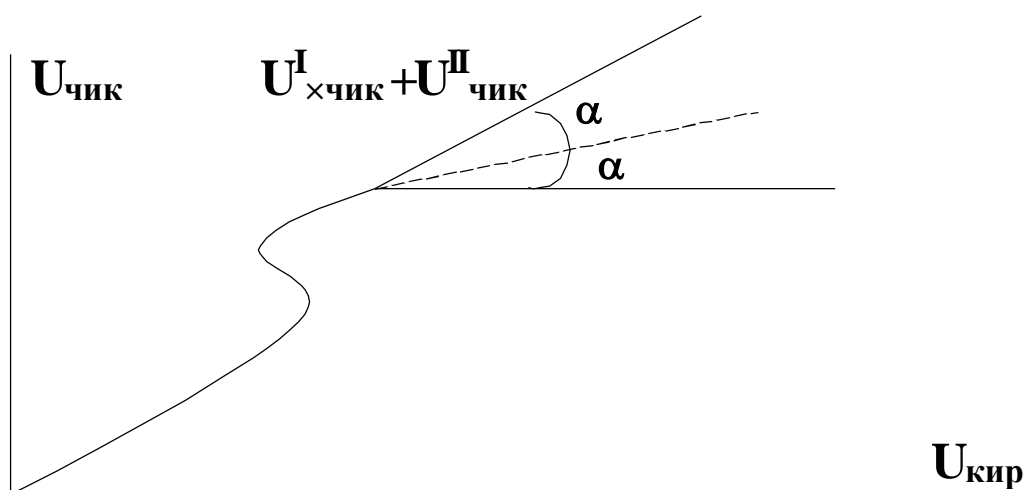
7.1-расм. Стабилизатор чўлғамларининг уланиш схемаси.



7.2-расм. Тўйинган трансформаторнинг чиқиш кучланиши тавсифномаси.



7.3-расм. Тўйинган трансформаторнинг чиқма кучланиш тавсифномаси.



7.4-расм. Стабилизаторнинг чиқиш кучланиш тавсифномаси.

II чи трансформатор магнит ўтказгичида ҳаво оралиғи мавжудлиги сабабли, у тўйинган режимда ишлайди. Унинг трансформациялаш коэффициенти шундай танланадики, $U_{чик}^{II} = f(U_{кир})$ чиқиш тавсифномаси ∞ бурчагини ҳосил қилсин (7.2-расм).

Шунинг учун агар трансформаторларнинг бирламчи чулғамларини кетмакет, иккиламчи чулғамларини учраштириб (бир чулғамнинг боши билан иккин-

чи чулғамнинг боши) уланса, у ҳолда стабилизаторнинг чиқиш кучланиши $U_{чик}$ куйидаги айирмага тенг бўлади:

$$U_{чик} = U_{чик}^I - U_{чик} \quad (7.3\text{-расм}).$$

Бундан кўринадик, ҳосил қилинган чиқиш тавсифномаси абциссалар ўқига параллел бўлади ва стабиллаштириш жойида чиқиш катталигининг доимийлигини таъминлайди. Агар трансформаторнинг иккиламчи чулғамларини кетма-кет (бир чулғамнинг охири билан иккинчи чулғамнинг боши) уланса, у ҳолда стабилизаторнинг чиқиш тавсифномаси ($U_{чик} = U_{чик}^I - U_{чик}^{II}$) ишнинг талаб қилинган режимини таъминламайди (7.4-расм).

Ўрганилаётган қурилманинг стабиллаштириш сифатини, стабиллаштириш коэффициенти бўйича баҳолаймиз. Бу кўрсаткич доимий юкланишда, кириш кучланиши нисбий ўзгаришдан стабиллаштирилган чиқишдаги кучланишнинг нисбий ўзгариши неча марта кичик эканлигини кўрсатади:

$$S = \frac{\frac{\Delta U_{кир}}{U_{кир}}}{\frac{\Delta U_{чик}}{U_{чик}}} = \frac{\Delta U_{кир} \cdot U_{чик}}{\Delta U_{чик} \cdot U_{кир}}$$

III. Лаборатория қурилмасининг қисқача тавсифи

Стенда 1 чи ва 11 чи трансформаторлар ўлчовларини олиб бориш учун ёрдамчи аппаратура ўрнатилган. Стенднинг электр схемаси 7.5-расмда кўрсатилган. Киришдаги кучланиш $U_{кир}$ PV₁ вольтметри ёрдамида ўлчанади ва R₁ реостати орқали 0 . . . 220 В ораликда ўзгартирилади. Чиқишдаги $U_{чик}$ кучланиши PV₂ вольтметри ёрдамида ўлчанади. Бу вольтметрга параллел ҳолда HL1, HL2 чироқлари кўринишидаги юклама ёки стабиллаштириш индикатори уланган.

IV. Ишнинг дастури.

1. I чи трансформаторнинг берилган электр схемасини йиғинг. Ўқитувчи текширгандан сўнг стендни тармоққа уланг.

2. $U_{кир}$ кучланишини R₁ реостат ёрдамида 25 ораликда ўзгартириб, чиқишдаги $U_{чик}$ ўзгарувчан кучланишни $U_{кир}$ кучланиш кўпайиб ва камайган ҳолда ўлчаб олинг. Ўлчамларни 1-жадвалга киритинг.

3. 1, 2 - бандлардаги ишларни II чи трансформатор учун ҳам бажаринг.

4. I чи ва II чи трансформаторлардан фойдаланиб, $U_{чик}$ стабиллаштириш схемасини (7.1-расмдаги) йиғинг ва экспериментал йўл орқали стабилизаторнинг чиқиш тавсифномасини аниқланг.

5. I чи ва II чи трансформаторларнинг ва стабилизаторнинг тавсифномаларини ясанг.

6. Стабиллаштириш коэффициентини ҳисобланг.

V. Ҳисобот таркиби.

1. Ишнинг номи, рақами ва мақсади.
2. Қисқача назарий маълумотлар.
3. Экспериментал қурилманинг схемаси.
4. Экспериментал ўлчовларнинг жадвали, тавсифномалар графиги ва ҳисоблашлар натижалари.
5. Иш бўйича хулосалар.

7.1-жадвал

$U_{\text{кп}}$	$U_{\text{чик}}^I$	$U_{\text{чик}}^{II}$	$U_{\text{чик}}$
0			
25			
50			
75			
100			
125			
150			
175			
200			
225			
250			

8-ТАЖРИБА ИШИ

Автоматика тизимларида қўлланилувчи ижрочи механизмлар

I. Ишнинг мақсади.

Ижрочи механизмларнинг иш принципини ва тавсифномаларини ўрганиш.

II. Умумий маълумотлар.

Ижрочи қурилмалар ҳар қандай автоматик ростлаш тизимининг таркибий қисми ҳисобланиб, иш принципи ва конструкциялари бўйича турличадир. Ижрочи қурилмалар икки қисмдан ижрочи механизм (ИМ, яъни узатма) ва ростлаш органларидан иборат.

Фойдаланилган энергия турига қараб ИМ қуйидагиларга бўлинади: электрик, пневматик, гидравлик. Электрик ИМ ўз навбатида электромагнит, электромагнит муфта, бир айланишли (МЭО), кўп айланишли (МЭМ), тўғри чизикли ҳаракатланувчи (МЭП) кўринишларда бўлади. (МЭО - механизм электрический однооборотный, М - многооборотный, П - прямого хода).

ИМ ларнинг асосий параметрлари бири айлантирувчи момент бўлиб, у валнинг бир марта айланиши учун кетган вақт ҳисобланади.

ИМ ларнинг шартли белгиланиши, масалан, қуйидагича МЭО-250-100-73 ва у шундай таърифланади: бир айланишли электрик механизм, валдаги номинал момент - 250 н.м., валнинг бир марта айланиши учун кетадиган вақт - 100с, 1973 йилда ясалган.

