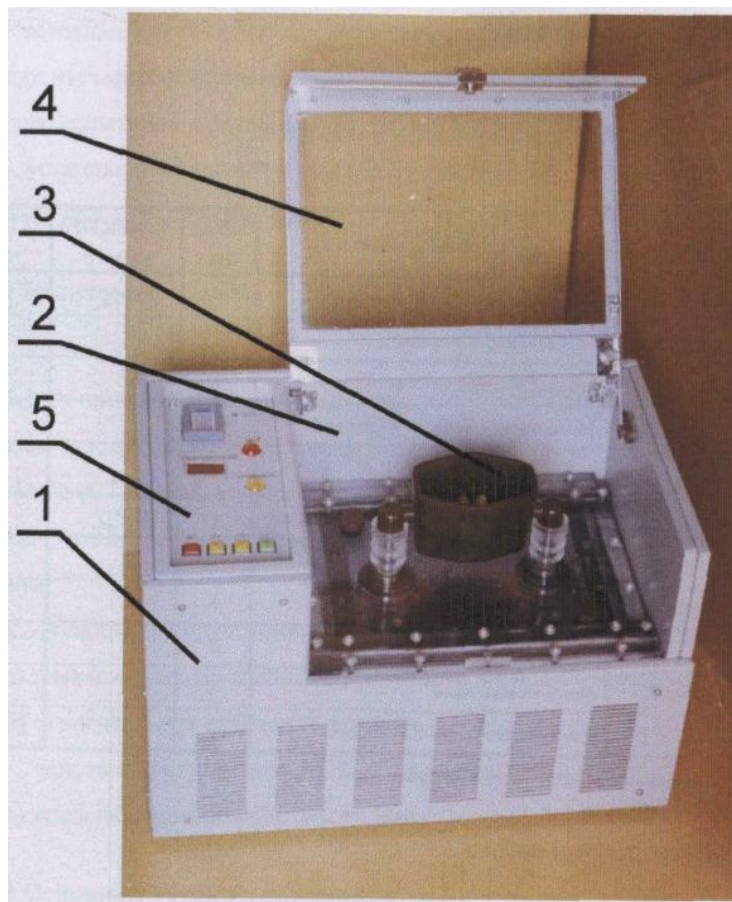


ДІАГНОСТУВАННЯ ІЗОЛЯЦІЇ МАСЛОНАПОВНЕНОГО ОБЛАДНАННЯ ЗА ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ЧАСТКОВИХ РОЗРЯДІВ

Виконав: студент 2 курсу ОПШ магістр,
групи ЕСМ-18м Зарицький Р.Р.

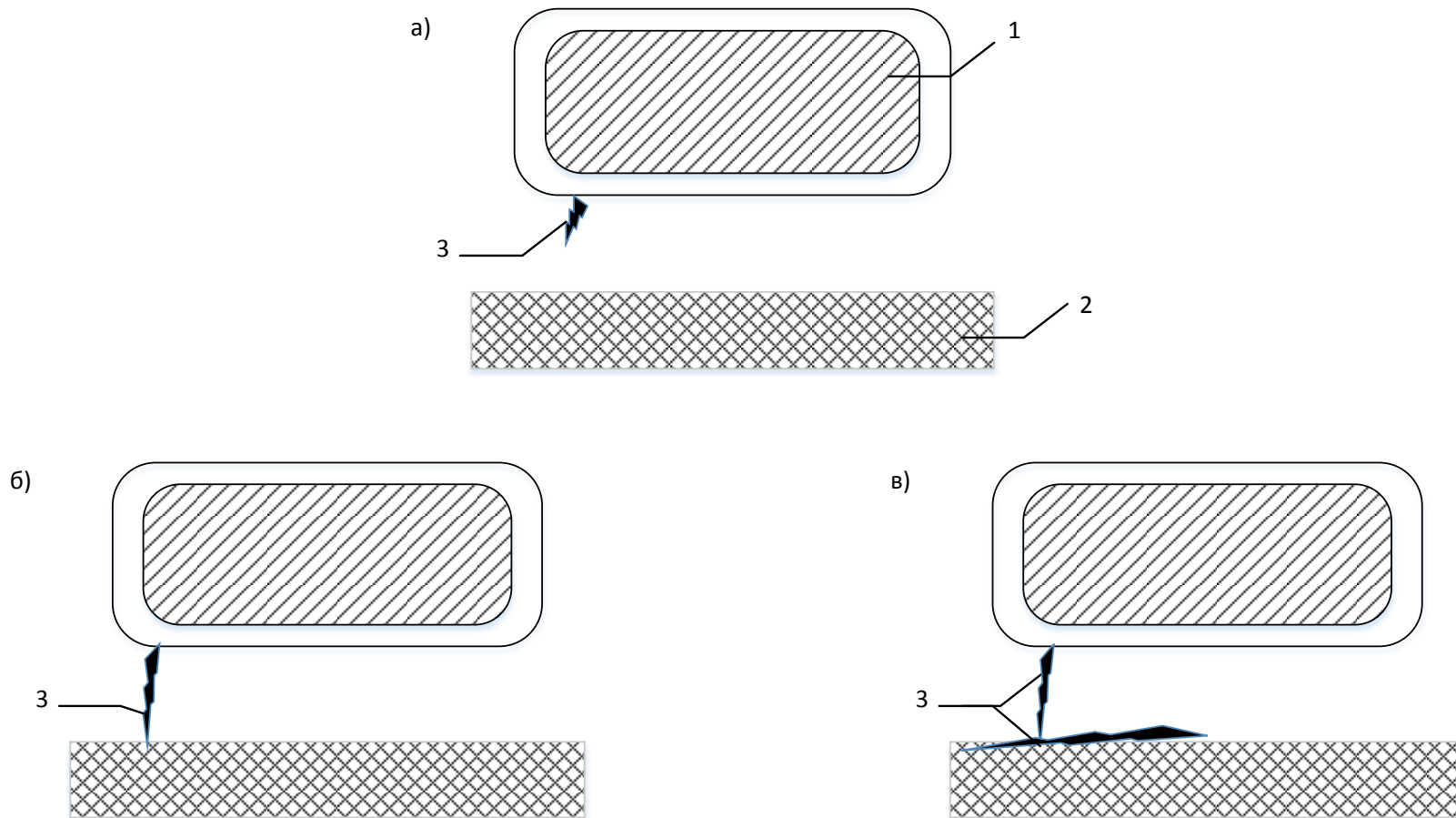
Керівник: к.т.н., доцент каф. ЕСС Собчук Н. В.

