



TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ  
XO'JALIGINI MEXANIZATSIYALASH  
MUHANDISLARI INSTITUTI



**FAN:**

•Kompleks elektrlashtirishni  
loyihalash

**MAVZU**

•Boshqaruv va himoyalash  
aparatlarining tavsifi, ishga tushirish  
va himoyalash aparatlarini tanlash  
asoslari



Turdibayev Abduvali  
Abdusalolovich



Elektrotexnologiyalar va  
elektr jihozlaridan  
foydalanish kafedrası



## *Reja:*

1.

- **Umumiy ma'lumotlar**

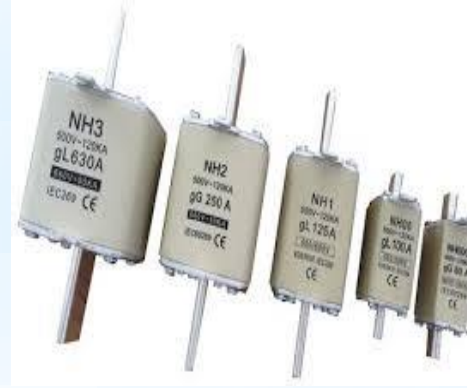
2.

- **Himoyalash aparatlarining tavsif**

3.

- **Himoyalash aparatlarini tanlash asoslari**

\*Симдан (кабелдан) ўтаётган токнинг қиймати рухсат этилган қийматидан ошиб кетса, изоляциялар бузилишига ва симлар толалари эришига олиб келади. Бу эса ўз навбатида ёнғин ҳосил бўлиши, портлаш юзага келиши ва шунга ўхшаш хавфли ҳолат ва моддий зарар келтириши мумкин. Шунинг учун симларда рухсат этилганидан катта миқдордаги тоқлар пайдо бўлса уларни манбадан автоматик узиб қўйиш зарур. Паст кучланишли хўжалик электр тармоқларида унча мураккаб бўлмаган ҳимоя воситаларидан фойдаланилади.

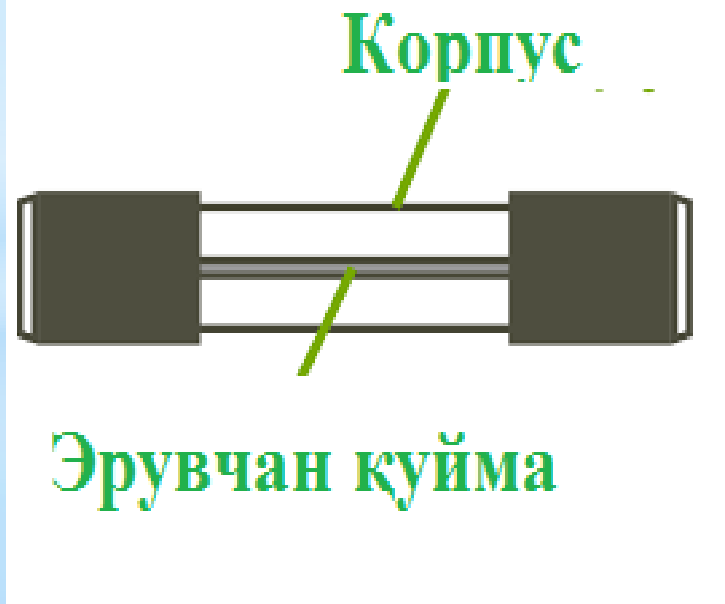


# \* Эрувчан сақлагичлар

\* Эрувчан сақлагичларга қуйидаги талаблар қўйилади:

\* а) электр тармоқда белгиланган токдан маълум даражадан ортиқча ток пайдо бўлиши билан электр манбадан ажратиш;

\* б) қисқа туташув тоқлар юзага келиши заҳоти симларни электр манбадан узиш;



