

кваліфікаційна робота
за освітнім ступенем «магістр»
зі спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

освітня програма– «Електричні системи та мережі»

**«РОЗВИТОК МОГИЛІВ-ПОДІЛЬСЬКИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ ІЗ
ДОСЛІДЖЕННЯМ КОМУТАЦІЙНОГО ОБЛАДНАННЯ »**

Виконав: студент групи ЕСМ-17м з.в.

Горкун Д. А.

Метою данної роботи є вибір оптимального варіанту розвитку фрагменту електромережі за техніко-економічними показниками та аналіз розвитку сучасного вакуумного та елегазового обладнання .

Для досягнення поставленої мети в роботі розв'язано такі **основні задачі:**

- проведено аналіз конструкції вакуумного та елегазового комутаційного обладнання;
- проведено розрахунок та вибір моделі розвитку фрагменту Могилів-Подільських електричних мереж;
- проведено розрахунок та аналіз усталеного режиму оптимальної моделі розвитку фрагменту Могилів-Подільських електричних мереж;
- розв'язано питання забезпечення безпеки праці персоналу, що обслуговує високовольтні вимикачі на ВРУ;
- досліджено безпеку роботи Могилів-Подільських електричних мереж в умовах дії загрозливих чинників.

Об'єктом дослідження є дослідження є фрагмент Могилів-Подільських електричних мереж.

Предметом дослідження є методи розрахунку та оптимізації нормальних режимів ЕЕС, та перспективи розвитку сучасного вакуумного та елегазового обладнання .