Апарат типу АІМ – 9 0



Установка включає високовольтний стенд виконаний у вигляді переносного пульта 1. В стенді є випробувальний відсік 2, в якому розміщена вимірювальна комірка 3 для випробовуваного діелектрика. Випробувальна комірка закривається прозорою кришкою 4, яка оснащена блокуванням, що запобігає подачі високої напруги при її відкритті. Зліва від випробувальної комірки розташована панель управління установкою 5, що містить елементи управління та індикації.

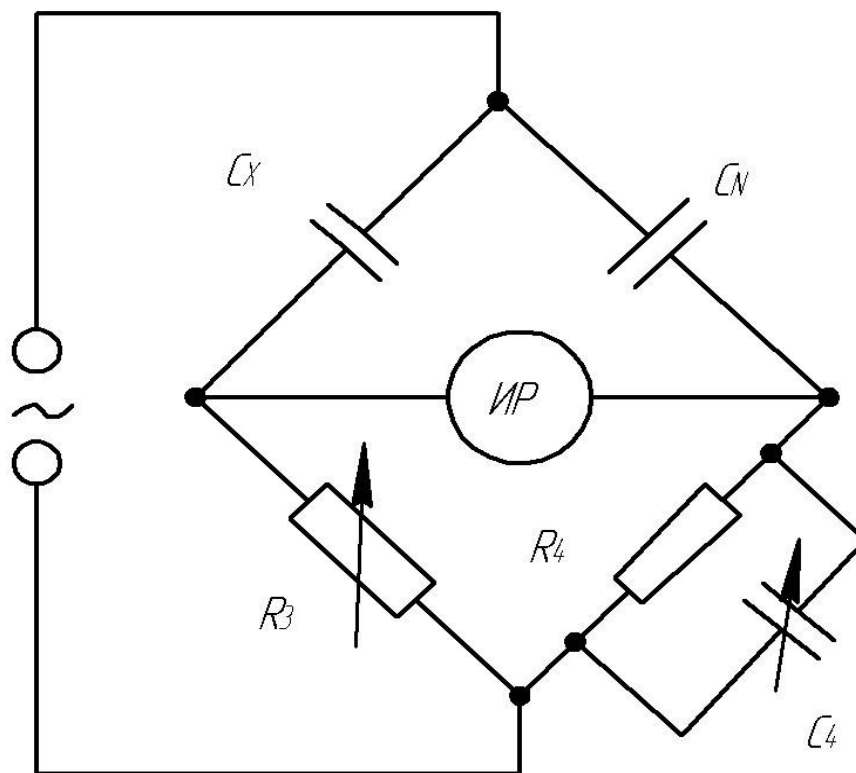
Схема розвитку пробую масляного каналу



1 - обмотка;