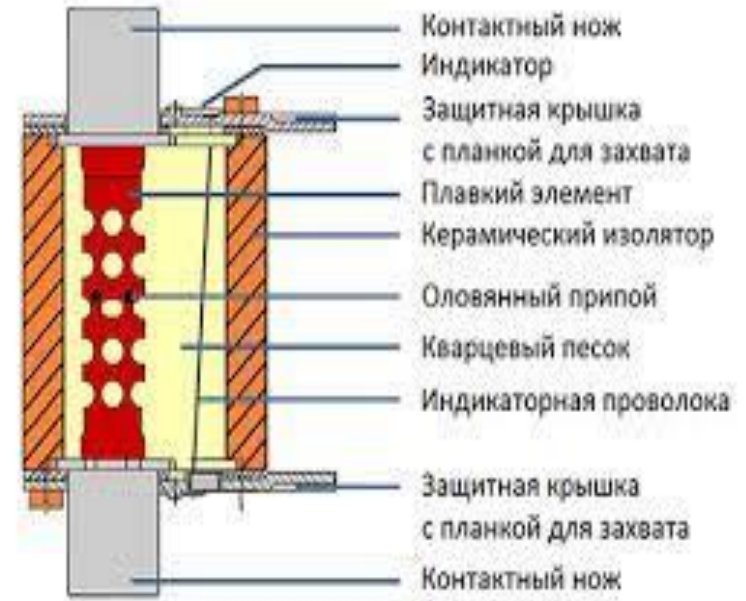
Сақлагичлар икки қисмдан: корпус ва унинг ичига жойлаштирилган эрувчан симдан иборат бўлади. Сақлагичнинг номинал токи эрувчан қисми максимал токи бўйича олинади.





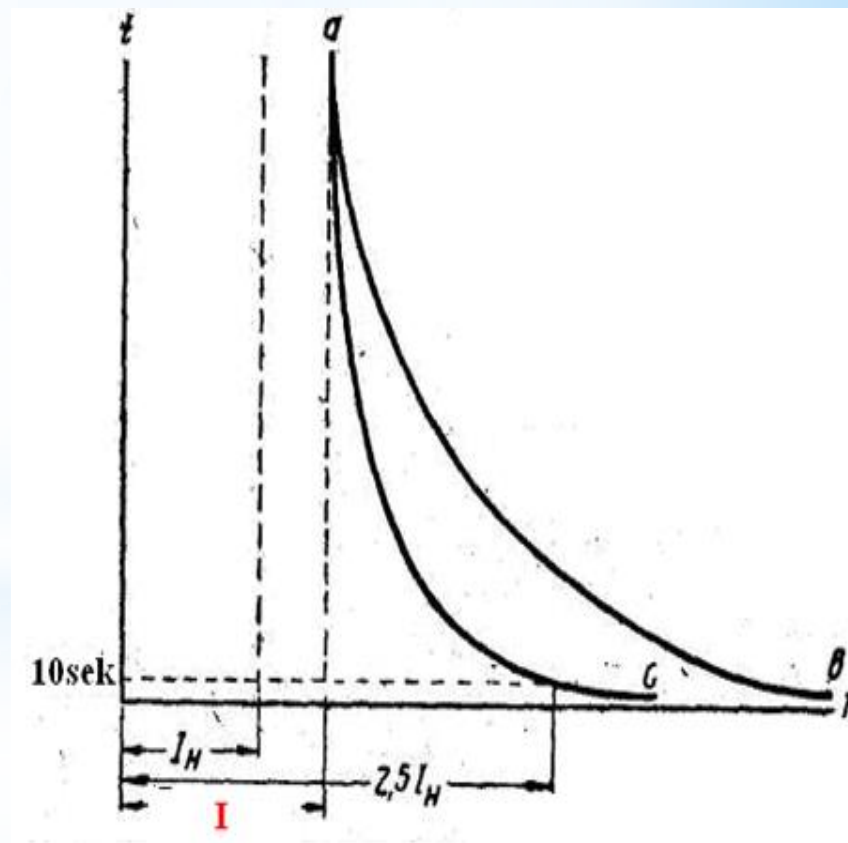
\* Сақлагичларнинг эрувчан қисми қуйидаги токларга мўлжаллаб ишланган бўлади: 6, 10, 15, 20, 25, 35, 60, 80, 100, 125, 150, 160, 180, 200, 225, 250, 260, 280, 300, 350, 400, 500, 600, 700, 850 ва 1000 А.

Сақлагичларни эрувчан қисми қандай материалдан (рух, қўрғошин ва уларнинг қотишмалари) тайёрланганлигига қараб, инерцион ва ноинерцион турларга бўлинади.