III. Стенднинг тузилиши.

Стенд иккита юзадан иборат бўлиб, уларда ижрочи механизмлар ПР-ИМ ва МЭО-4-100 жойлашган (ПР-пропорциональное регулирование, - яъни пропорционал ростлаш). ПР-ИМ ижрочи механизми 0° ва 180° ораликдаги ҳар қандай ҳолатда валнинг буралишини тўхтатиш имкониятига эга. Бунинг учун реохорд кўринишидаги 180-190 Ом қаршилиқка эга бўлган тескари алоқа (ёки қайта боғланишли) принципада ишлайдиган қаршилиқ чўлғами ва у бўйлаб ҳаракатланадиган, ҳамда валга қотирилган жилдиргичдан (ползунок) иборат.

Ижрочи механизмнинг электрик схемаси 8.1-расмда ва стенднинг юза томонида эса коммутация контактлари кўрсатилган. ПР-ИМ ижрочи механизм горизонтал ҳолатда ўрнатиб ишлатишга мўлжалланган.

Стенднинг иккинчи юза томонида МЭО 21-100 типдаги (МЭО механизм электрический однооборотный) ижрочи механизми ўрнатилган ва унинг электрик схемаси 8.2-расмда келтирилган. Бу типдаги ИМ муҳитнинг ҳарорати - 30° С дан 60° С гача ораликда ўзгаришига мўлжалланган. Иш режимининг давомийлиги чекланмаган, яъни қисқа даврли ёки узоқ муддатли режимларда (ПВ-продолжительность включения) ишлаши мумкин.

IV. Ишнинг мазмуни.

Стенднинг юзасида ўрнатилган контактлар ва уларнинг белгиланишидан ҳамда берилган схемалардан (8.1 ва 8.2-расмлар) фойдаланиб, ИМ ни ишга ту-

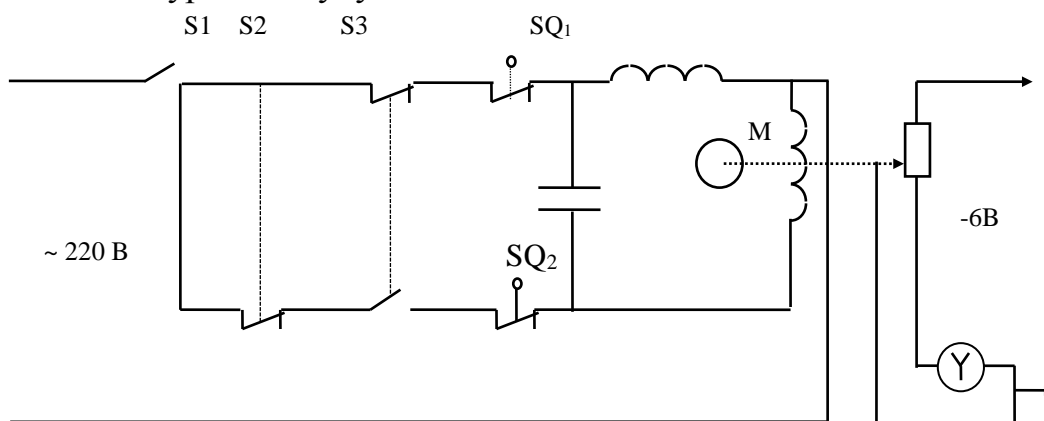
шириб кўринг. ИМ нинг вали ҳар хил бурчакларга буралганда унинг ишдан тўхташи учун кетган вақтни ҳисобланг.

V. Ишни бажариш тартиби.

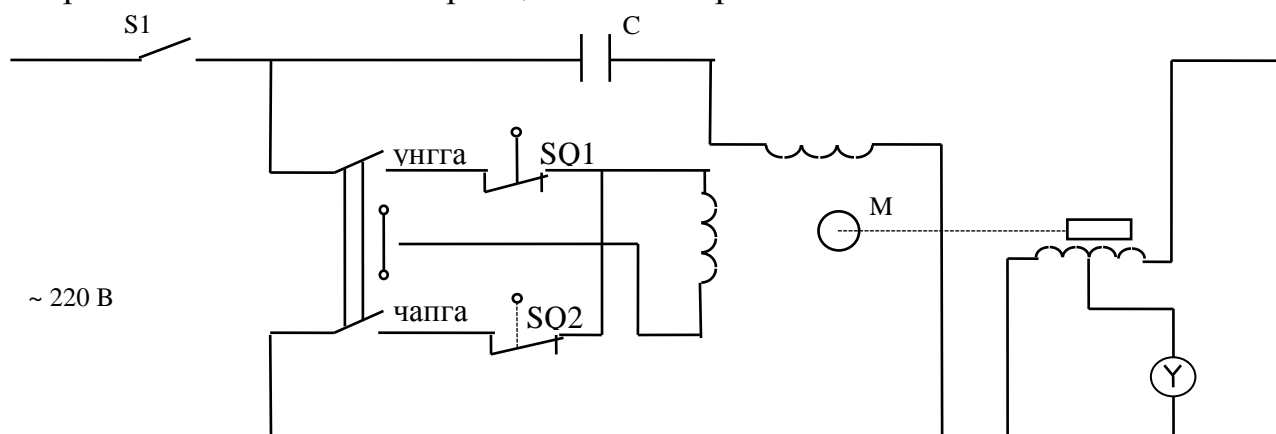
5.1. Стенддаги рақамлар билан белгиланган контактлардан фойдаланиб, ИМ ларнинг принципиал электр схемаси йиғинг.

5.2. S1 тумблери улансин.

5.3. S2 ва S3 тумблерларини навбат билан улаб, ПР-ИМ ижрочи механизм валининг буралиши учун кетган вақт ҳисоблансин.



8.1-расм. ПР-ИМ ИМнинг принципиал электр схемаси.



8.2-расм. МЭО 4/ 100 ИМнинг принципиал электр схемаси.

9-ТАЖРИБА ИШИ

Автоматикада мантикий (логик) элементларни ўрганиш ва мантикий функцияларни синаш

I. Ишнинг мақсади

1. Замонавий логик элементларнинг тузилиши, ишлаш принципини ва эксплуатация шароитларини ўрганиш.
2. Асосий логик функцияларни ва уларни Т серияли логик элементларда ишлатиш усулини ўрганиш.
3. Таққийлик жадвали бўйича стенда логик функцияларни синаш.

II. Умумий маълумотлар

Халқ хўжалигининг ҳамма тармоқларида меҳнат унумдорлиги билан мос равишда автоматлаштириш даражасининг ўсиши электр қурилмалари схемаларининг мураккабланишига олиб келади. Бу схемалардаги асосий қурилма реле ҳисобланади. У қоидага биноан, электр сигналларнинг қўпайиши, кучайиши ва блоклаш учун хизмат қилади. Релелар ишининг ишончлилиги эса юқори эмас. Реленинг қўзғалувчан элементлари ейилади, тебранишдан винтли бирикмаларнинг механик мустаҳкамлиги бузилади, контактлар қуяди ва ёқолади. Шунингдек ташқи омиллар, яъни ҳароратнинг қўтарилиши, чанг, агрессив муҳит таъсири, металл нарсаларнинг оксидланишига, электр уланишининг бузилишига олиб келади. Бундан ташқари реле жуда ҳажмдор қурилма, шунинг учун ҳам у ишлаётганда шовқин чиқаради ва тебранади. Улар катта оғирликка ва инерционликка эга.

Замонавий электроникада реле қурилмалари ўрнига уларнинг вазифасини тўла бажара оладиган контактсиз элементлар қўлланилади. Реле ва контактсиз схемаларда сигналнинг ўтиши махсус математик аппарат ёрдамида ёзилади. Бу тўғрида қўйида тушунча берамиз.

Логика алгебрасининг асосий тушунчалари

Логика алгебраси - бу 0 ва 1 қийматларини қабул қилиб, ўзгарувчан катталар ўртасидаги боғлиқликни ўрганадиган анализ ва синтез математик аппарати. Бу иккита қийматга ҳар хил ўзаро қарама - қарши ҳодисалар, шарт ва ҳолатлар қўйилади. Масалан, контактнинг уланиши - 1, контактнинг ажралиши - 0; сигнал мавжудлиги - 1, сигналнинг йўқлиги - 0; ёпиқ занжир - 1, очик занжир - 0.