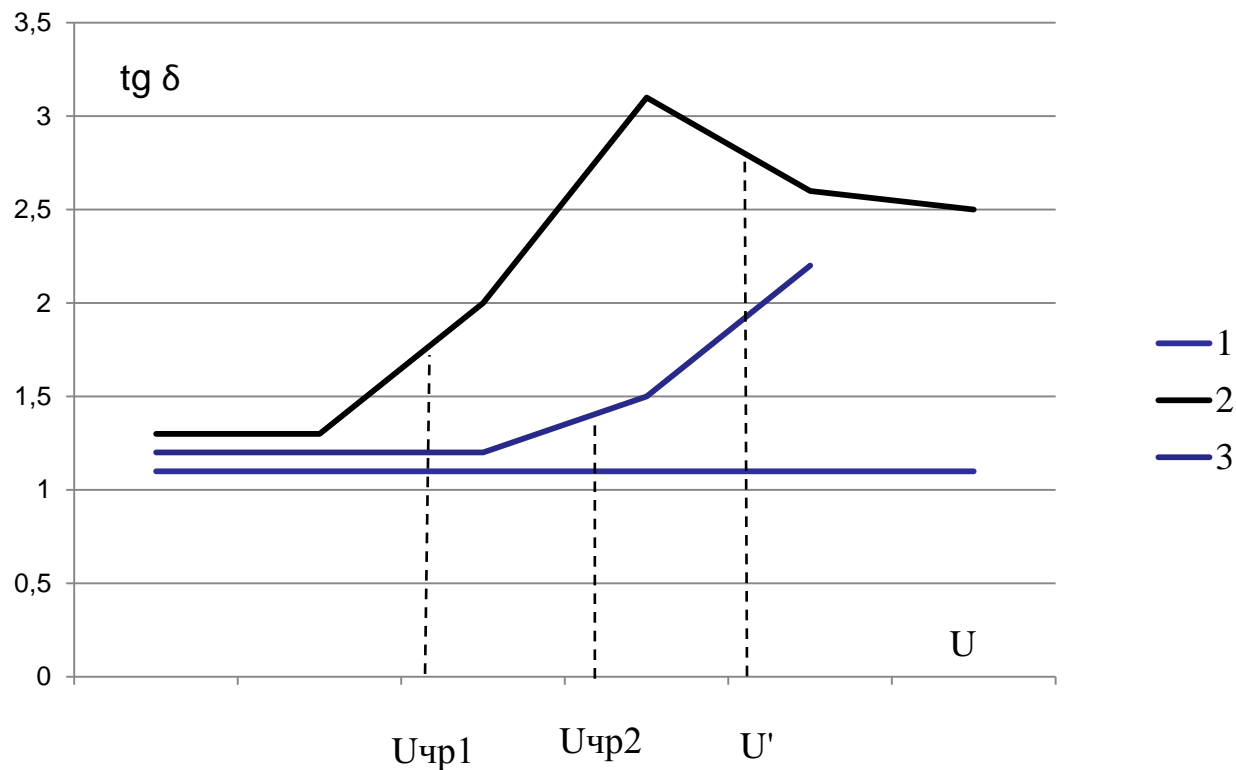
2 - бар'єр; 3 - розряд.

Принципова схема моста змінного струму для вимірювання кута діелектричних втрат $\operatorname{tg} \delta$ ємності та ізоляції



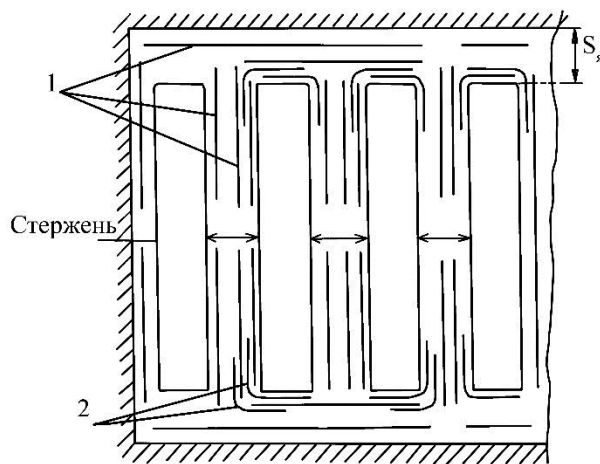
Характерна залежність кута діелектричних втрат $\text{tg } \delta$ від напруги