\*Инерцион сақлагичларнинг эрувчан қисми катта солиштирма қаршиликка эга бўлган материаллардан тайёрланади ва ортиқча юклама тоқлари юзага келганда, уларнинг эриш вақти ноинерцион сақлагичларникига нисбатан кўпроқни ташкил қилади.

Ноинерцион сақлагичларнинг эрувчан қисми кам солиштирма қаршиликка эга бўлган материаллардан (мисдан, кумушдан ёки уларнинг аралашмасидан) тайёрланади.

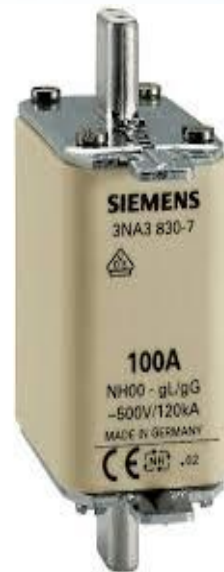


Сақлагичлар қуйидаги кўрсаткичлар билан ҳарактерланади:

$I_H$  номинал ток (бу ток таъсирида сақлагичнинг эрувчан қисми узок вақт давомида эримасдан  $60-70^{\circ}\text{C}$  дан юқори бўлмаган даражада ишлайди).

$I_{\text{син min}}$  минимал синов токи (бу ток ўтаётганда эрувчан қуйма 1-2 соат давомида эриб тушмасдан туради).

$I_{\text{max}}$  максимал синов токи (бу ток ўтаётганда 1-2 соат ичида эрувчан қуйманинг элементи эриб тушади).



**\* Эрувчан сақлагичларнинг синов ва номинал тоқлар ўзаро боғлиқлиги**

	Эрувчан элементинин Г номинал тоқи (А)	Синов ўтказиладиг ан вақт (соат)	Синов тоқи	
			$I_{\text{син. min}}$	$I_{\text{син. max}}$
Паст кучланишли	6-10	1	$1,5 I_H$	$2,1 I_H$
сақлагич	15 и 25	1	$1,4 I_H$	$1,75 I_H$
	35-350	1	$1,3 I_H$	$1,6 I_H$
	430-1000	2	$1,3 I_H$	$1,6 I_H$



\* Саклагичларни танлашда қуйидаги шарт бажарилиши шарт:

\* 1)  $U_{н.с} > U_{н.у}$

\* 2)  $I_{е.к} > I_{п} * K_{н}$  лампали юклама булса, бунда:  $K_{н}$  - ишонч коэффициентси.

\* 3)  $I_{е.к} > I_{мах} = (5 \dots 7) I_{н}$

\* бунда: - коэффициент электро моторнинг ишга тушиш режимига боғлиқ.

\* Агар тармоқда 5-та электро моторгача истеъмолчи булса,  $I_{\max} = K_0 I_{\Pi(n-1)} + I_{\text{пуск}}$ .

\* бунда:  $I_{\Pi(n-1)}$ -хамма электро моторларнинг иш токи, лекин 1-та электро моторнинг энг катта ишга тушиш ва номинал токка эга булган электро мотордан ташкари.

\* Агар тармоқда 5-тадан кўп электр моторлар булса, у холда :

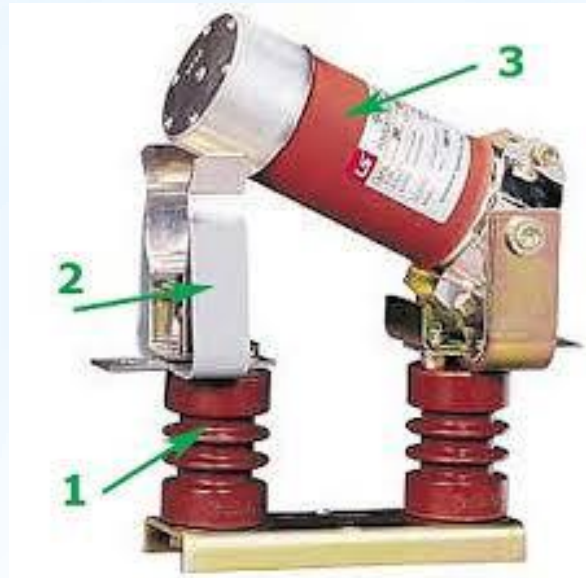
\* 
$$I_{e.k} = K_0 I_{\Pi(n-1)} + I_{\text{пуск}}$$

\* Сақлагичларни танлашда селектив коидасига риоя килиш керак, яъни охиридан бош томонга караб сақлагичнинг эрувчи куймаси бир икки боскич катта булиши керак.