Бу ерда шуни назарда тутиш керакки, 0 ва 1 рақамлари миқдорий нисбатни англатмайди ва сон ҳам эмас, балки улар символ ҳисобланади.

Логик ўзгарувчи деб, фақат иккита 0 ва 1 қийматларини қабул қилувчи катталар айтилади.

Логик функция деб, аргументлари қаби фақат 0 ва 1 қийматларни қабул қилувчи функцияга айтилади.

Логик функцияларда қиришдаги ва ўзгарувчи қийматларнинг турли хил амаллари **термалар** дейилади. Қиришдаги ўзгарувчилар қийматлари ва логик

функциялар кийматлари термаси функциянинг **ҳақиқийлик жадвали** дейилади. Жадвалдан фойдаланишнинг афзаллиги шундаки, функциянинг математик ёзуви, унинг таркибини ҳамма вақт ҳам яққол кўрсатавермайди. Бу бўлим бўйича кўшимча адабиёт “Ҳисоблаш техникаси” курсида тавсия қилинади.

III. Лаборатория қурилмасининг қисқача тавсифи

8-стенда логик элементлар ўрнатилган. Улар ёрдамида 10 та логик функция (ЁКИ, ВА, ЭМАС, ЁКИ ЭМАС, ВА-ЭМАС, МАН ҚИЛМОҚ, ИМПЛИКАЦИЯ, ХОТИРА, УШЛАНИБ ҚОЛИШ, ТАКРОРЛАШ) ни бажариш мумкин.

Логик элементларига “ТАРМОҚ” тумблери уланиши билан электр энергияси уланади. Панелдаги B_1 ва B_2 калитлари ёрдамида 0 ва 1 кириш сигналлари узатилади. Сигналлар тумблёрдан мос равишда 1 ва 2 клеммаларига узатилади. Бу клеммалар эса схемага уланади. Логика элементларининг кириш жойи стендаги принципиал схемага биноан, клеммаларга чиқарилган.

IV. Ишнинг дастури

1. 8-Лаборатория стени билан танишиб чиқинг ва ундаги элементларнинг вазифасини фарқлаб олинг.

2. “Тармоқ” тумблери «ўчирилган» ҳолатга ўтказинг.

3. Стендни тармоққа уланг.

4. Ўқитувчининг топшириғига биноан, у топширган логик функцияни йиғинг ва B_1 ва B_2 тумблёрлари орқали кириш сигналларини узатиш йўли билан уни синанг.

5. Стендни ўчиринг, схемани йиғиштиринг, иш жойини тартибга келтиринг.

V. Ҳисобот тартиби.

1. Ишнинг номи, рақами ва мақсади.

2. Қисқача назарий маълумотлар.

3. Лаборатория қурилмасининг схемаси.

4. Асосий логик функциялар тўғрисида баён.

5. Хулоса.

VI. Назорат учун саволлар

1. Логик элементларнинг вазифаси.

2. Логик элементлардан иборат автоматик схеманинг афзаллиги нимадан иборат?

3. Логика алгебрасининг асосий тушунчаси.

4. Логик элементлар қандай белгиланади?

5. Асосий логик функциялар тўғрисида батафсил тушунча беринг.

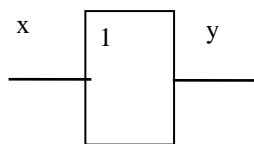
6. Логик элементларнинг чиқиш жойида автоматикадаги қайси элементлар қўлланилади?

Кўйида асосий функциялар тўғрисида баён берилган:

«ТАКРОРЛОВЧИ»

Такрорлаш функциясининг математик кўриниши $y = k \cdot x$ бўлиб, бу ифода логик элементнинг чиқиш сигнали y кириш сигнали x дан k марта фарқ қилишини англатади.

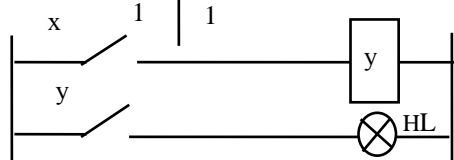
Бунда уларнинг ишоралари бир хил. Бундай элементлар кириш сигналени кўчайтирувчи ва бўлувчилар ҳисобланади.



Принципиал схема бўйича белгиланиши

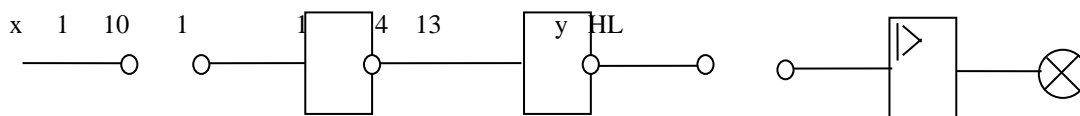
x	y
0	0
1	1

Тақиқийлик жадвали



Реле эквиваленти

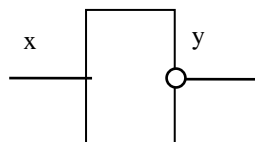
Схемали ечим:



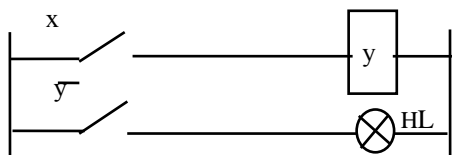
9.1-расм

“ЭМАС ”

“ ЭМАС ” функцияси логик инкор дейилади ва математик кўриниши кўйидагича: $y = x$. Бу ифода элементнинг чиқишдаги y сигнали, киришдаги x сигнали бўлмаганда мавжудлигини ва аксинча бўлишини англатади.



Принципиал схемада белгиланиши.

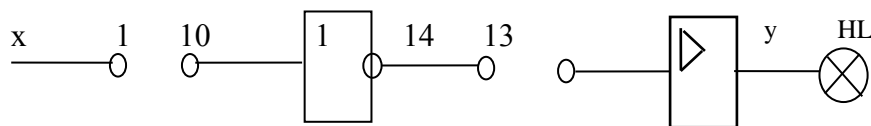


Реле эквиваленти.

x	y
0	0
1	1

Тақиқийлик жадвали

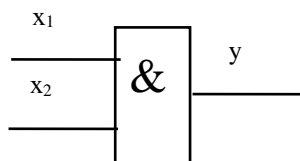
Схемали ечими.



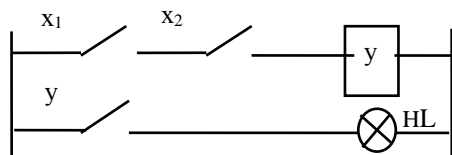
9.2-расм

“ВА”

“ВА” функцияси логик кўпайтириш ёки конъюнкция дейилади ва математик $y = x_1 \cdot x_2$ кўринишда ифодаланлади. Бу функция логик элементнинг киришдаги x_1 ва x_2 сигналлари фақат бир вақтда пайдо бўлгандагина чиқишдаги y сигнали ҳосил бўлишини англатади.



Принципиал схемада белгиланиш.