5

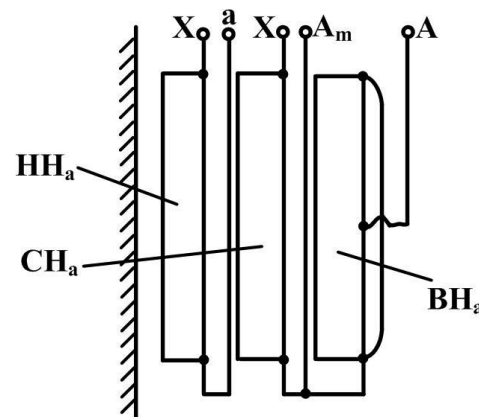


1 - ч. р. відсутні; 2 - є локальні газові включення, що не збільшуються з ростом напруги, ч. р. виникають при напрузі $U_{\text{чр1}}$; 3 - ч. р, виникають при напрузі $U_{\text{чр2}}$

Схема головної ізоляції обмоток трансформатора



а.)

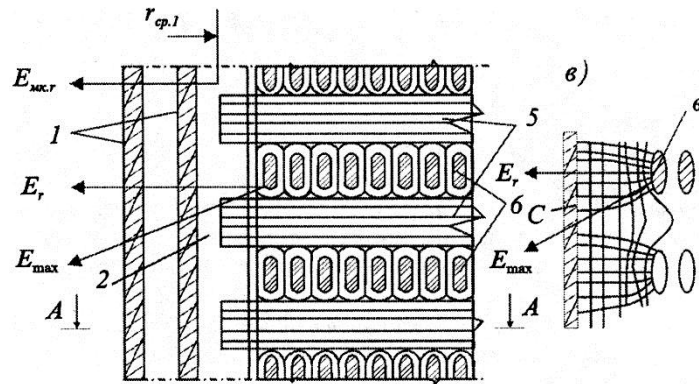


б.)

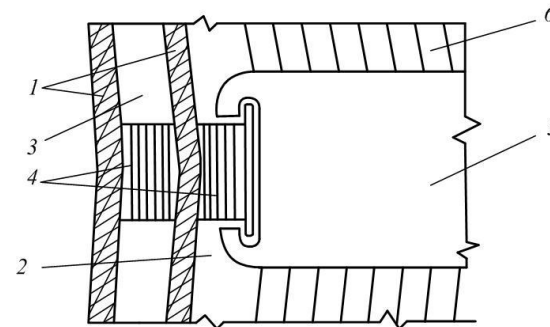
а - конструктивна схема; б - схема з'єднання обмоток

1 - бар'єри; 2 - кутові шайби; H_{Aa} , C_{Aa} , B_{Aa} - обмотки нижчої, середньої і вищої напруг фази А; H_{Ab} - обмотка вищої напруги фази В; а, х - виводи початку і кінця обмотки НН; А, A_T X - виводи вищої і середньої напруг і нейтралі.

Ескізи виконання ізоляції біля внутрішньої поверхні обмотки (а, б) і картина електричного поля в масляному каналі поблизу обмотки (в)