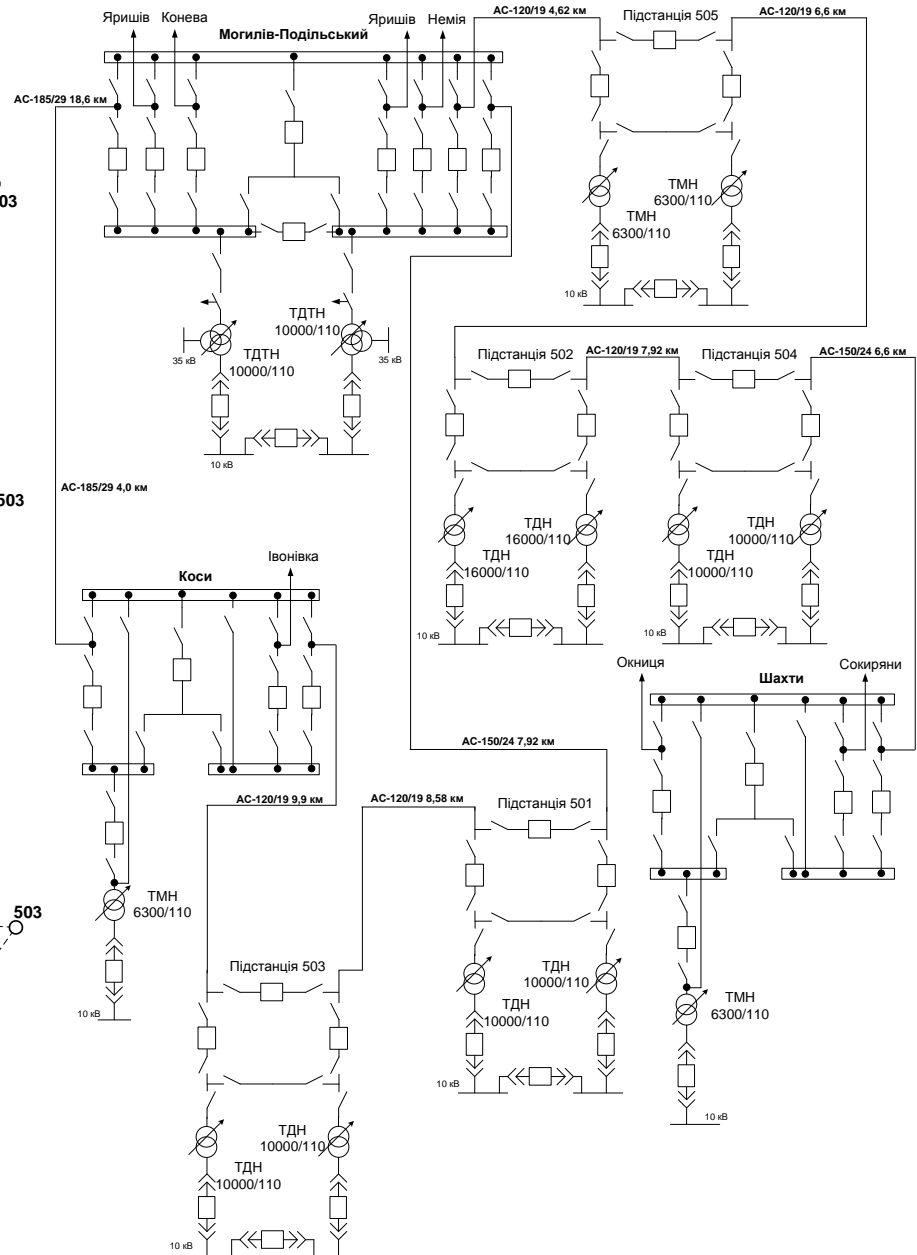
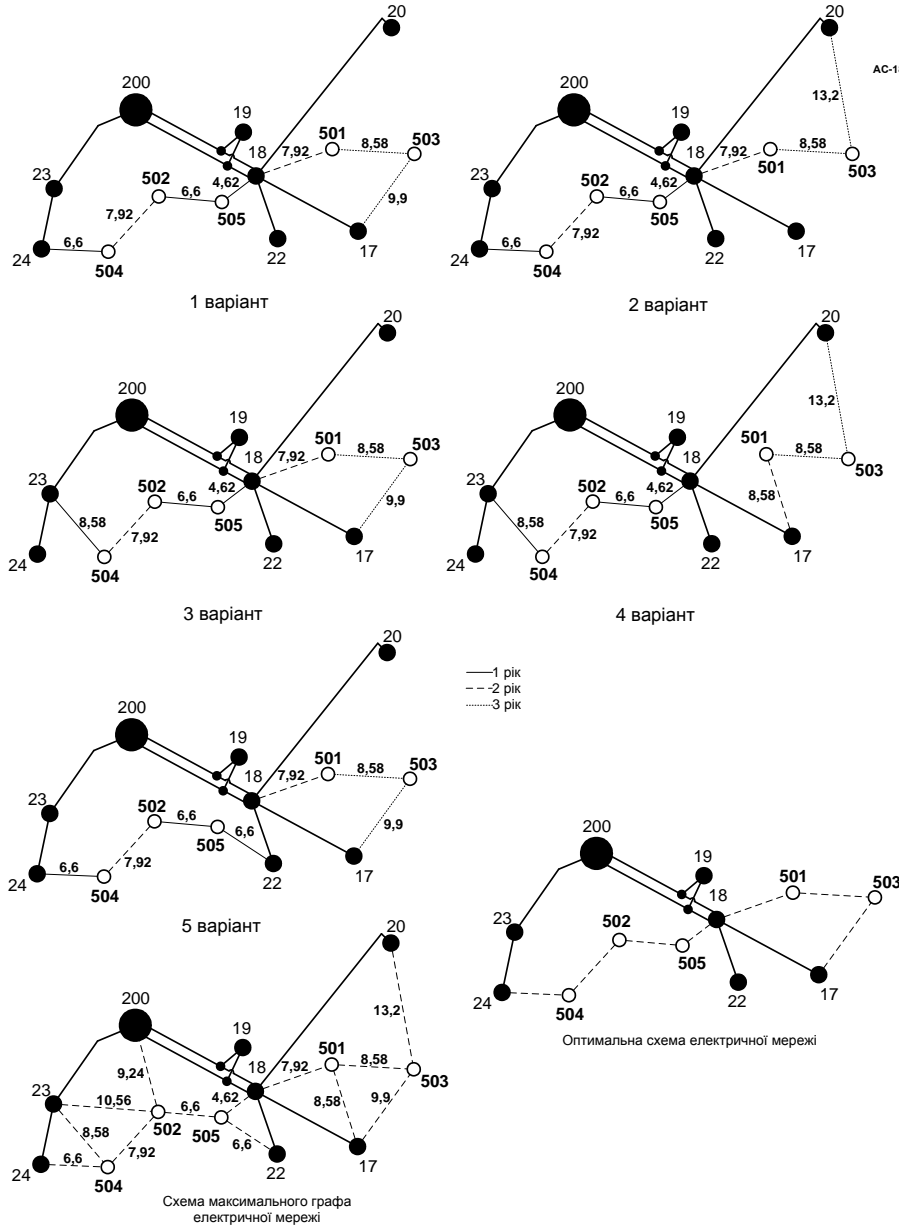
Методи дослідження. Для аналізу та розв'язання поставленої задачі використано методи математичного моделювання.

