

UIM[⚡]90

UIM-90 (221)
UIM-90 (221/B)
UIM-90 (221/P)
UIM-90 (221/BP)

УСТАНОВКА
ДЛЯ ВИПРОБУВАННЯ МАСЛА
UIM-90
**(Bluetooth, термопринтер, з
підключенням до ПК)**



НАСТАНОВА ЩОДО
ЕКСПЛУАТУВАННЯ



Еталон Прилад

Зміст

1 Опис та робота Приладу	4
1.1 Призначення	4
1.2 Технічні характеристики	5
1.3 Улаштування і робота	6
1.4 Маркування	10
1.5 Пакування	10
2 Вимоги безпеки	11
3 Підготовка Приладу до першого використання	12
4 Порядок використання Приладу	14
4.1 Підготовка проби рідкого діелектрика	14
4.2 Проведення випробування відповідно до вимог НД	14
4.3 Проведення випробування відповідно до довільних налаштуваннями користувача	21
4.4 Додаткові настройки	24
4.5 Обробка результатів випробування	26
5 Технічне обслуговування	27
6 Поточний ремонт	28
7 Верифікація	29
8 Транспортування та зберігання	37
9 Гарантії виробника	38
10 Свідоцтво про приймання	39

Настанова щодо експлуатування містить інформацію про пристрій, основні технічні характеристики, вимоги безпеки, порядок експлуатації, методики атестації/верифікації, транспортування, зберігання та гарантійних зобов'язаннях Установки для випробування масла "УІМ-90" (далі - Прилад) і є основним документом, яким необхідно користуватися під час її експлуатації.

1 Опис та робота Приладу

1.1 Призначення

1.1.1 Прилад призначений для визначення пробивної напруги трансформаторного масла та інших рідких діелектриків відповідно до заданим алгоритмом згідно з вимогами нормативних документів ГОСТ 6581-75, СОУ-Н ЕЕ 43.101:2009, ДСТУ EN 60156:2022 (далі - НД) або довільним налаштувань користувача.

1.1.2 Прилад може бути додатково оснащений:

- вбудованим адаптером Bluetooth*, який використовується для з'єднання з персональним комп'ютером (далі - ПК), з метою дистанційного керування Приладом, збереження та обробки результатів випробувань;

- вбудованим термопринтером**для друку звіту.

1.1.3 Прилад є устаткуванням, що переноситься.

*

- для моделей УІМ-90 (221/В); УІМ-90 (221/ВР)

**

- для моделей УІМ-90 (221/Р); УІМ-90 (221/ВР)

1.2 Технічні характеристики

1.2.1 Основні технічні характеристики Приладу:

Найменування параметра	Значення
1 Діапазон випробувальної напруги (діюче значення), кВ	від 10 до 90
2 Зведена похибка вимірювання випробувальної напруги, %	±3
3 Час відключення високої напруги після пробою, мкс	3
4 Швидкість зміни напруги, кВ/с	від 0,5 до 10,0
5 Діапазон температур проби масла, °С	мінус 10 ... + 125
6 Об'єм вимірювального осередку, см ³ , не менш	400
7 Напруга живильної мережі однофазного змінного струму, В	230±10%
8 Частота мережі живлення, Гц	50
9 Споживана потужність, ВА	100
10 Маса, кг, не більше	28
11 Габаритні розміри, мм, не більш	320×520×335

1.2.2 Тривалість безперервної роботи приладу 8 годин.

1.2.3 Прилад функціонує, зберігає зовнішній вигляд і параметри під час та після впливу на нього зовнішніх факторів, що впливають:

Найменування зовнішнього фактора, що впливає	Граничне значення зовнішнього фактора, що впливає		
	Робочі умови експлуатації	Граничні умови	
		Транспортування	Зберігання
1 Температура навколишнього повітря, °С - нижнє значення - верхнє значення	мінус 5 40	мінус 25* 55	мінус 25* 55
2 Відносна вологість повітря, %, не більш	80	85	85
3 Атмосферний тиск, мм рт. ст. - нижнє значення - верхнє значення	630 795	630 795	630 795
4 Ударна міцність на удари багаторазової дії - пікове ударне прискорення, м×с ⁻² - тривалість дії ударного прискорення, мс - кількість ударів, шт.	-	30 1 80-120	-
* увімкнення Приладу після тривалого перебування при температурі нижче 5 °С дозволяє- ся після попередньої витримки протягом 4 годин при температурі від 15 °С до 35 °С			