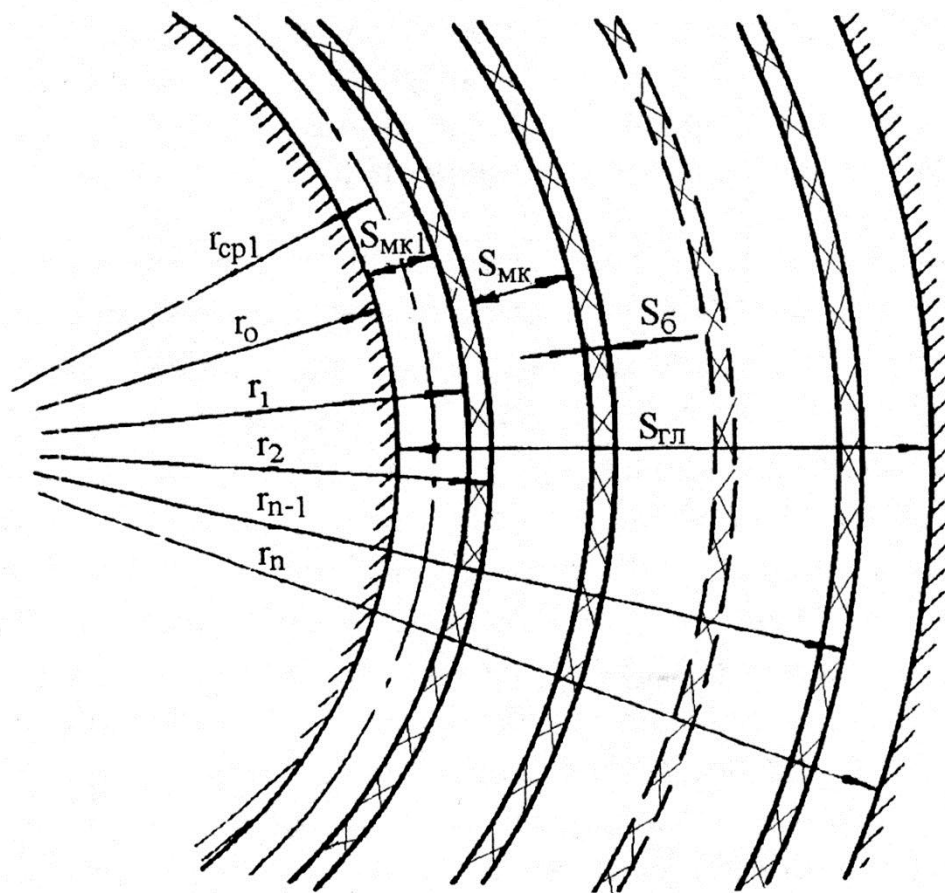


а.)

б.)
А-А

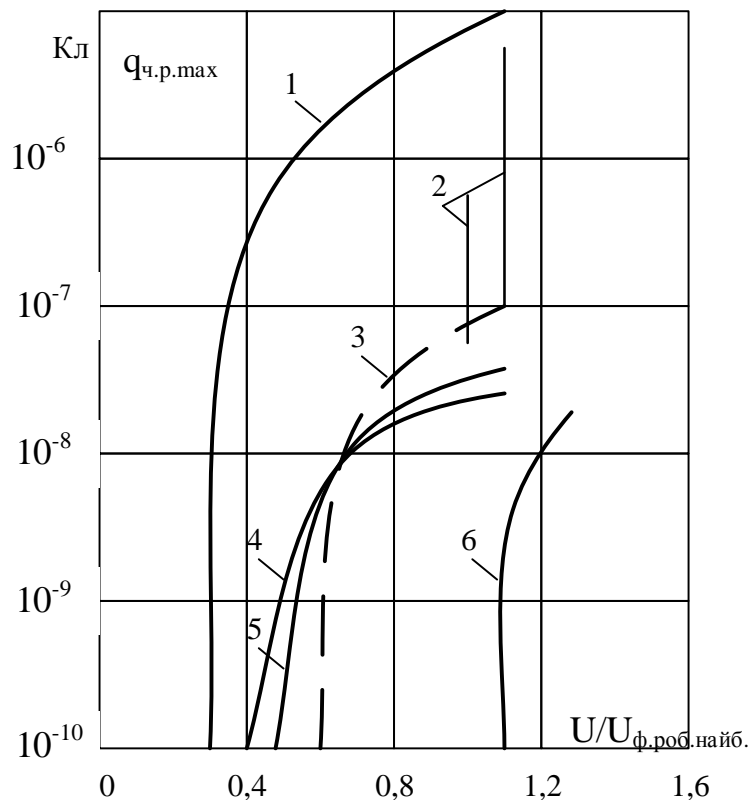
1 - бар'єр; 2 - перший масляний канал; 3 - масляний канал між бар'єрами; 4 - дистанційуюча рейка; 5 - прокладка; 6 - котушки обмотки