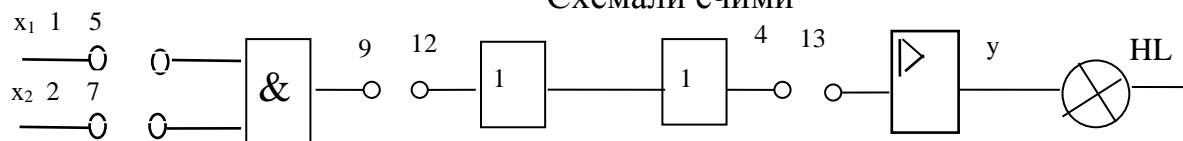


Реле эквиваленти

Ҳақиқийлик жадвали

X_1	X_2	Y
1	1	1
0	1	0
1	0	0
0	0	0

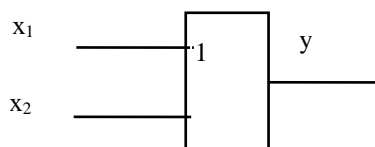
Схемали ечими



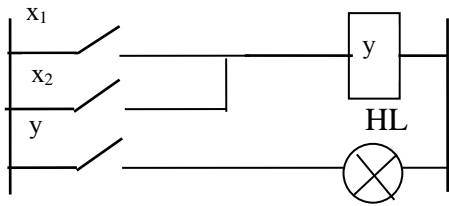
9.3-расм

“ЁКИ”

“ЁКИ” функцияси логик кўшиш ёки дизъюнкция дейилади ва математик ифодаланиши куйидагича: $y = x_1 \vee x_2$. Бу ифода логик элементнинг киришда ҳеч бўлмаганда x_1 ёки x_2 мавжуд бўлса, чиқишдаги y сигнали пайдо бўлишини англатади.



Принципиал схемада белгиланиши

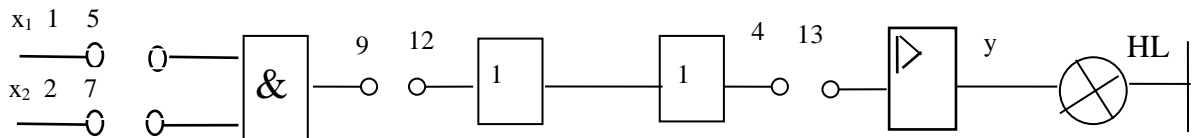


Реле эквиваленти.

Ҳақиқийлик жадвали.

X_1	X_2	Y
1	1	1
0	1	0
1	0	0
0	0	0

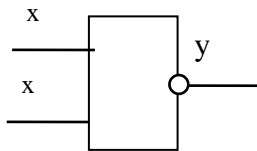
Схемали ечими



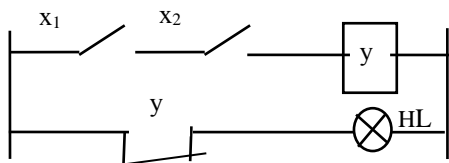
9.4-расм

“ВА-ЭМАС”

“ВА-ЭМАС” функцияси Шеффер штрихи ёки операцияси дейилади ва математик $y = x_1 \cdot x_2$ кўринишида ифодаланadi. У логик элементнинг чиқишдаги y сигнали, киришдаги x_1 ва x_2 сигналлари фақат бир вақтда пайдо бўлгандагина ҳосил бўлмаслигини англатади.



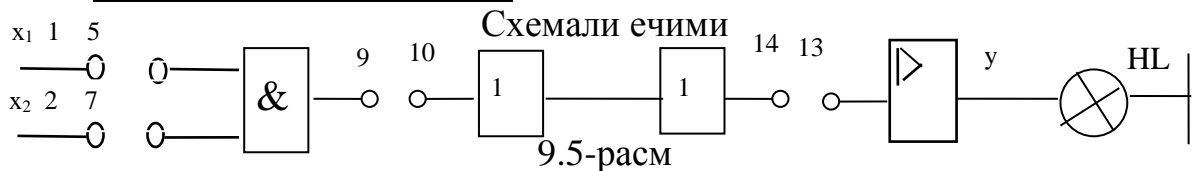
Принципиал схемада белгиланиши.



Реле эквиваленти.

Ҳақиқийлик жадвали

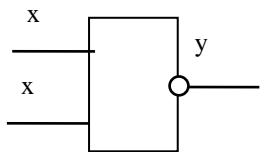
X_1	X_2	Y
1	1	1
0	1	0
1	0	0
0	0	0



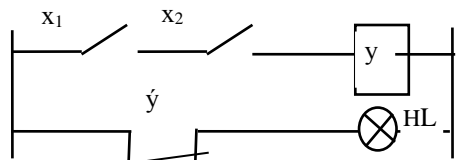
9.5-расм

“ЁКИ-ЭМАС”

“ЁКИ-ЭМАС” функцияси Пирс стрелкаси ёки жараёни дейилади ва математик ифодаланиши: $y = x_1 \vee x_2$.



Принципиал схемада белгиланиши.

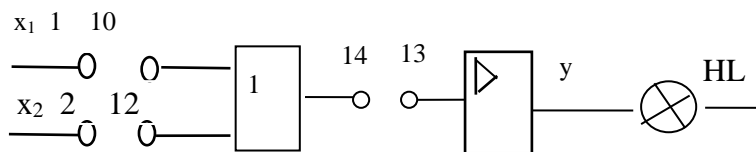


Реле эквиваленти.

Ҳақиқийлик жадвали.

X_1	X_2	Y
1	1	1
0	1	0
1	0	0
0	0	0

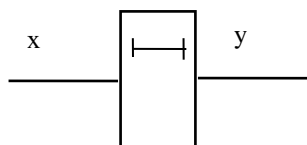
Схемали ечим.



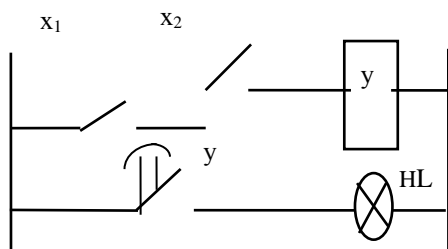
9.6-расм

“УШЛАБ ТУРИШ”

“УШЛАБ ТУРИШ” функцияси математик $y = (t-r)$ кўринишида ифодаланади. Бу функция логик элементнинг чиқишдаги y сигнали кўринишида x га сигнал берилганда t вақт ўтгандан кейин ҳосил бўлишини англатади.

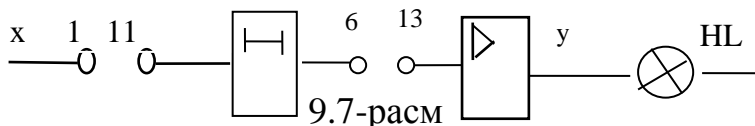


Принципиал схемадаги белгиланиши.



Реле эквиваленти.

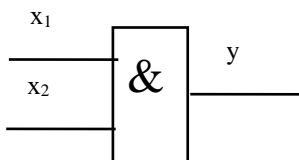
Схемали ечими:



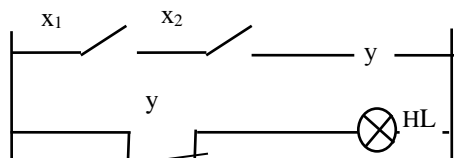
9.7-расм

“МАН КИЛМОҚ”

“МАН КИЛМОҚ” функцияси математик $y = x_1 \cdot x_2$ кўринишида ифодаланади ва у логик элементнинг чиқишдаги у сигнали фақат киришдаги x_2 сигналнинг мавжудлиги ва ман қилувчи x_1 сигналнинг йўқлиги пайтида ҳосил бўлишини англатади.



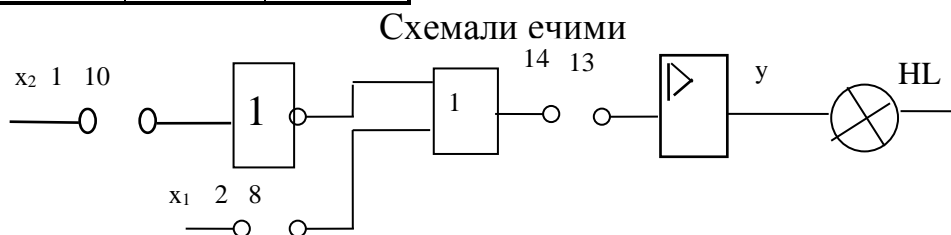
Принципиал схемада белгиланиши.



Реле эквиваленти.

Ҳақиқийлик жадвали.