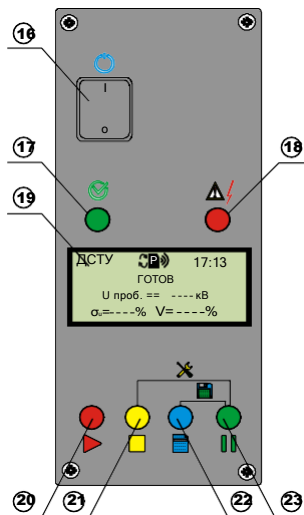
1.3 Улаштування і робота

Загальний вигляд Приладу		
①		- кришка випробувального відсіку
②		- осередок
③		- декоративні ковпачки
④		- високовольтні виводи
⑤		- панель керування Приладом
⑥		- вбудований термопринтер
⑦		- електроди
⑧		- пристрій перемішування рідкого діелектрика
⑨		- випробувальний відсік
⑩		- високовольтний стенд
⑪		- провід заземлення
⑫		- шаблон-калібр
⑬		- пульт дистанційного керування
⑭		- стрижень-активатор
⑮		- кабель живлення
Панель керування Приладом		
⑯		- клавіша живлення
⑰		- зелений світлодіод індикації увімкнення Приладу
⑱		- червоний світлодіод сигналізації подачі високої напруги
⑲		- цифровий індикатор
⑳		- кнопка запуску випробування
㉑		- кнопка переривання випробування
㉒		- кнопка перегляду результатів випробування
㉓		- кнопка припинення підйому високої напруги
Пульт дистанційного керування (ПДК)		
㉔		- кнопка переривання випробування
㉕		- кнопка перегляду результатів випробування
㉖		- кнопка припинення підйому високої напруги
Задня панель Приладу		
㉗		- роз'єм 220 V для підключення Приладу до мережі кабелем живлення
㉘		- запобіжник 2А
㉙		- клема для приєднання дроту заземлення
㉚		- табличка маркування

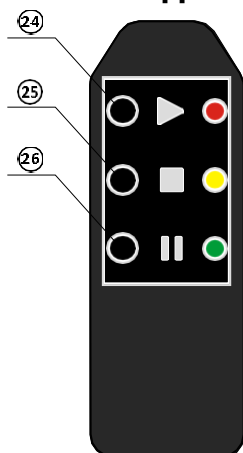
Загальний вигляд



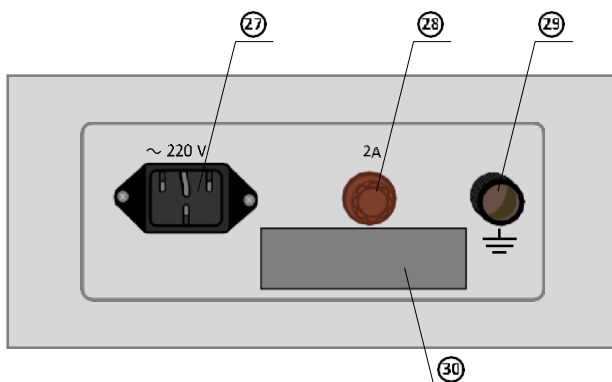
Панель керування



ПДК



Задня панель



1.3.1 Склад Приладу:

Найменування	Кільк., шт.	Модель Приладу УІМ-90			
		221	221/В	221/Р	221/ВР
Стенд високовольтний	1		●		
Кабель живлення	1		●		
Провід заземлення	1		●		
Осередок	1		●		
Електроди частково сферичні	2		●		
Стрижень-активатор	1		●		
Шаблон-калібр	1		●		
Паличка для ручного перемішування	1		●		
Пульт дистанційного керування	1		●		
Перемичка	1		●		
Запобіжник 2А	1		●		
Адаптер Bluetooth	1	-	●	-	●
USB-накопичувач з програмою "VirtualUIM"	1	-	●	-	●
Посібник користувача програми "VirtualUIM"	1	-	●	-	●
Вбудований термопринтер	1	-	-	●	●
Цифровий вимірювач температури	1	-	-	-	●
Папір рулонний (57 мм×17 м)	2	-	-	●	●
Настанова щодо експлуатування	1		●		
Пакувальний ящик	1		●		

1.3.2 Прилад складається із високовольтного стенду ⑩, який підключається до мережі кабелем живлення ⑮ та до захисного заземлення мережі проводом заземлення ⑪. У високовольтному стенді знаходиться випробувальний відсік ⑨, який закривається кришкою ①, пов'язаної з блокуванням, що запобігає подачі високої напруги при її відкриванні.