Схема головної маслобар'єрної ізоляції між обмотками трансформатора



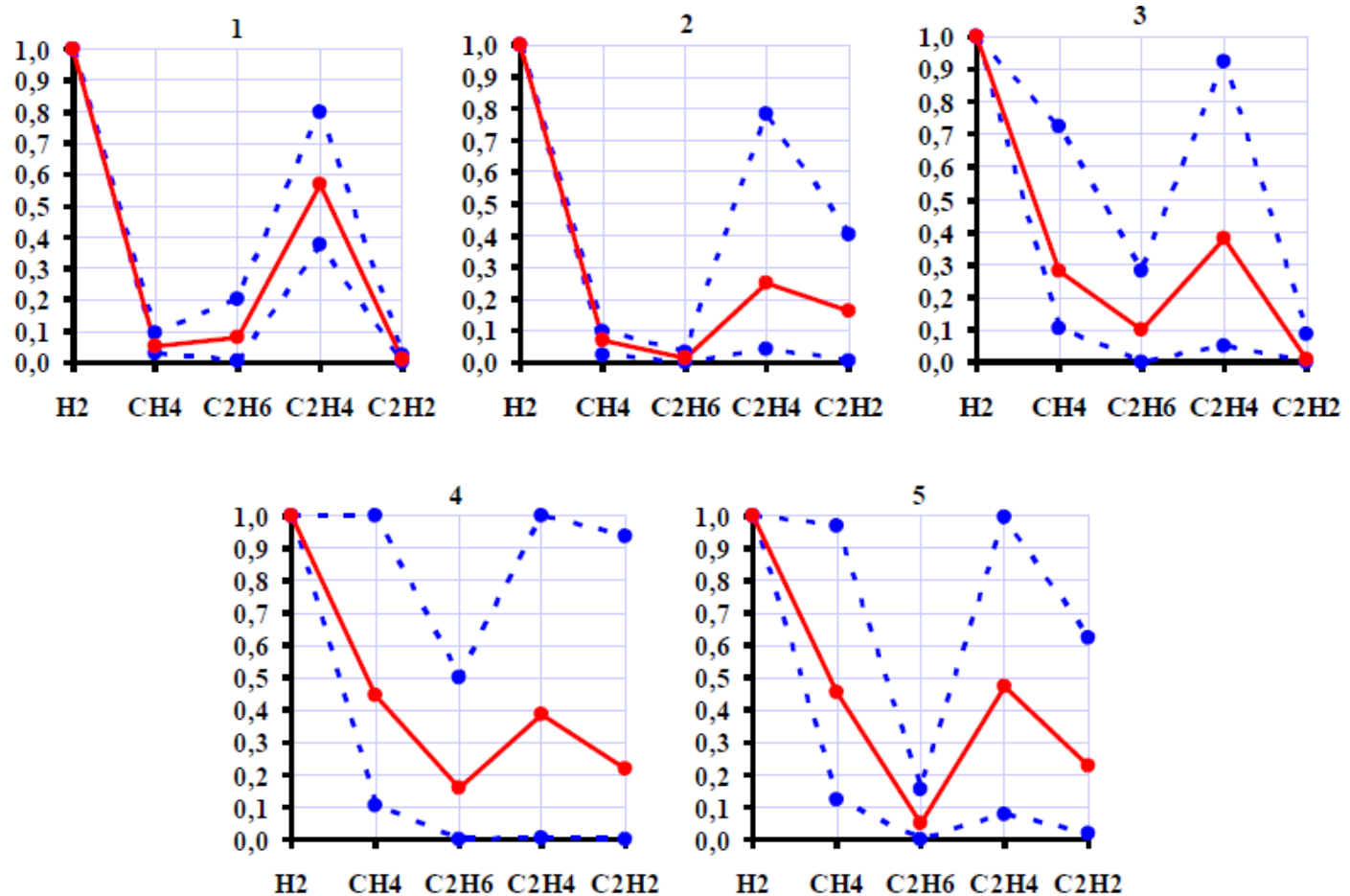
Дефекти, знайдені в трансформаторах вимірами ⁹

ч. р.