\* Сақлагични танлагандан сўнг, танланган сим ёки кабелимизнинг кўндаланг кесим юзасини тўғрилигини текшириш учун қуйидаги формуладан фойдаланиш керак:

\* 
$$I_{\text{рух.ет}} > 0.33 I_{\text{ер.куй}}$$







Saqlagichning tipi va konstruksiyasi	Patronning nominal toki, A	Eruvchan quyma nominal toki, A					Quyidagi kuchlanishlarda ajratiladigan tokning chegaraviy miqdori (kA)			
		Eruvchan quyma ko'ndalang kesim yuzasi, MM					I gabarit, 220/380		II gabarit, 380/500	
ПР2										
Yig'ma, yopiq patron. Eruvchan quyma sinkdan.	15	6 — 0,2	10 — 0,4	15 — 0,48						
	60	15 — 0,48	20 — 0,75	25 — 1,0	25 — 1,2	60 — 1,5				
	100	60 — 1,5	80 — 2,3	100 — 3,0				11/6,0	13/11	
	200	100 — 3,0	125 — 3,8	160 — 4,7'	200 — 6,0			11/6	13/11	
	350	200 — 6,0	225 — 7,8'	260 — 10,5'	300— 13,0	350 — 14,0		11/6	13/11	
	600	350— 13	430 — 22	500 — 26	600 — 38			15/13	23/33 '	

## III2

Yig'ma, yopiq patron. Eruvchan quyma mis va qalay birikmasidan	100	30 — 0,17	40 — 0,225	50 — 0,34	60 — 0,426	80 — 0,595		—	—/50
		100 — 0,765							
	250	100 — 0,765	120 — 0,935	150 — 1,085	200 — 1,53	250 — 2,3		—	—/40
	400	200 — 1,53	250 — 2,04	300 — 2,88	350 — 3,06	400 — 3,81		—	—/25
	600	300 — 2,88'	400 — 4,08	400 — 5,1	600 — 6,12			—	—/25

**III31**

Tok o'tkazuvchi qismlari alyuminiydan						
III31-29	63	4; 6; 8; 10; 12; 16; 20; 25; 32; 40; 50; 63			—	—
III31-33	160	50; 63; 80; 100; 125; 160			—	—
III31-35	250	125; 160; 200; 250			—	—
III31-39	630	200; 250; 320; 400; 500; 630			—	—

**IIIC**

Bir fazali, yig'ma, dielektrik bilan to'lg'izilgan	6	1	2	4	6			—	—
		— 0,138	— 0,312	— 0,482	— 0,635				
	20	10 — 1,3	16 — 1,54	20 — 2,55				—	—
	33	25 — 3,8	40 — 7,6	63 — 10,4				—	—

# \* Автомат ачратгичлар

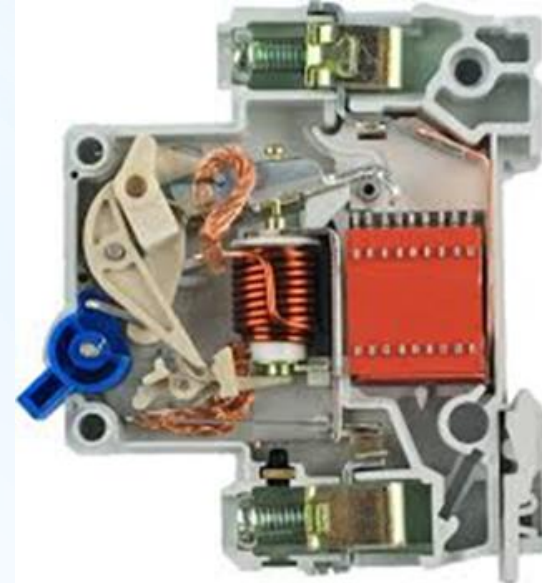
\* Автомат ўчиргич (автомат) - электр занжирларини автоматик равишда очиш учун мўлжалланган қурилма.