Параметри існуючої електричної схеми

№ номер початку лінії	№ номер кінця лінії	Назва лінії	Довжина лінії	Марка проводу
100	101	Ладизинська ТЕС – 101	2,3	АС-150
100	102	Ладизинська ТЕС – 102	2,3	АС-150
101	1	101 – Ферментний завод	0,8	АС-95
102	1	102 – Ферментний завод	0,8	АС-95
101	2	101 – Тульчин	24,8	АС-150
2	3	Тульчин – Радки тгга	37,53	АС-120
102	4	102 – Суворіська	37,46	АС-150
4	5	Суворіська – Вапнярська тгга	15,7	АС-150
5	103	Вапнярська тгга – 103	5	АС-150
103	6	103 – Томашів	13	АС-120
6	104	Томашів – 104	21,67	АС-120
104	7	104 – Антошівка	0,07	АС-150
7	8	Антошівка – Борівка	14,7	АС-120
8	9	Борівка – Мотівка	8,25	АС-120
6	10	Томашів – Гляксів	16,48	АС-120
10	11	Гляксів – Дзигівка	18,3	АС-120
105	11	105 – Дзигівка	2,8	АС-120
105	12	105 – Радківське	8,9	АС-120
13	105	Ямпів – 105	10,4	АС-120
13	106	Ямпів – 106	0,38	АС-95
106	14	106 – Пороги	4,9	АС-150
15	13	Михайлівка – Ямпів	18,37	АС-150
16	15	Івонівка – Михайлівка	12	АС-120
17	16	Коси – Івонівка	22,4	АС-120
107	17	107 – Коси	4	АС-95
18	107	Мог. Подільський – 107	18,6	АС-120
18	20	Мог. Подільський – Козека	12,34	АС-120
20	21	Козека – Шаргород	36,7	АС-120
3	108	Радки тгга – 108	37,45	АС-120
108	21	108 – Шаргород	0,25	АС-185
200	109	Дністрівська ГЕС – 109	2×16,6	АС-185
109	19	109 – Яршів	2×1,65	АС-185
109	18	109 – Мог. Подільський	2×22,46	АС-185
18	22	Мог. Подільський – Немія	6,83	АС-120
200	23	Дністрівська ГЕС – Сокірян	24,55	АС-150
23	24	Сокірян – Шахти	9,6	АС-150
2	301	Тульчин – Шуркопільська	15,5	АС-95
301	302	Шуркопільська – Комаргород	27,11	АС-95
6	302	Томашів – Комаргород	5,52	АС-95
21	303	Шаргород – Джури	21,5	АС-95
303	304	Джури – В. Рукала	23,44	АС-95
6	304	Томашів – В. Рукала	18,2	АС-95
21	305	Шаргород – Березівка	13,87	АС-120
305	306	Березівка – Чернівці	14,87	АС-120
9	306	Мотівка – Чернівці	16,0	АС-120
14	307	Пороги – Катківка	7,0	АС-95