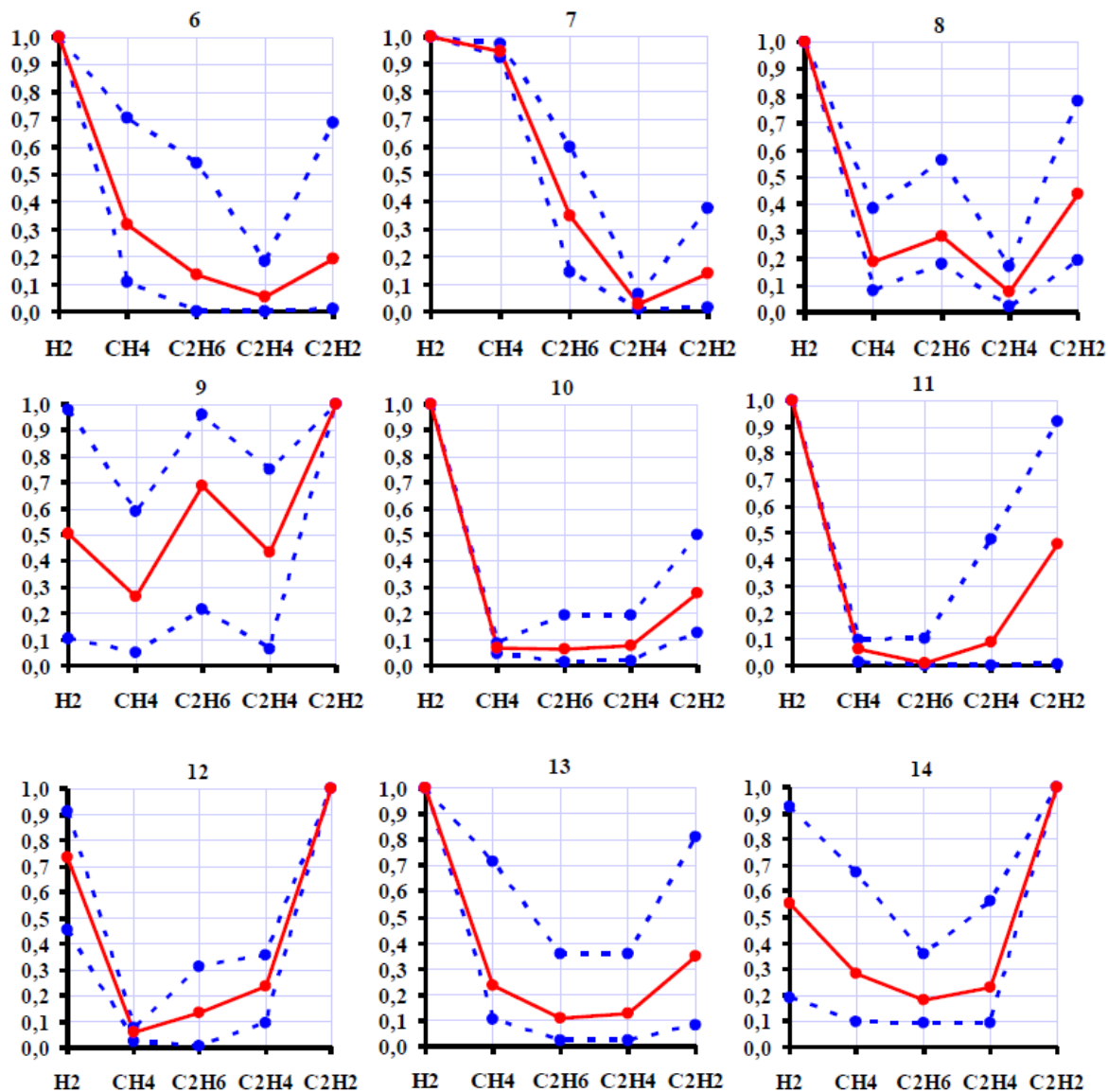


- 1 – постійні предмети в випробувальному трансформаторі 500 кВ; 2 – ковзний розряд; 3 – корона на вводах трансформаторів 330 кВ без екранів (усереднена крива); 4 – безвакуумна пропітка (випробувальний трансформатор 110 кВ); 5 – недостатній вакуум при заливці маслом трансформатора 500 кВ; 6 – відхилення від нормованої технологічної обробки

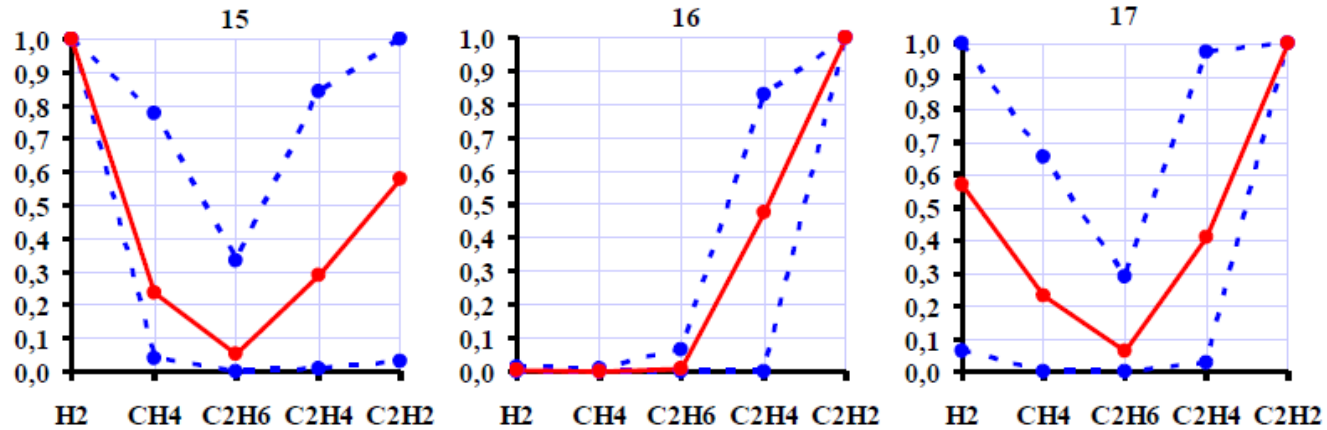
Графічні області, побудовані за результатами АРГ обладнання в якому виявлені іскрові та повзучі розряди



Графічні області, побудовані за результатами
АРГ обладнання в якому виявлені розряди з
низькою щільністю енергії



Графічні області, побудовані за результатами
АРГ обладнання в якому виявлені розряди з
високою щільністю енергії



Значення відсоткового вмісту газів в
обладнанні, пошкодженому дефектами, що
розвиваються