ПРАЦЮВАТИ З ПРИЛАДОМ ПРИ НЕСПРАВНОМУ БЛОКУВАННІ ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ!

Під випробувальним відсіком розташовано генераторний пристрій, який заповнене трансформаторним маслом. Для контролю рівня трансформаторного масла, і в разі необхідності її доливання, на кришці генераторного пристрою розташовані пробки під декоративними ковпачками ③.

Випробувальна напруга від генераторного пристрою, що виводиться за допомогою двох високовольтних виводів ④, на які встановлюється осередок ②. Для контролю зазору між електродами в комірці використовується шаблон-калібр ⑫.

На дні випробувального відсіку під осередком встановлено пристрій перемішування проби рідкого діелектрика ⑧ за допомогою стрижня-активатора ⑭.

Моделі Приладу UIM-90 (221/P) та UIM-90 (221/BP) оснащені вбудованим термопринтером ⑥.

Ліворуч від випробувального відсіку знаходиться Панель керування Приладом 5.

1.3.3 Для проведення робіт з верифікації Приладу (первинною або періодичною) використовується ПДК ⑬.

Призначення кнопок ②4, ②5 і ②6 на ПДУ дублює дію подібних кнопок ②0, ②1 і ②3 на панелі керування.

1.4 Маркування

1.4.1 Маркування Приладу містить:

- Модель;
- Заводський номер;
- Дату виготовлення.

1.4.2 Маркування нанесено на табличку (30), яка закріплена на задній панелі приладу.

1.5 Пакування

1.5.1 Прилад упаковується в ящик, що забезпечує його збереження при транспортуванні та зберіганні.

1.5.2 Перед початком пакування необхідно перевірити надійність закривання пробок генераторного пристрою для запобігання витоку масла.

1.5.3 Настанова щодо експлуатування вкладається разом із Приладом.

2 Вимоги безпеки

2.1 Загальні вимоги

2.1.1 Робоче місце персоналу, який використовує Прилад, має відповідати вимогам пожежної безпеки.

2.1.2 Електричний опір ізоляції силових ланцюгів відносно корпусу не повинно бути менш 20 МОм.

2.2 Заходи безпеки під час підготовки та використання Приладу

2.2.1 До роботи з Приладом допускаються особи:

- а) не молодше 18 років;
- б) що вивчили цю настанову щодо експлуатування;
- в) ті, що пройшли перевірку знань з техніки безпеки та мають посвідчення на допуск до робіт на установках напругою понад 1000 В, не нижче III кваліфікаційної групи.

2.2.2 Під час роботи з Приладом повинні виконуватись організаційно-технічні заходи, які необхідні для проведення робіт на діючих електроустановках з напругою вище 1000 В під час роботи поблизу та на струмопровідних частинах об'єкта без відключення напруги.

2.2.3 Під час роботи корпус Приладу має бути заземленим дротом заземлення.

3 Підготовка Приладу до першого використання

3.1 Підготовка Приладу

Під час підготовки Приладу до першого використання необхідно:

а) вийняти Прилад з пакувального ящика;

б) протерти серветкою, злегка змоченою спиртом, а потім сухою серветкою, кришку генераторного пристрою, високовольтні виводи, комірку, електроди та шаблон-калібр. Робочі поверхні шаблон-калібр повинні бути чистими та рівними без вибоїн та вм'ятин;

в) перевірити рівень трансформаторного масла у генераторному пристрої. Рівень повинен бути на 4-8 мм нижче кришки генераторного пристрою.

У разі необхідності доливання трансформаторного масла виконувати наступні дії:

- відгвинтити декоративний ковпачок та пробку на кришці генераторного пристрою;

- Долити трансформаторне масло з пробивною напругою не нижче 45 кВ;

- загвинтити пробку та декоративний ковпачок;

г) перевірити положення клавіші живлення,  вона повинна перебувати у положенні "О";

д) клему  Прилада за допомогою дроту заземлення підключити до захисного заземлення мережі.



БЕЗ ЗАЗЕМЛЕННЯ ВМИКАТИ ПРИЛАД ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ!

е) приєднати кабель живлення до гнізда **220 V** на задній панелі Прилада.