Қоида тариқасида, автомат ўчиргичлар қисқа туташувлар, ҳаддан ташқари юкланиш, кучланишнинг пасайиши ёки йўқолиши, қувват ёки токнинг йўналиши ўзгарганда ва ҳоказоларда ҳимоя функцияларини бажаради.



\*Қандай мақсадда қўлланилишидан қатъи назар, автомат ўчиргичлар расмда келтирилган қўйидаги асосий қисмлардан иборат.



Автомат ажратгичларнинг контакт тизими жуда узоқ вақт ўчирилмасдан энергия билан таъминланиши ва катта қисқа туташув тоқларини ўчириб қўйиши керак.

Икки босқичли (асосий ва ёй сўндирувчи) ва уч босқичли (асосий, оралиқ ва ёй сўндирувчи) контакт тизимлари кенг қўлланилади.

\*Ҳимоялаш функцияларига қараб, расцепителлар қуйидагича бўлади:

- \* а) жорий максимал тезкор ёки кечиктирилган ҳаракатлар;
- \* б) кучланиш - минимал, кучланиш маълум даражадан пастга тушганда автоматни ўчириш учун;
- \* в) тесқари ток – ток йўналиши ўзгарганда;
- \* г) Иссиқлик - токнинг катталигига ва унинг оқим вақтига боғлиқ (одатда ҳаддан ташқари юкламалардан ҳимоя қилиш учун ишлатилади);
- \* д) комбинатсияланган - бир қатор омиллар бирлашганда ишлаш.

\* Қишлоқ хужалик электр ускуналарни химоя килишда эскириб колган АЗ100 ва АП50 серияли автоматлар ўрнига, характеристика жихатидан улардан устун турадиган янги АЕ-1000; АЕ-2000; АЗ700 ва ВА51 серияли автоматлардан фойдаланади. Автоматлар бир, икки ва уч кутбли бўлади. Автоматларни танлашда қуйидаги шартлар бажарилиши керак:

\* 1)  $U_{н.авт} > U_{н.кури.}$

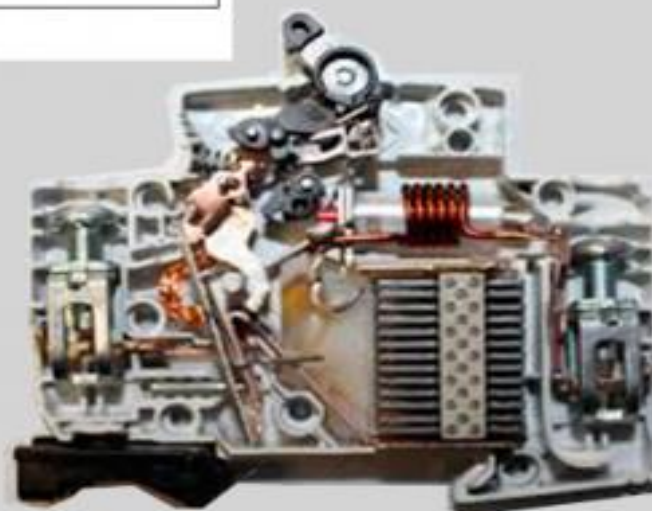
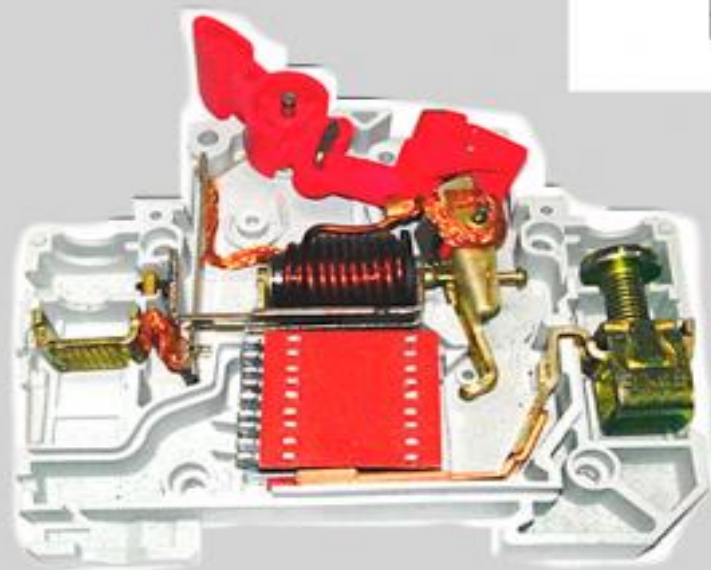
\* 2)  $I_{н.авт} > I_{иш.}$