№	Вміст газів, %				
	H ₂	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₂ H ₄	C ₂ H ₂
1	20,833	15,625	54,167	9,375	0,000
	12,390	31,663	46,317	2,226	7,403
2	16,244	21,320	49,746	12,183	0,508
	33,632	32,224	20,188	1,280	12,676
3	-	-	-	-	-
	41,450	14,312	0,000	20,074	24,164
4	0,000	0,000	0,000	39,024	60,976
	14,093	10,945	3,748	34,183	37,031
5	33,088	22,059	9,559	22,059	13,235
	6,220	42,847	7,602	24,879	18,452
6	0,304	4,520	0,444	11,783	82,949
	39,195	4,056	0,150	4,671	51,929
7	15,655	23,058	43,932	17,233	0,121
	24,332	8,824	6,417	24,599	35,829
8	49,688	17,464	5,821	27,027	0,000
	45,916	13,940	1,490	14,445	24,209
9	4,800	6,237	0,853	26,370	61,740
	6,814	6,252	0,699	24,086	62,149
10	1,946	6,226	18,677	71,595	1,556
	35,006	16,453	3,792	34,772	9,977

Значення концентрацій газів в обладнанні,
що пошкоджено дефектами, що
розвиваються

№	Період відбору проб	Концентрації газів, % об.				
		H ₂	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₂ H ₄	C ₂ H ₂
Реактор РОДЦ 750/110, внутрішнє коротке замикання						
1	За 6 місяців до пошкодження	Відсут.	Відсут.	Відсут.	Відсут.	Відсут.
	після аварійного відключення	0,223	0,077	0	0,108	0,13
Автотрансформатор АДЦТН-125000/220/110, дуговий розряд						
2	За два місяці до пошкодження	Відсут.	Відсут.	Відсут.	0,016	0,025
	Після пошкодження	0,094	0,073	0,025	0,228	0,247
Блоковий трансформатор 320 МВА 220/15,75 стійкий розвинений частковий розряд (амплітудою до 70 тис. пКд) з перекриттям по поверхні твердої ізоляції) і з переходом в пробій						
3	За 4 місяці до пошкодження	0,0045	0,003	0,0013	0,003	0,0018
	Після пошкодження	0,0009	0,0062	0,0011	0,0036	0,00267
Трансформатор ТМН-4000/35, пошкоджений дуговим розрядом						
4	за 15 днів до пошкодження	0,00028	0,00417	0,00041	0,01087	0,07652
	Після пошкодження	0,18855	0,01951	0,00072	0,02247	0,24981
Трансформатор 20 МВА 33/0,6 кВ, пошкоджений дуговим розрядом						
5	За 3 місяці до пошкодження	0,0129	0,019	0,0362	0,0142	0,0001
	Після пошкодження	0,0091	0,0033	0,0024	0,0092	0,0134
Трансформатор ТДТНГ-31500/110, пошкоджений дуговим розрядом						
6	За 4 місяці до пошкодження	0,00239	0,00084	0,00028	0,0013	Відсут.
	Після пошкодження	0,01726	0,00524	0,00056	0,00543	0,0091
Трансформатор ТДТН-110/35/10, пошкоджений дуговим розрядом						
7	За 24 дні до пошкодження	0,000304	0,000395	0,000054	0,00167	0,00391
	Після пошкодження	0,000546	0,000501	0,000056	0,00193	0,00498
Трансформатор 35 кВ, пошкоджений повзучим розрядом						
8	За 3 місяці до пошкодження	0,00005	0,00016	0,00048	0,00184	0,00004
	Після пошкодження	0,006	0,00282	0,00065	0,00596	0,00171

HYDROCAL 1001

Комбінований датчик газів у маслі



Прилад HYDROCAL1001 це постійно встановлений комбінований датчик газоподібних середовищ у маслі, призначений для аналізу наступних розчинених в трансформаторному маслі ключових газів (ВПКГ = Зважена повна концентрація гібридних газів)

Ключеві гази	Доля в ВПКГ
Водород (H ₂)	приблизно 20%
Угарний газ (CO)	приблизно 30%
Метан (CH ₄)	<5%
Ацетилен (C ₂ H ₂)	приблизно 100%
Етилен (C ₂ H ₄)	приблизно 32%
Етан (C ₂ H ₆)	<5%

На підставі наявності майже всіх важливих ключових газів при повній концентрації газів HYDROCAL1001 реагує незалежно від конкретних причин пошкодження. Таким чином, він ідеальний, компактний і недорогою стоячий інструмент особливо для раннього виявлення пошкоджень. Прилад HYDROCAL1001 оснащений одним аналоговим виходом 4-20 мА для результату аналізу концентрацій газів в маслі та 3 цифрових релейних виходи