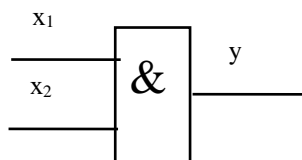
X_1	X_2	Y
1	1	1
0	1	0
1	0	0
0	0	0



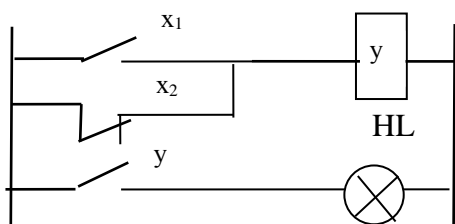
9.8-расм

“ИМПЛИКАЦИЯ”

“ИМПЛИКАЦИЯ” функцияси математик $y = x_1 \cdot x_2$ кўринишида ифодаланади. У логик элементнинг чиқишдаги у сигнали киришдаги x_2 сигнали йўқ бўлса ёки x_1 сигнали бор бўлса мавжуд эканлигини англатади.



Принципиал схемада белгиланиши.

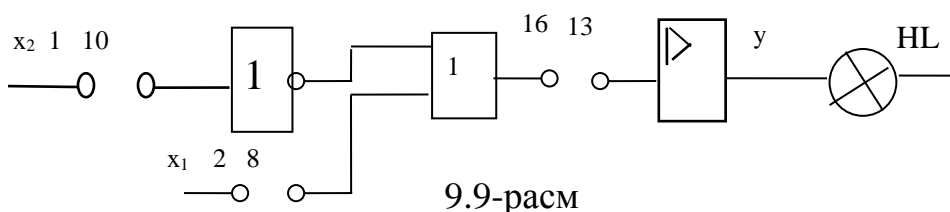


Реле эквиваленти.

Ҳақиқийлик жадвали.

X_1	X_2	Y
1	1	1
0	1	0
1	0	1
0	0	0

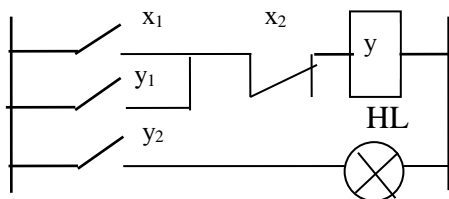
Схемали ечими



9.9-расм

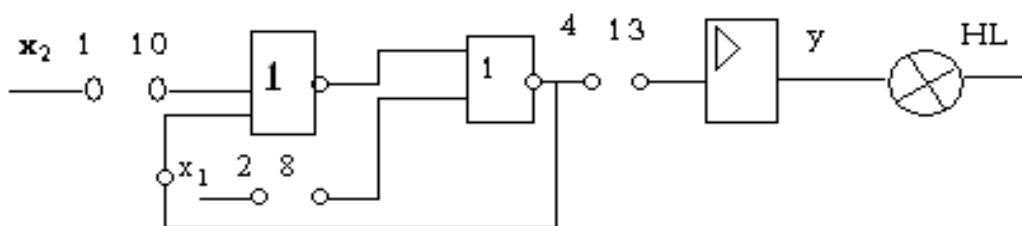
“ХОТИРА”

“ХОТИРА” функцияси математик $y_2 = (x_1 \vee y_1) x_2$ кўринишида ифодаланди. Бу функция кўйидагини англатади: логик элементнинг киришдаги x_1 га сигнал берилса (хотирани улаш), тўғридаги чиқишда сигнал ҳосил бўлади. Бу ҳолат киришдаги x_2 га сигнал бергунча (хотирани ўчириш) сақланади ва киришдаги x_1 нинг ҳолатига боғлиқ эмас.



Реле эквиваленти.

Схемали ечими:



9.10-расм.

“ЛОГИКА-1” ЛОГИК ЭЛЕМЕНТЛАРИ

Қисқача техник тавсиф. Элементларнинг типлари ва уларнинг вазифалари

Т серияси 19 та элементдан иборат бўлиб, 4 та гуруҳга бўлинган: 7 та логик элемент, 3 та функционал элемент, 4 та вақт элементи, 5 та кириш кучайтиргичлари.

Умумий техник кўрсаткичлар.

40 минг соатлик хизмат муддати, нуқсонсиз ишлаш эҳтимоллиги $p=0,9$ ли уланишлар сонига боғлиқ эмас.

Элементлар куйидаги шартларда нормал ишни таъминлайди:

- истеъмолдаги кучланиш хатолиги номинал кийматдан 10-15% бўлганда;
- ташқи муҳит ҳарорати - 40° дан + 50° С гача бўлганда;
- атроф муҳитнинг нисбий намлиги 90% гача ва ҳарорати 25° С бўлганда;
- 4д гача тезланиш частотаси 5 - 200 Гц диапозонадаги тебранишлар.

Транзисторли элементлар иши ишончли, созланишга ва тайёрланаётганида, ишлаётганида ростланишга муҳтож эмас, кузатиб туришни талаб қилмайди, атроф муҳитнинг номаъқул шароитида ҳам ишлай олади. Кўпчилик элементлар дискрет сигналлардан оладиган иккита даражадаги кучланишларда ишлаш учун хизмат қилади (шартли “0” билан белгиланган кичик даража “1” билан белгиланган катта даража). “0” сигнали ўзгармас токда 1 вольтдан ошмаслиги, “1” сигнали ўзгармас токда 4 вольтдан кам бўлмаслиги зарур. Сигналларнинг кутбийлиги манфий.

Т серияли элементлар контактсиз ва контактли датчиклар билан ишлаши мумкин. Элементларнинг истеъмол қиладиган кучланиши - 12 ва 24 В. Силжиш кучланиши + 6 В. Кириш сигнали “1” - 4... 12 В, кириш сигнали “0” - 0 ... 1 В.

Элементлар конструкцияси.

Элементлар куйидаги модуль кўринишида тузилган: ярим ўтказкич, резисторлар ва бошқа деталлар печатъ монтажли гетинаксдан қилинган платага ўрнатилган. Улар полистирол қутичага жойлаштирилиб, эпоксид асосли компаунд билан куйилган. Конструкцияларни бўлакларга бўлиб ва ремонт қилиб бўлмайди.

Асосий логик элементлар

1. Т-101 элементи (9.11-расм)

Т-101 элементи логиканинг асосий элементи бўлиб, у ёрдамида исталган логик функцияларни бажариш мумкин.

Т-101 элементи ўз ичига иккита боғлиқ бўлмаган “ЁКИ-ЭМАС” схемасини олади. Ўз навбатида уларнинг ҳар бири “ЭМАС” инвенторини ташкил қиладди. Улар эса учта диодли “ЁКИ” киришидан иборат. Бу элемент Пирс операцияси деб номланган $y = x_1 \vee x_2 \vee x_3$ функциясини ҳам бажаради.

Ҳамма киришларда сигнал бўлмаганда, транзистор ёпиқ бўлади ва унинг чиқишида “1” деб қабул қилинган манфий потенциал мавжуд бўлади. Ҳеч бўлмаганда бирон бир киришга “1” берилганда, транзистор очилади ва чиқишда сигнал йўқолади.

Биринчи схеманинг киришлари 1, 2, 5, 7 чизиқлари, чиқиши эса 9 чизиғи, иккинчи схеманинг киришлари 2, 4, 6 чизиқлари, чиқиши 8 чизиғи ҳисобланади. Элементнинг иш пайтида бошқа элементларнинг (Т-107 элементидан ташқари) киришига 9 ва 11, 8 ва 10 чизиқларини улаш зарур. Бунда Т-101 элементининг чиқишига “ЁКИ-ЭМАС” схемасидан учтадан ортиғини уламаслик маъқул.

2. Т-107 элементи (9.12-расм)

Т-107 элементи “ВА” функцияни бажариш учун хизмат қилади. Ташқи коммутациясиз Т-107 элементи иккита “ВА” схемасини бажаради: битта 10 чиқиши билан 4 та киришга (2, 4, 6, 8 чиқишлари), иккинчиси 11даги чиқиш билан 2 та киришга (5, 7 чиқишлари) эга. VD5 ва VD6 диодлирининг ташқи коммутация ёрдамида 4 та кириш билан иккита “ВА” схемаси ёки 6 та кириш билан битта “ВА” схемаси ва 2 та кириш билан “ВА” схемасини бажариш мумкин. 9 ва 13 чизиклари ўртасига уланган ташқи резистор ёрдамида 4 та кириш билан битта “ВА” схемасига, 2 та кириш билан иккита “ВА” схемасини бажариш мумкин.