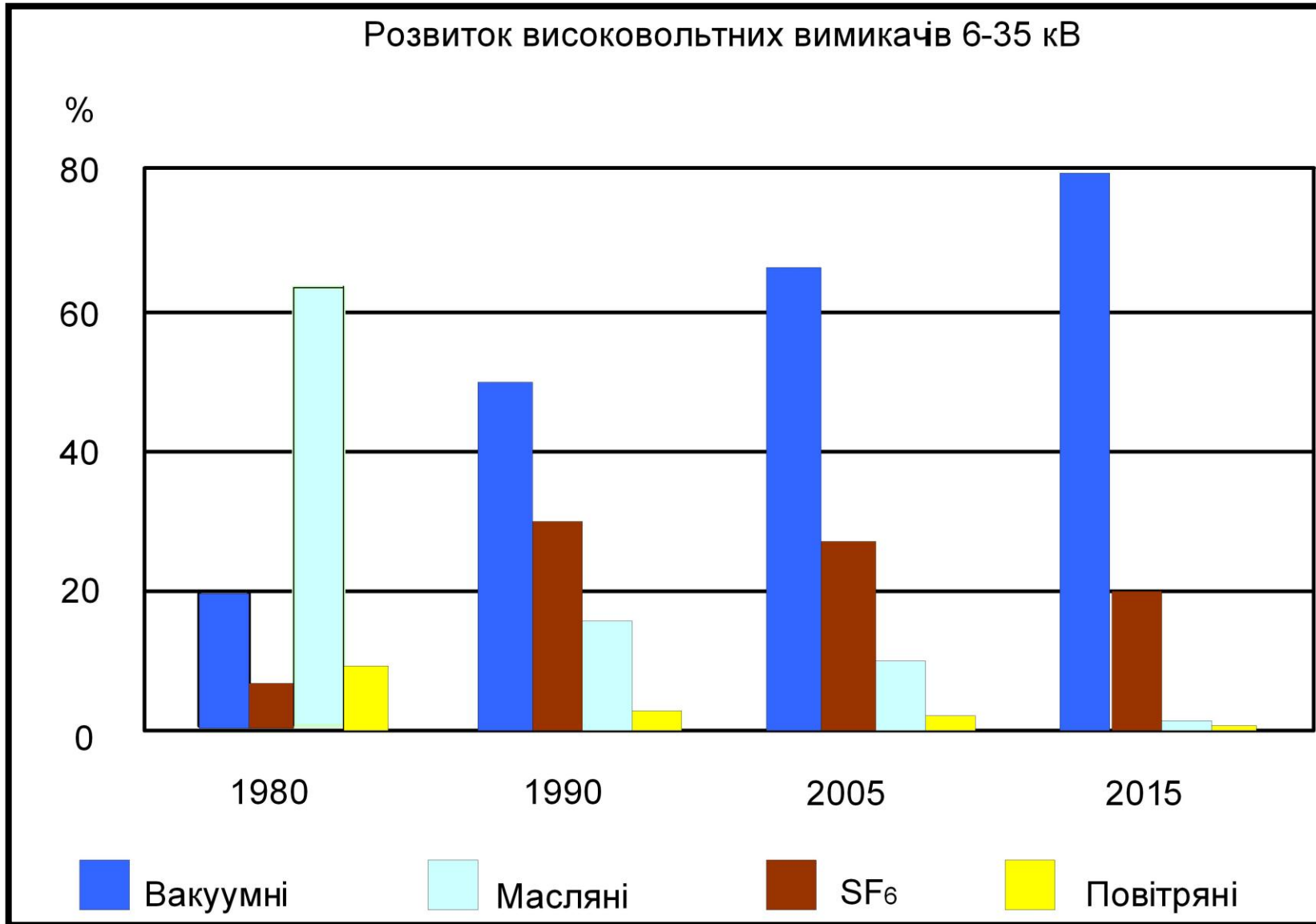
№	Назва вузла	cos φ	S _н , МВА	Марка трансформатора	Кількість трансформаторів
100	Ладизинська ТЕС	0,85	Балікувальний вузол	ВРП 110кВ	
200	Дністрівська ГЕС	0,85	Балікувальний вузол	ВРП 110кВ	
1	Ферментний завод	0,89	9,2+j4,71	ТРДН-25000/110/10	2
2	Тульчин	0,88	3,0+j1,62	ТДТН-10000/110/35/10 ТДТН-16000/110/35/10	2
3	Радки тгга	0,9	14,0+j6,78	ТДТНК-40000/110/27/10	2
4	Суворіська	0,89	2,3+j1,18	ТМН-6300/110/10	1
5	Вапнярська тгга	0,87	11,0+j6,33	ТДТНК-40000/110/27/10	2
6	Томашів	0,9	2,5+j1,21	ТМТН-6300/110/35/10 ТДТН-10000/110/35/10	2
7	Антошівка	0,88	2,2+j1,19	ТМН-6300/110/10	1
8	Борівка	0,9	2,2+j1,07	ТМН-6300/110/10	1
9	Мотівка	0,86	3,1+j1,84	ТДТН-10000/110/35/10	1
10	Гляксів	0,89	2,2+j1,13	ТМН-6300/110/10	1
11	Дзигівка	0,9	1,8+j0,87	ТМН-6300/110/10	1
12	Радківське	0,87	1,7+j0,96	ТМН-6300/110/10	1
13	Ямпів	0,87	3,0+j1,7	ТДН-10000/110/10	1
14	Пороги	0,89	3,4+j1,74	ТДТН-10000/110/35/10	1
15	Михайлівка	0,9	2,1+j1,02	ТМН-6300/110/10	1
16	Івонівка	0,86	2,4+j1,42	ТМН-6300/110/10	2
17	Коси	0,87	2,3+j1,3	ТМН-6300/110/10	1
18	Могилів Подільський	0,9	4,2+j2,03	ТДТН-10000/110/35/10	2
19	Яршів	0,89	4,7+j2,41	ТДТН-10000/110/35/10 ТДТН-16000/110/35/10	2
20	Козека	0,87	1,4+j0,79	ТМН-2500/110/10	1
21	Шаргород	0,88	6,7+j3,62	ТДТН-25000/110/35/10	2
22	Немія	0,9	3,8+j1,84	ТДТН-10000/110/35/10 ТДТН-16000/110/35/10	2
23	Сокірян	0,86	4,5+j2,67	ТДТН-10000/110/35/10 ТДТН-16000/110/35/10	2
24	Шахти	0,87	3,2+j1,81	ТМН-6300/110/10	1
301	Шуркопільська	0,88	1,1+j0,59	ТМН-2500/35/10	1
302	Комаргород	0,89	1,4+j0,72	ТМН-2500/35/10	2
303	Джури	0,86	1,9+j1,13	ТМН-4000/35/10	2
304	В. Рукала	0,87	1,2+j0,68	ТМН-2500/35/10	1
305	Березівка	0,91	1,3+j0,59	ТМН-4000/35/10	1
306	Чернівці	0,88	2,0+j1,08	ТМН-4000/35/10	2
307	Катківка	0,87	1,7+j0,96	ТМН-4000/35/10	1