3.2 Підготовка осередку

При підготовці осередку до першого використання необхідно:

а) обробити комірку відповідним розчинником для видалення всіх залишків попередньої рідини;

б) промити чистою зневодненою рідиною того типу, який планується випробовувати, злити і знову заповнити;

в) перевірити зазор між електродами в комірці. Якщо робоча поверхня шаблон-калібру "+" вільно проходить у зазорі, а робоча поверхня "-" не проходить, то зазор встановлений вірно. В протилежному випадку необхідно відрегулювати зазор, змістивши електроди за допомогою гайкових ключів (7811-0457 (10×11) та 7811-0462 (11×14)).

4 Порядок використання Приладу

4.1 Підготовка проби рідкого діелектрика

Під час підготовки проби рідкого діелектрика до проведення випробування необхідно:

а) відібрати в один контейнер із ємності для зберігання, апарату та т. п. пробу рідкого діелектрика;

б) комірку після тривалого зберігання, при зміні типу рідини, яку випробують або після випробування сильно забрудненої рідини слід підготувати у відповідності з розділом 3.2 пункти (а) та (б);

в) перед заповненням комірки контейнер злегка струсити та кілька разів перевернути догори дном, щоб по можливості гарантувати, гомогенний розподіл сторонніх включень, що містяться у рідині, без утворення повітряних бульбашок.

4.2 Проведення випробування відповідно до вимог НД

Для проведення випробування відповідно до вимог НД необхідно а) підключити Прилад до мережі живлення;

При першому увімкненні Приладу встановлені такі параметри випробування:

- основні:

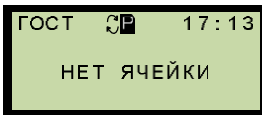
Кількість визначення напруги пробою (кількість пробоїв) N, кільк.	6
Автоматичне перемішування	УВІМК.
Час відстоювання після заповнення осередку ТОЗ, с	600
Час відстоювання після пробою ТВП, с	300

- Додаткові, не регламентовані НД (їх зміна не впливає на налаштування відповідно до вимог НД):

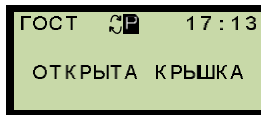
Час перемішування	$T_n=10\text{ с}$
Швидкість перемішування	$\frac{2}{3}$
Bluetooth*	ВИМК.
Друк**	УВИМК.
Тип електродів	ЧАСТК. СФЕРИЧ.

При наступних ввімкненнях Прилад працює з останніми збереженими параметрами випробування;

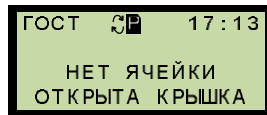
б) встановити клавішу живлення  у становище "I". Повинен загорітися зелений світлодіод.  На індикаторі з'явиться один із надписів:



1) у разі відсутності встановленого осередку;

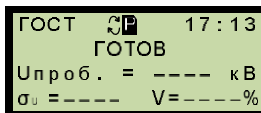


2) у разі незачиненої кришки випробувального відсіку;



3) у разі 1 та 2;

в) встановити комірку з рідким діелектриком на високовольтні виводи у середині випробувального відсіку. Занурити на дно комірки стрижень активатор. Закрийте кришку випробувального відсіку. На індикаторі з'явиться наступна інформація:



* - для моделей УІМ-90 (221/В); УІМ-90 (221/ВР)

** - для моделей УІМ-90 (221/Р); УІМ-90 (221/ВР)

 - значок вбудованого термопринтера, що відображається у моделей УІМ-90 (221/Р); УІМ-90 (221/ВР)

г) натиснути та відпустити кнопку



, загориться червоний світлодіод  і

на індикаторі з'явиться напис:

ОТСТАИВАНИЕ
Т_{о з} = 599 с

після якої з'явиться попередження:

ВНИМАНИЕ !
ВЫСОКОЕ
НАПРЯЖЕНИЕ !
ОПАСНО !

а потім напис $U[1] = XX.X$ кВ, де $XX.X$ - змінюється значення прикладеної напруги.

Прилад проведе випробування відповідно до вимог НД.

Якщо значення напруги, що прикладається, перевищить 90 кВ, підйом напруги припиниться і на індикаторі з'явиться повідомлення:

ПРЕВЬШЕНО
НАПРЯЖЕНИЕ !
НАЖМИТЕ КНОПКУ
СТОП

Після натискання кнопки  на індикаторі з'явиться напис ГОТОВИЙ.