3. Т-303 элементи (9.13-расм)

Т-303 элементи исталган бир киришга (1, 7, 5) сигнал бергандан сўнг чиқиш сигналинини (τ вақт ушлаб туриш билан) ҳосил бўлишини таъминлайди. Кириш сигнали йўқолиши билан чиқишдаги сигнал ҳам йўқолиб кетади.

Схеманинг ишини кўриб чиқамиз. Чекка каскад иккита кириш билан ЁКИ-ЭМАС элементи ролини бажаради: бир кириш диодли, иккинчиси-резисторли.

Резисторли кириш занжири: транзистор коллектори VT₁, R₄ резистори, VT₄ транзистор базаси. Диодли киришнинг занжири: транзистор VT₃ коллектори, VD₈ диоди, VT₄ транзистор базаси. Чекка каскал чиқишдаги сигнал иккала киришдаги сигналлар йўқолганида пайдо бўлади, яъни VT₁ ва VT₃ транзисторлари бир вақтда туйнади.

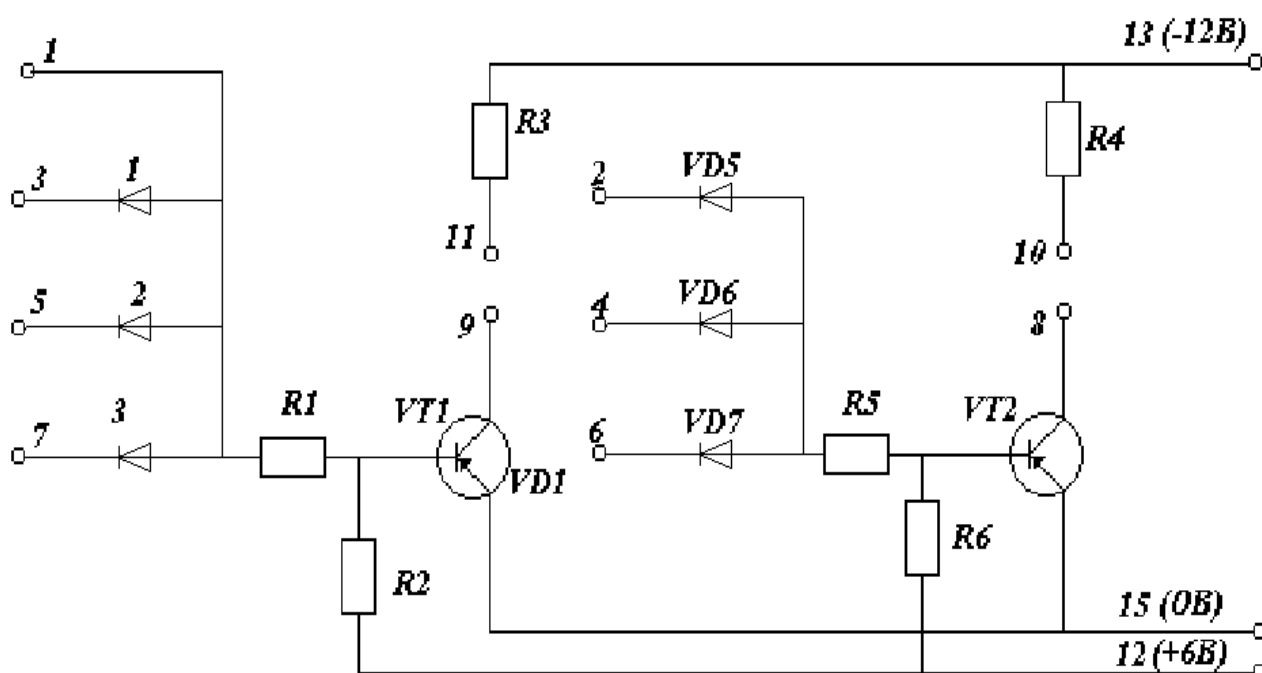
Элементнинг ишга тушириш вақтининг стабиллашувини ошириш учун R₅ ва R₆ резисторлари орқали олдиндан зарядлаб қўйилган C₁ конденсаторни қайтадан зарядлаш принципи қўлланилган. Кириш сигнали бўлмаган тақдирда VT₁ транзисторининг коллекторидаги кучланиш истеъмолдаги кучланишга яқин бўлади, чунки

$$R_4 \gg R_n = \frac{R_{12} \cdot R_3}{R_{12} + R_3}$$

VT₂ транзистори базасидаги кучланиш нолга яқин, чунки VT₂ транзистори тўйинган бўлиб, эмиттер ўтишида кучланишнинг камайиши паст. Бу ҳолда конденсаторнинг кутбларидаги кучланиш манбадаги кучланишга яқин бўлади (6 чизикдаги потенциал чизик 2 даги потенциалга нисбатан мусбат).

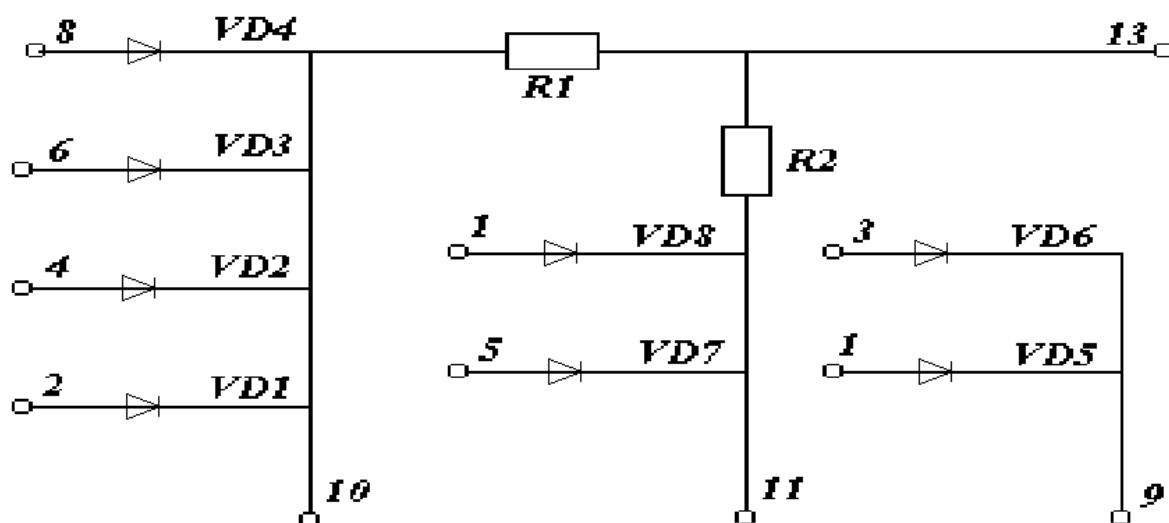
VT₂ ва VT₃ транзисторлари кучайтириш коэффициентини ошириш мақсадида ташкилий транзистор ролини бажаришади.