\* 3)  $I_{н.ис.аж.} > K_{ю} I_{иш}$

\* 4)  $I_{н.ел.аж.} > 1.25 I_{мах}$

\* Танланган автоматни ҳам танланган сим ёки кабелни тўғрилигини текшириш учун формуладан фойдаланилади:

\*  $I_{рух.ет} > 0,66 * I_{н.ис.аж.}$









Uch qutbli avtomatik uzgich	Avtomatik ajratgich nominal toki, A	Ajratgichning turi*	Issiqlik ajratgichining nominal toki, A	Elektromagnitli ajratgichni ishga tushish toki, A	Uzgich ajratadigan chegaraviy tok, kA** ( $U_H = 380 \text{ B}$ )
A3163	50	I	15; 20; 25; 30; 40; 50	-	2; 2,5; 3; 3,5; 4; 4,5
A3114/1	100	K	15; 20; 25; 30; 40; 50; 60; 80; 100	$10 I_H$	3,2; 4; 5; 7; 8,5; 10; 11; 11,5; 12
A3114/5	100	M	15; 20; 25; 40; 70; 100	150; 200; 250; 300; 400; 500; 600; 800; 1000	3; 4; 5; 7; 9; 12
A3124	100	K	15; 20; 25; 30; 40; 50; 60; 80; 100	430; 600; 800	5,5; 6; 9; 10; 13; 19; 20; 22; 23
		M	100	430; 600; 800	23
A31134	200	K	120; 150; 200	$7I_H$	19; 23; 30
		M	200	840; 1050; 1400	30

АП-50Б	63	К	1,6; 2,5; 4,0; 6,3; 10; 16; 25; 40; 50; 63	10 I <sub>H</sub>	—
АП-50-3МТ	50	К	1,6; 2,5; 4; 6,4; 10; 16; 25; 40; 50	3,5 I <sub>H</sub> ±15%; 8 I <sub>H</sub> ±20%; 11I <sub>H</sub> ±20%	Для I <sub>H</sub> =1,6 А—0,3; 2,5 А—0,4; 4 А—0,6
АП-50-2М3ТО АП-50-3М3ТД	50	К	10; 16; 25; 40; 50	3,5I <sub>H</sub> ±15%; 8I <sub>H</sub> ±20%; 11I <sub>д</sub> ±20%	Для I <sub>H</sub> =6,4 А—0,8; 10 А и более—1,5 кА
АЕ-2036Р	25	К	0,6; 0,5; 1; 1,25; 1,6; 2; 5; 6; 8; 10; 12,5; 16; 20; 25	3I <sub>H</sub> ; 12 I <sub>H</sub>	Для I <sub>H</sub> =0,6...1,6 А—1,5; 2...4,5 А—0,9; 6.. 12,5 А —1,5; 16.. .25 А—3
АЕ-2046	63	К	10; 12,5; 16; 20; 25; 32; 40; 50; 63	3I <sub>H</sub> ; 12 I <sub>H</sub>	Для I <sub>H</sub> = 10 и 12,5 А—2; 16 А—3; 20 и 25 А—3,5; . 32...63 А—6
АЕ-2056	100	К	16; 20; 25; 32; 40; 50; 63; 80; 100	3I <sub>H</sub> ; 12 I <sub>H</sub>	Для I <sub>H</sub> =16 А—3; 20.. 25 А—4; 32..,—4 А—6; 50... 100 А—9
А3714Б	80 160	YA va M	40; 50; 63; 80 100; 125; 160	Для М Для П 1000 (3; 5) I <sub>H</sub>	18...36 75
А3724Б	250	YA va M	160; 200; 250	2500 (7; 10) I <sub>H</sub>	74
А3734Б	400	YA va M	250; 320; 400	4000	100