д) після закінчення випробування на вбудованому термопринтері* автоматично роздруковуються результати (якщо параметр "Друк" встановлено УВІМК.), при цьому на індикаторі з'явиться напис:

ПЕЧАТЬ

* - для моделей УІМ-90 (221/Р); УІМ-90 (221/ВР)

Звіт включає такі дані: найменування Приладу, заводський номер, номер звіту, дату і час проведення випробування, режим роботи, номер проби, тип і температуру рідкого діелектрика, тип електродів, що використовуються, автоматичне перемішування (УВІМК./ВІМК.) і результати випробування (значення напруги пробою кожного окремого визначення в кВ, середньоарифметичне значення результатів шести визначень напруги пробою $U_{\text{проб.}}$ в кВ, значення середньоквадратичної помилки σ_u і нормоване значення коефіцієнта варіації V).

Після друку звіту на індикаторі з'являться результати

випробування:

ГОСТ 30 17:13
ГОТОВ
Упроб. = 42.0 кВ
 $\sigma_u = 2.57$ $V = 6.0\%$

Якщо нормоване значення коефіцієнта варіації V не перевищує 20%, то результати випробування вважаються достовірними та на індикаторі з'явиться напис ГОТОВИЙ.

У разі, коли нормоване значення коефіцієнта варіації V перевищує 20%, на індикаторі з'явиться повідомлення:

$V > 20\%$ (31.5%)
ПОВТОРИТЬ
ИСПЫТАНИЕ
[ДА] [НЕТ]

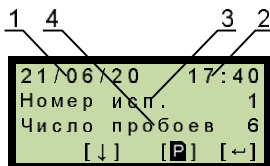
Якщо у повторному випробуванні немає необхідності, натиснути та відпустити кнопку  на індикаторі з'являться результати випробування або натиснути та відпустити кнопку , на індикаторі з'явиться напис:

СМЕНИТЕ ПРОБУ
[ДА]

Відкрити кришку випробувального відсіку, витягнути комірку та замінити пробу рідкого діелектрика, взяту з тієї ж ємності, що й попередня проба, встановити комірку, закрити кришку та натиснути кнопку . Прилад проведе додатково шість пробів та обчислить середньоарифметичне значення пробивної напруги УПРОБ, значення середньоквадратичної помилки σ та нормоване значення коефіцієнта варіації $V_{\text{по}}$ сумарному числу пробів;

е) для перегляду результатів випробування необхідно:

- натиснути та відпустити кнопку  , на індикаторі з'явиться наступна інформація:



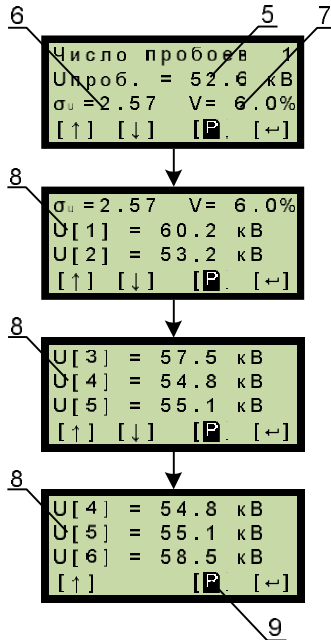
1 - дата проведення випробування;

2 - час закінчення випробування;

3 - номер випробування;

4 - кількість пробів;

- для перегляду решти результатів випробування натискати та відпускати кнопку  або , на індикаторі з'явиться така інформація:



5 - середньоарифметичне значення пробивної напруги, **Uпроб.**;

6 - значення середньоквадратичної помилки, **σ_u** ;

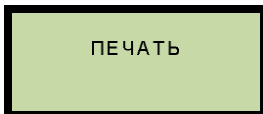
7 - значення коефіцієнта варіації, **V**;

8 - значення пробивної напруги **U[1]** – **U[6]** відповідно;

9 - друк результатів випробування;

* - для моделей УІМ-90 (221/Р); УІМ-90 (221/ВР)

ж) для роздрукування результатів випробування на вбудованому термопринтере (при необхідності) натиснути та відпустити кнопку,  на індикаторі з'явиться напис:



і) для закінчення перегляду результатів випробування натиснути та відпустити кнопку ;

к) відкрити кришку випробувального відсіку та витягнути комірку;

л) для проведення наступного випробування, підготувати пробу в відповідно до розділу 4.1 та повторити пункти (в) - (к) розділу 4.2.

Якщо випробування завершено, закрити кришку випробувального відсіку.

Встановити клавішу  живлення у положення "О", погасне зелений світлодіод.

Вимкнути Прилад від мережі живлення.