Т-101 ЭЛЕМЕНТИ

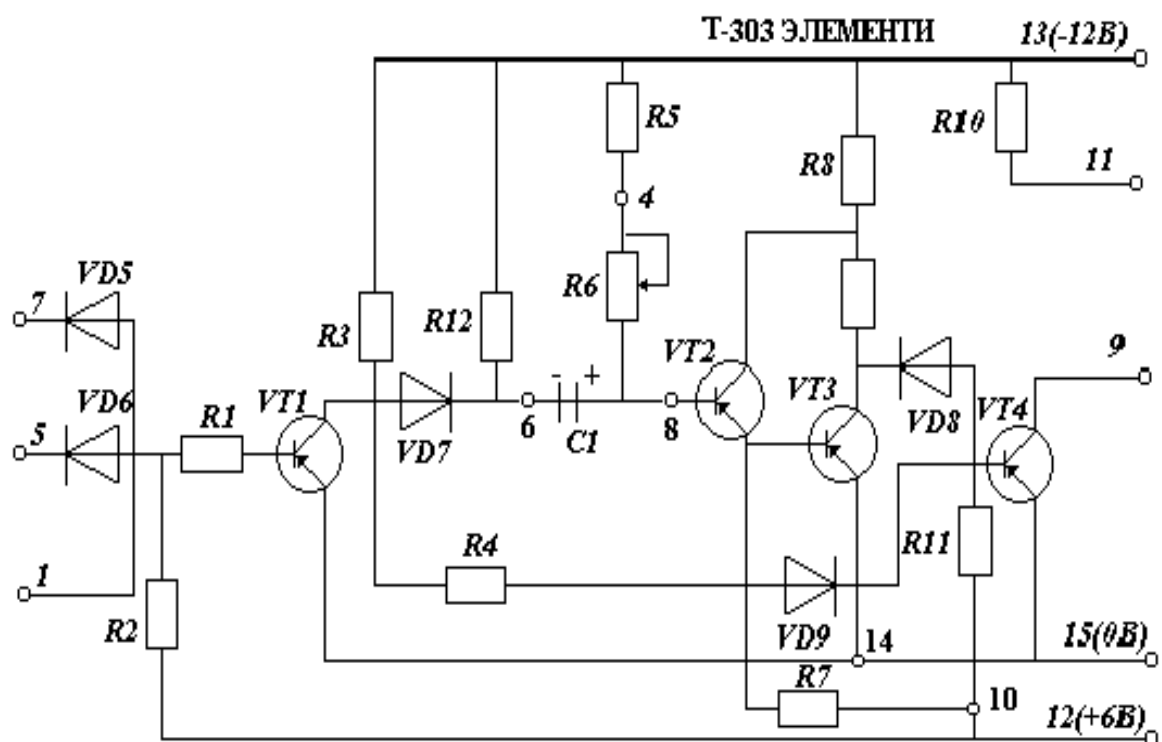


9.11-расм. Т-101 элементининг принципиал схемаси

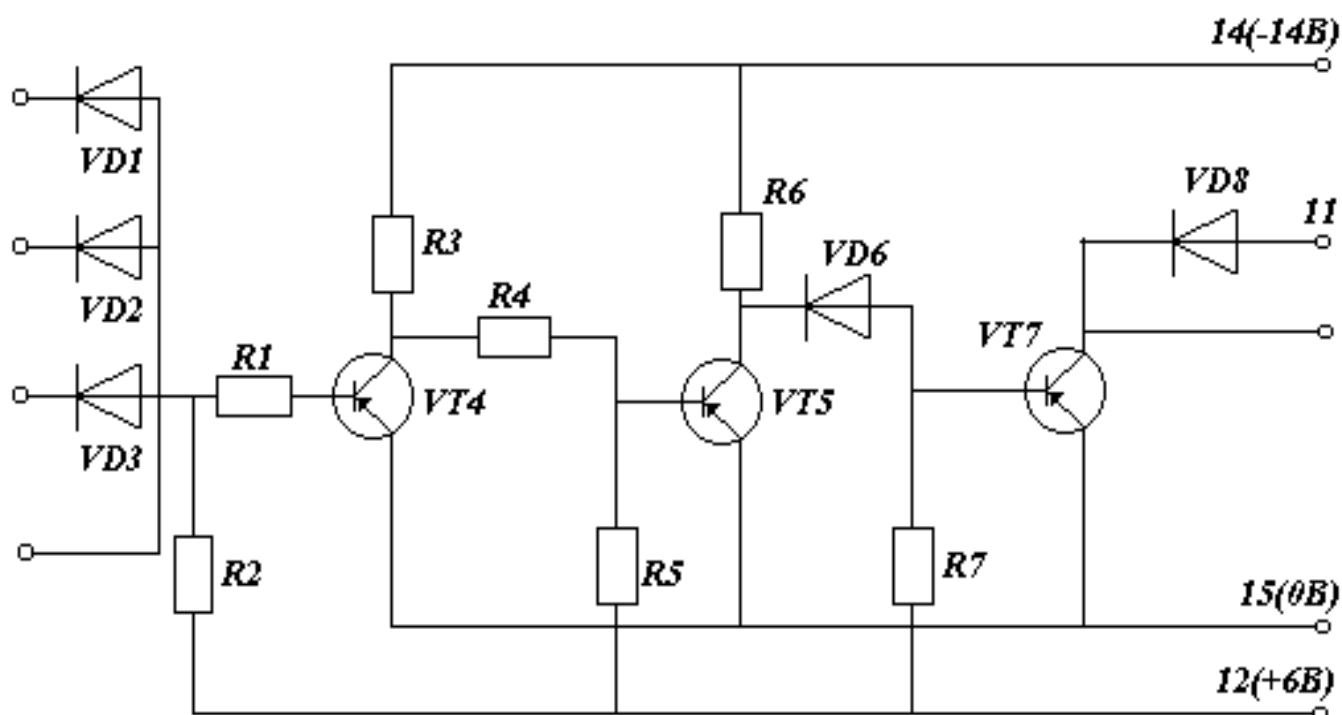
Т-107 ЭЛЕМЕНТИ



9.12-расм. Т-107 элементининг принципиал схемаси



9.13-расм. Т-303 элементининг принципиал схемаси



9.14-расм. Т-403 элементининг принципиал схемаси

10- ТАЖРИБА ИШИ

Вақт релеси ва программали қурилманинг ишини ўрганиш ва уларни текшириш

I. Ишнинг мақсади. Турли типдаги вақт релеларининг иш принципини ўрганиш ва уларни текшириш.

II. Умумий маълумотлар

ВС 10-33У4 программали вақт релеси қурилмаларини маълум вақт давомида ишга тушириш ва тўхтатиш учун хизмат қилади. Реле бир-бирига боғлиқ бўлмаган уч жуфт вақт бўйича ишловчи контактларга эга бўлиб, уларнинг ҳар бирида битта ажралувчи (маълум вақт давомида ажратувчи) ва битта қўшилувчи (маълум вақт давомида қушилувчи) контакт мавжуд. Контактлар системасига дискларга маҳкамланган махсус қурилма таъсир қилади.

Дисклар эса ўз навбатида муфта ва шестеренкалар системаси орқали синхрон электр юритма билан боғланган. Кечикши вақти дискларнинг айланиш тезлигининг кичиклиги ҳисобига содир бўлади. ($\omega = 72000$) ва у чап томондаги панелдаги кўрсатувчи асбобга нисбатан ўрнатилади. Бу ҳолда контактлар жуфтлиги ҳисобига олинмайди ва ҳаракат дискларни айлантириш орқали ҳосил бўлади. Дискларни маълум бир ҳолатда ушлаб туриш учун махсус қисувчи гайка ўрнатилган.