# \* ИССИҚЛИК РЕЛЕСИ





**Таблица выбора теплового реле**

Номинальный ток пускателя, А	Тип реле	Диапазон регулирования тока несрабатывания, А	Мощность ЭД, кВт, 380В
10	РТЛ-1007	1,5 ... 2,6	0,75
	РТЛ-1008	2,4 ... 4	1,5
	РТЛ-1010	3,8 ... 6	2,2
	РТЛ-1012	5,5 ... 8	3
	РТЛ-1014	7 ... 10	4
25	РТЛ-1016	9,5 ... 14	5,5
	РТЛ-1021	13 ... 19	7,5
	РТЛ-1022	18 ... 25	11,0
40	РТЛ-2053	23 ... 32	15
	РТЛ-2055	30 ... 41	18,5
63	РТЛ-2057	38 ... 52	22
	РТЛ-2059	47 ... 64	25
	РТЛ-2061	54 ... 74	30

Обозначение типоразмера исполнения	Номинальный ток, А	Диапазон токовой уставки, А		Условное обозначение диапазона токовой уставки	Потребляемая мощность одним полюсом реле, Вт, не более	Мощность электродвигателя, кВт, при напряжении, В, 50 Гц, 60Гц			Номинальное сечение присоединяемых проводов, мм	
		реле	реле исполнения1			220	380	660	медь	алюминий
РТЛ-1001	25	0,1 – 0,16	0,1 – 0,17	001	2,5	-	-	-	1,0	2,5
РТЛ-1002		0,16 – 0,25	0,16 – 0,26	002		-	-	-	1,0	2,5
РТЛ-1003		0,25 – 0,4	0,25 – 0,4	003		-	-	-	1,0	2,5
РТЛ-1004		0,4 – 0,63	0,38 – 0,65	004		-	-	0,37	1,0	2,5
РТЛ-1005		0,63 – 1,0	0,61 – 1,0	005		-	-	0,75	1,0	2,5
РТЛ-1006		1 – 1,6	0,95 – 1,6	006		-	0,37	1,1	1,0	2,5
РТЛ-1006Д		1,25 – 2	-	006Д		0,37	0,75	1,5	1,0	2,5
РТЛ-1007		1,6 – 2,5	1,5 – 2,6	007		0,37	0,75	1,5	1,0	2,5
РТЛ-1008		2,5 – 4,0	2,4 – 4,0	008		0,75	1,5	3,0	1,0	2,5
РТЛ-1010		4,0 – 6,0	3,8 – 6,0	010		1,1	2,2	4,0	1,0	2,5
РТЛ-1012		5,5 – 8,0	5,5 – 8,0	012		1,8	3,0	5,5	1,0	2,5
РТЛ-1014		7 – 10	7 – 10	014		2,2	4,0	7,5	1,5	2,5
РТЛ-1016		9 – 13	9,5 – 14	016		3,0	5,5	10	1,5	2,5
РТЛ-1021		12 – 18	13 – 19	021		4,0	7,5	15	2,5	4,0
РТЛ-1022		17 – 25	18 – 25	022		5,5	11	18,5	4,0	6,0
РТЛ-1023		23 – 32	-	023		7,5	15	22	6,0	10,0
РТЛ-2053Д	36	25 – 32	-	053Д	2,5	7,5	15	22	6,0	10,0
РТЛ-2055Д		28 – 36	-	055Д	10,	18,5	30	10,0	16,0	
РТЛ-2053	100	23 – 32	23 – 32	053	3,5	7,5	15	22	6,0	10,0
РТЛ-2055		30 – 40	30 – 41	055		10	18,5	30	10,0	16,0
РТЛ-2057		37 – 50	38 – 52	057		11	22	37	10,0	16,0
РТЛ-2059		48 – 65	47 – 64	059		15	25	45	16,0	25,0
РТЛ-2061		55 – 70	54 – 74	061	4,5	18,5	30	55	25,0	25,0
РТЛ-2063		63 – 80	63 – 86	063		22	37	7,6	25,0	35,0
РТЛ-2064		80 – 100	-	064	6,0	30	59	110	35,0	50,0
РТЛ-3125		-	74-125	125		30	59	110	50,0	70,0
РТЛ-3170	250	-	102-170	170	2,5	45	80	140	70,0	120
РТЛ-3270		-	165-270	270		65	110	200	120	-
РТЛ-4410	500	-	250-410	410	110	185	335	240	-	
РТЛ-4510		-	310-510	510	140	257	445	2x150	-	