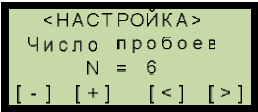
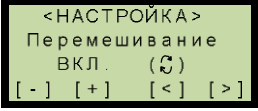
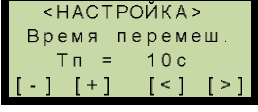
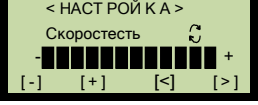


* - для моделей УІМ-90 (221/Р); УІМ-90 (221/ВР)

4.3 Проведення випробування відповідно до довільних налаштувань користувача

Для проведення випробування відповідно до довільних налаштувань необхідно:

- а) повторити пункти (б) та (в) розділу 4.2;
- б) встановити необхідні параметри:
 - одночасно натиснути та утримувати (до звукового сигналу) кнопки  і ;
 - для вибору відповідного параметра натиснути та відпустити кнопку  або . Щоб змінити значення параметра, натисніть і відпустити кнопку  або .

Параметр	Діапазон значень	Крок	Інформація, що відображається на індикаторі
Кількість визначення напруги пробою N, кільк.	від 1 до 20	1	
Автоматичне перемішування	УВИМК./ВИМК.	-	
Час перемішування Тп, с	від 10 до 1000	10	
Швидкість перемішування	1/3; 2/3; 1	1/3	

Параметр	Діапазон значень	Крок	Інформація, що відображається на індикаторі
Час відстоювання після заповнення осередку $T_{оз}$, с	від 0 до 1200	60	<НАСТРОЙКА> Время ОПЗ Тоз = 300 с [-] [+] [<] [>]
Час відстоювання після пробою $T_{вп}$, с	від 0 до 1200	60	<НАСТРОЙКА> Время ОПП Топ = 120 с [-] [+] [<] [>]

Для збереження налаштувань одночасно натиснути та утримувати (до звукового сигналу) кнопки  на  індикаторі з'явиться повідомлення:

СОХРАНИТЬ
НАСТРОЙКИ
[ДА] [НЕТ]

натиснути та відпустити кнопку  - якщо "ТАК" і кнопку  - якщо "НІ", після чого на індикаторі з'явиться така інформація:

РУЧН  17 : 13
ГОТОВ
Упроб. = ---- кВ
σ_и = ---- V = ---- %

Натиснути та відпустити кнопку , загориться червоний світлодіод  і на індикатор з'явиться напис (якщо параметр "Тоз=" більше нуля):

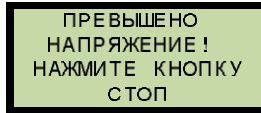
ОТСТАИВАНИЕ
Тоз = 599 с

після якої з'явиться попередження:

ВНИМАНИЕ !
ВЫСОКОЕ
НАПРЯЖЕНИЕ !
ОПАСНО !

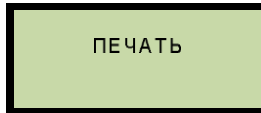
а потім напис $U[1] = XX.X$ кВ, де $XX.X$ - значення прикладеної напруги, що змінюється. Прилад проведе випробування відповідно до налаштувань.

Якщо значення напруги, що прикладається, перевищить 90 кВ, підйом напруги припиниться і на індикаторі з'явиться повідомлення:

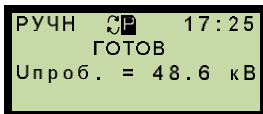


Після натискання кнопки  на індикаторі з'явиться напис ГОТОВИЙ;

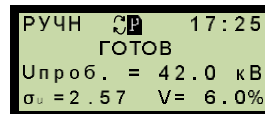
в) після закінчення випробування на вбудованому термопринтері* автоматично роздруковуються результати (якщо параметр "Друк" встановлено УВІМК.), при цьому на індикаторі з'явиться напис:



після чого на індикаторі відобразяться результати випробування:



1) параметр "Кількість пробів N ="
дорівнює одиниці;



2) параметр "Кількість пробів N ="
більше одиниці;

г) для перегляду результатів випробування повторити пункти (е) - (і) розділу 4.2;

д) відкрити кришку випробувального відсіку та витягнути комірку;

е) для проведення наступного випробування, підготувати пробу відповідно до розділу 4.1 та повторити пункти (б) - (д) розділу 4.3.

Якщо випробування завершено, закрити кришку випробувального відсіку.

Встановити клавішу живлення  у положення "О", погасне зелений світлодіод.  Вимкнути Прилад від мережі живлення.