Варіанти розвитку електричної мережі по роках

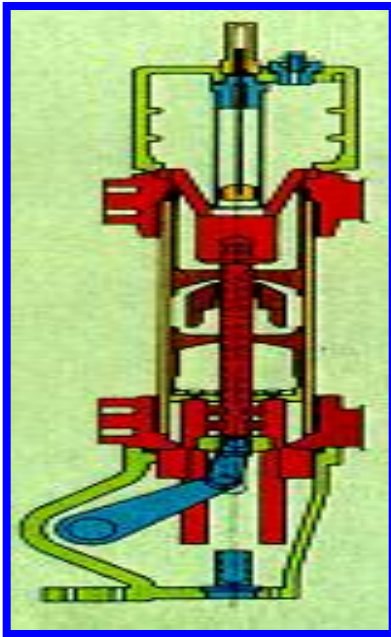


Розвиток високовольних вимикачів 6-35 кВ

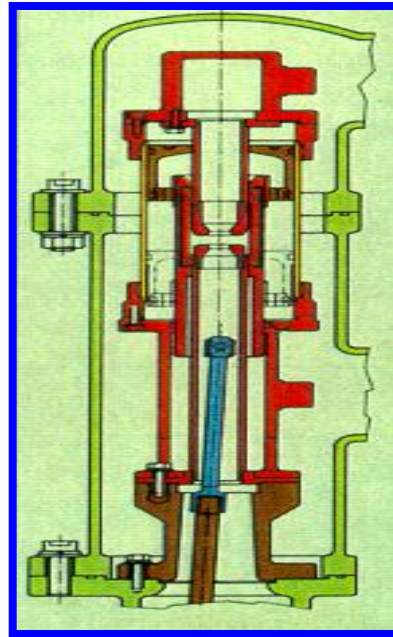
6



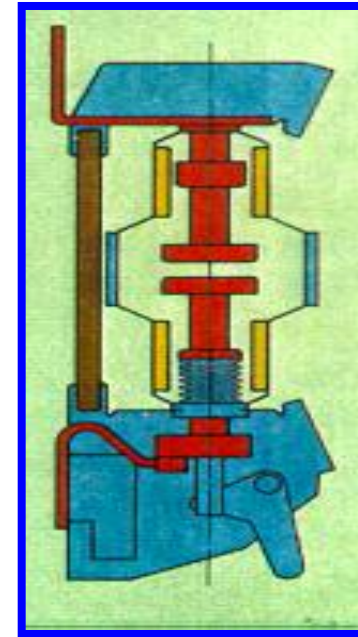
**Порівняння кількості складових частин комутаційної камери
маломасляного, елегазового та вакуумного вимикача.**