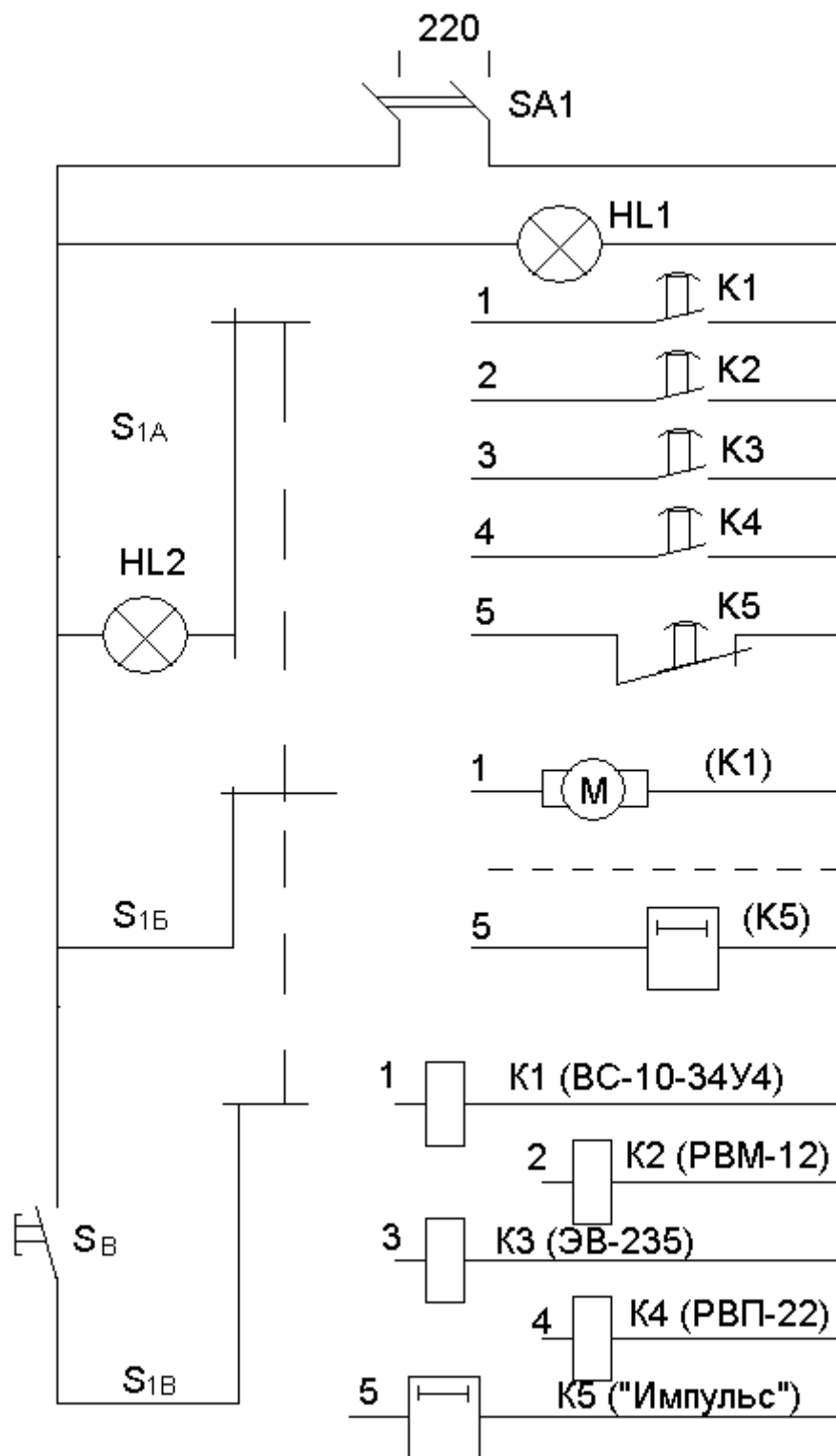
Кечикш вақтини ҳисоблаш бошқарувчи электромагнит муфтаси ёрдамида дискларнинг валини редуктор билан уланган вақтида бошланади. Электромагнит 220 В кучланишли электр тармоғи орқали ишга туширилади.

Берилган программа бажарилгач дисклар бошланғич ҳолатига қайтади. Кечикш вақти оралиғи реленинг олд панелида кўрсатилади. Реленинг барча элементлари ойнали ҳимоя қопкоғи остига жойлаштирилган. Кечикш вақти диапазони 15...540 с.

РВМ – 12 вақт релеси. РВМ – 12 моторли вақт релеси ВС типдаги реленинг турларидан бири ҳисобланади ва реле корпусидаги схемада кўрсатилгандек кечикиш вақти схеманинг юклама токига нисбатан ўзгаради (реленинг синхрон электр юритмаси). Кечикш вақти оралиғи 0,5...4 с.

ЭВ – 235 электромеханик вақт релеси. Бу реле бошқарувчи электромагнитга эга бўлган соатли механизмдан иборат. Контактлар системаси реле **циферблатига** маҳкамланган бўлиб, вақт шкаласи кўрсаткичи орқали ўрнатилади. Электромагнит ишга туширилганда соат механизми пружинаси тортилади, электромагнит ишдан тўхтаса реленинг контактига уланган дастак маълум вақт давомида ўзининг аввалги ҳолатига қайтади. Кечикш вақти оралиғи 0,5...10 с.

РВП – 22 пневматик вақт релеси. Бу реле электромагнит ёрдамида бошқарилувчи пневматик демпфердан иборат. Электромагнит ишга тушганда демпфер дастаги бўшайди ва мембрананинг эластиклиги натижасида қисилган ҳаво махсус туйнук орқали атмосферага чиқади. Шу билан бир вақтда мембрана билан боғланган демпфер дастаги пружина ёрдамида махсус ўзак орқали уни



10.1-рasm. Ваќт релеси и шини ўрганиш схемаси

Фойдаланилган адабиётлар.

Асосий адабиётлар.

1. И.Ф Бородин, Н.М Недилько Автоматизация технологических процессов. М. Агропромиздат, 1986 г., с.368.
2. И.И Мартуненко и другие. Автоматика и автоматизация производственных процессов. (Под. ред И.И Мартыненко, М. Агропромиздат, 1985г. с.335.
3. Д.А Мирахмедов. Автоматик бошқариш назарияси. Т, 1993 й. 285 б.
4. А.В Шавров. Автоматизация производственных процессов. Методические указания по изучению дисциплины. М, 1987 г. с. 36.

Кўшимча адабиётлар.

1. В.Д Шеповалов. Автоматизация уборочных процессов, М.Колосов, 1987. С.383.
2. Я.В Бочкарёв, Е.Е Овчаров. Основы автоматике и автоматизация производственных процессов в гидромелиорации. М. Колос. 1981 г. с. 335.

Ушбу услубий кўлланма институт илмий-услубий кенгашининг 21 сентябр 2005 йилдаги 1 - сонли мажлисида тасдиқланди ва чоп этишга тавсия этилди.

Ушбу услубий кўлланма 5521800 - «Автоматлаштириш ва бошқарув», 5520200 - «Кишлоқ ва сув хўжалиги электрэнергетикаси», 5140902 - «Касбий таълим» бакалаврият йўналиши бўйича тайёрланган бўлиб, кишлоқ ва сув хўжалиги ишлаб чиқаришида кўлланивчи автоматлаштириш воситалари, технологик ускуналар, уларни тажрибада синаб кўриш ҳамда бевосита иш жараёнида ишлаш принципларини ўрганиш вазифалари ёритилган. Тажриба ишларининг таркибида ишнинг мақсади, умумий маълумотлар, тажриба қурилмасининг тавсифи ҳамда иш дастурлари берилган. Услубий кўлланма барча кишлоқ ва сув хўжалигини электрлаштириш ва автоматлаштириш мўтахассисликлари учун мўлжалланган.

Тузувчилар: Р.Т. Газиёва, доцент

А.Х. Воҳидов, доцент

А.С. Маджидов, катта ўқитувчи

Д.А. Абдуллаева, ассистент

О.Ж. Пиримов, ассистент

Тақризчилар: Ш. Жониқулов, Кишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги, ўқув юртлар бўлими бошлиғи, т.ф.н., доцент.

Ш. Музаффаров, «ГМ тизимларини электр энергияси билан таъминлаш ва уларнинг электр жихозларидан фойдаланиш» кафедраси доценти, т.ф.н.

Газиева Раъно Тешабаевна
Воҳидов Абдунаби Ҳудойбердиевич
Маджидов Абдирашид Саидахматович
Абдуллаева Дилбарой Аманбаевна
Пиримов Одил Жўраевич

Автоматика асослари ва техник воситалари
фанидан лаборатория машғулотларини бажариш бўйича

(У С Л У Б И Й К Ў Л Л А Н М А)

Муҳаррир:

М. Нуртаева

Мусалҳих:

Г. Абдурахмонова

Босишга рухсат этилди _____ 2005 й. Қўғоз ўлчами _____

Ҳажми 3 босма табоқ, 50 нусха. Буюртма № _____

ТИМИ босмаҳонасида чоп этилди.

Тошкент 700000, Қори - Ниёзий кучаси, 39-уй.