* - для моделей УІМ-90 (221/Р); УІМ-90 (221/ВР)

4.4 Додаткові налаштування

Для входу до меню додаткових налаштувань необхідно:

- одночасно натиснути та утримувати (до звукового сигналу) кнопки



- для вибору відповідного параметра натиснути та відпустити кнопку



або Щоб змінити значення відповідного параметра, натисніть і відпустити

кнопку або

Параметр	Діапазон значень	Крок	Інформація, що відображається на індикаторі
Параметри НД	-	-	
для встановлення параметрів випробування відповідно до вимог НД - натиснути (до звукового сигналу) та відпустити кнопку			
Bluetooth*	УВИМК/ВИМК.	-	
при керуванні Приладом за допомогою ПК використовувати "Посібник користувача програмою VirtualUIM"			
Друк**	УВИМК./ВИМК.	-	
Тип електродів	СФЕРИЧ./ ЧАСТИНА СФЕРИЧ.	-	

* - для моделей УІМ-90 (221/В); УІМ-90 (221/ВР)

** - для моделей УІМ-90 (221/Р); УІМ-90 (221/ВР)

Параметр	Діапазон значень	Крок	Інформація, що відображається на індикаторі
Час/Години	00 - 23	1	<НАСТРОЙКА> Время Часы: 16 [-] [+] [<] [>]
Час/хвилини	00 - 59	1	<НАСТРОЙКА> Время Минуты: 12 [-] [+] [<] [>]
Дата/Число	01 - 31	1	<НАСТРОЙКА> Дата Число: 06 [-] [+] [<] [>]
Дата/місяць	01 - 12	1	<НАСТРОЙКА> Дата Месяц: 06 [-] [+] [<] [>]
Дата/Рік	20XX	1	<НАСТРОЙКА> Дата Год: 2020 [-] [+] [<] [>]

Для збереження налаштувань одночасно натиснути та утримувати (до звукового сигналу) кнопки  і , на індикаторі з'явиться напис:

СОХРАНИТЬ
НАСТРОЙКИ

[ДА] [НЕТ]

натиснути та відпустити кнопку  - якщо встановлені всі необхідні настройки.

4.5 Обробка результатів випробування

Після проведення випробування, якщо параметр "Число пробів N =" встановлено більше одиниці, обчислюються:

- Середньоарифметичне значення пробивної напруги, **U_{проб.}**;
- Значення середньоквадратичної помилки, **σ_u**;
- нормоване значення коефіцієнта варіації, **V**.

4.5.1 Середньоарифметичне значення пробивної напруги **U_{проб.}** обчислюють за формулою:

$$U_{\text{проб.}} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N U[i], \quad (1)$$

де **U[i]** - Величина пробивної напруги, отримана при заданому числі **N** послідовних пробів, кВ.

4.5.2 Значення середньоквадратичної помилки **σ_u** середньоарифметичного значення пробивної напруги обчислюють за формулою:

$$\sigma_u = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (U[i] - U_{\text{проб.}})^2}{N-1}}. \quad (2)$$

4.5.3 Значення пробивної напруги повинно відповідати нормованого значення коефіцієнта варіації **V**, обчисленому за формулою:

$$V = \frac{\sigma_u \cdot 100}{U_{\text{проб.}}} \quad (3)$$

При перевищенні значення коефіцієнта варіації **V** 20% додатково проводять ще шість пробів, а для розрахунку за формулами (1) та (2) **N** приймається рівним 12. Якщо коефіцієнт варіації **V** повторно перевищує 20%, то якість діелектрика вважається незадовільною.

5 Технічне обслуговування

5.1 При випуску, в процесі експлуатації та після ремонту Прилад підлягає верифікації. Верифікацію проводити не рідше одного разу на рік (див. розділ 7).

5.2 Технічне обслуговування Прилад проводиться один раз на рік.

Під час проведення технічного обслуговування необхідно:

а) перевірити рівень трансформаторного масла в генераторному пристрої та за необхідності здійснити її доливання (див. розділ 3.1 пункт (в)).

У разі протікання рідкого діелектрика всередині випробувального відсіку, його дно необхідно протерти насухо чистою ганчіркою, а потім серветкою, змоченою спиртом етиловим ректифікованим технічним;

б) очистити ізоляційні поверхні високовольтних висновків та кришку випробувального відсіку від пилу серветкою;

в) зняти бічну та задню панелі Приладу та продути внутрішню частину (особливо під генераторним пристроєм) за допомогою компресора або балона зі стисненим повітрям. Встановити бічну та задню панелі на місце;

г) перевірити стан електродів у комірці. Для очищення електродів необхідно:

– очистити всі поверхні підходящим легко випаровується розчинником;

- відполірувати дрібнозернистим абразивним порошком (ювелірною шліфувальною пастою) або абразивним папером, тканиною (тонкою абразивною шкіркою);

– після полірування електроди очистити нафтовим розчинником з діапазоном кипіння від 60°C до 80°C, потім ацетоном.