**Маломасляний
разом частин: 43
в камері: 17**

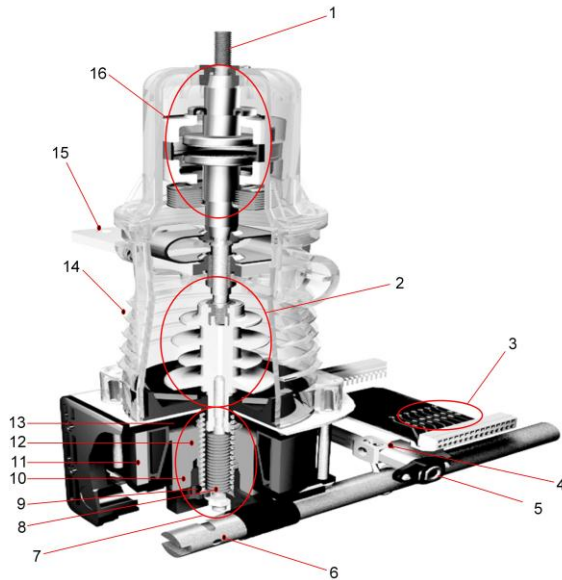


**Елегазовий
разом частин : 52
в камері : 24**



**Вакуумний
разом частин : 22
в камері : 2**

Полюс вакуумного вимикача серії ВВ/TEL

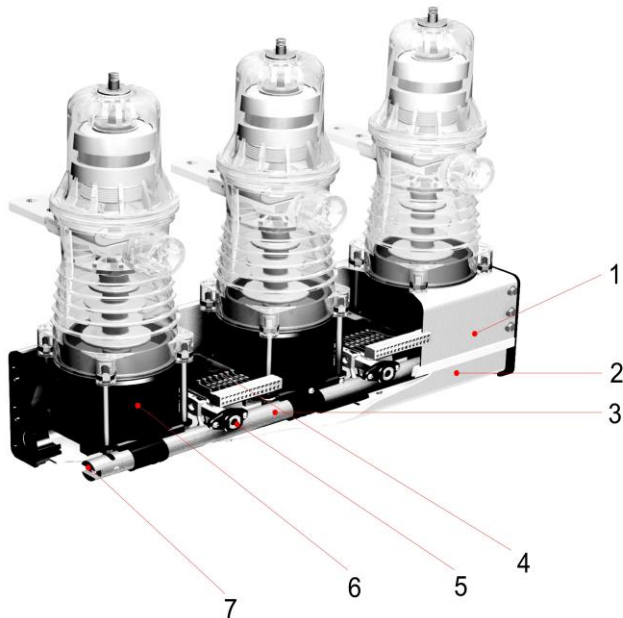


- 1-верхній вивід
- 2-вакуумна дугогасильна камера
- 3-допоміжні контакти
- 4-кулачок
- 5-блокувальна тяга
- 6-синхронізуючий вал
- 7-електромагнітний привід
- 8-пружина допоміжного підтягування контактів
- 9-вимикаюча пружина
- 10-якір привода
- 11-кільцевий постійний магніт
- 12-катушка електромагнітного привода
- 13-плоский магнітопровід
- 14-тяговий ізолятор
- 15-опорний ізолятор
- 16-нижній вивід

До переваг вакуумних вимикачів можна віднести:

- широкий діапазон температур навколишнього середовища в якому можлива робота (від -70 до +200°C);
- підвищена стійкість до ударних і вібраційних навантажень;
- довільне робоче положення вакуумної дугогасильної камери в просторі;
- термін служби до 25 років.

Вимикач вакуумний серії ВВ/TEL



- 1- основа
- 2- кришка
- 3- синхроніз руючий вал
- 4- допоміжні контакти
- 5- блокувальна тяга
- 6- привід
- 7- ребристий блокувальний вузол

Недоліками вакуумних вимикачів є:

- труднощі розробки і виготовлення, пов'язані із створенням спеціальних контактних матеріалів, складністю вакуумного виробництва, схильністю матеріалів контактів до зварювання в умовах вакууму;
- великі капітальні вкладення, необхідні для наладки масового виробництва дугогасильних камер.

Переваги элегазових вимикачів:

- повна вибухо- і пожежобезпечність;
- велика швидкодія;
- висока вимикальна здатність;
- мале зношування дугогасильних контактів;
- можливість створення серій з уніфікованими вузлами;
- придатність для зовнішньої і внутрішньої установки;
- элегаз дає змогу підвищити навантаження струмоведучих частин і зменшити їх масу за рахунок своїх охолоджуючих властивостей;
- у порівнянні із повітряними вимикачами має менший розмір і масу;
- гасіння дуги відбувається у замкнутому об'ємі без вихлопу в атмосферу.



Недоліки элегазових вимикачів :

- необхідність спеціальних пристроїв для наповнення, перекачування та очищення элегазу;
- відносно висока вартість элегазу.