При виявленні на їх поверхні вибоїн і вм'ятин, глибоких пошкоджень, які не видаляються під час полірування, електроди необхідно замінити.

6 Поточний ремонт

6.1 Можливі несправності в процесі експлуатації Приладу та способи їх усунення:

Зовнішні прояви несправності	Ймовірна причина	Спосіб усунення
1 При натисканні клавіші живлення не світиться зелений  світлодіод	1 Перегорів запобіжник 2А	1 Замінити запобіжник 2А
2 На індикаторі в момент пробою рідкого діелектрика замість цифр з'являються прочерки. Прилад не реагує на натискання кнопок на панелі керування	1 Коливання напруги в мережі живлення	1 Вимкнути Прилад та повторно увімкнути
	2 Вплив електромагнітних перешкод	1 Вимкнути Прилад та повторно увімкнути
		2 Збільшити відстань між одночасно працюючими Приладами
3 Прилад зі вбудованим адаптером Bluetooth працює, але результати проведеного випробування не відображаються на ПК	1 Відсутня з'єднання Прилади з ПК 2 Збій у роботі програми "VirtualUIM"	1 Перевірити з'єднання Приладу з ПК і перезапустити програму "VirtualUIM" згідно з Посібником користувача
* * 4 Прилад із вбудованим термопринтером працює, але результати проведеного випробування не роздруковуються	1 Відсутня папір в вбудований термопринтер	1 Встановити папір у вбудований термопринтер

6.2 Несправності іншого характеру усуваються тільки на підприємстві-виробник Приладу.

* - для моделей УІМ-90 (221/В); УІМ-90 (221/ВР)
* * - для моделей УІМ-90 (221/Р); УІМ-90 (221/ВР)

7 Верифікація

7.1 Операції Верифікації

При проведенні верифікації Приладу повинні виконуватись операції:

Найменування операції	Номер розділу	Проведення операції верифікації	
		при позачерговій	при періодичній
1 Зовнішній огляд	7.6.1	ні	так
2 Опробування	7.6.2	так	так
3 Перевірка електричного опору ізоляції силових ланцюгів щодо	7.6.3	так	-
4 Перевірка наведеної похибки вимірювання випробувального напруге-	7.6.4	так	так

7.2 Засоби верифікації

7.2.1 Застосовувані під час проведення верифікації Приладу засоби вимірювань:

Номер розділу	Найменування засобів вимірювань, основні метрологічні та технічні характеристики
7.6.3	Мегаомметр М4100/3 напруга 500 ± 50 В, клас точності 1
7.6.4	Кіловольтметр С100 електростатичний за ГОСТ 8711-93

7.2.2 Засоби вимірювань повинні мати свідоцтво про повірку/калібрування.

7.2.3 Допускається застосовувати інші засоби вимірювань з аналогічними метрологічними характеристиками.

7.3 Вимоги безпеки під час верифікації

До проведення верифікації допускаються особи, ознайомлені з експлуатаційною документацією на Прилад та засоби вимірювань, які пройшли відповідну перевірку знань правил техніки безпеки.

7.4 Умови верифікації

Верифікація Приладу проводиться у робочих умовах застосування.

7.5 Підготовка до верифікації

7.5.1 Перевірити наявність засобів верифікації (див. розділ 7.2), укомплектованість експлуатаційною документацією та необхідними елементами з'єднань.

7.5.2 Підготувати засоби верифікації до роботи у відповідності з вимогами експлуатаційної документації на них.

7.6 Проведення верифікації

7.6.1 Зовнішній огляд

7.6.1.1 Здійснити зовнішній огляд Приладу на відповідність наступним вимогам:

- склад Приладу повинен відповідати експлуатаційній документації на нього;
- корпус високовольтного стенду, ПДУ, кабель живлення та провід заземління повинні бути без механічних пошкоджень;
- позначення на Панелі керування має відповідати експлуатаційної документації.

7.6.1.2 Подальше проведення верифікації допускається, якщо при зовнішньому огляді не виявлено порушення зазначених вище вимог і в наявності всі документи, необхідні для верифікації.

7.6.2 Опробування

7.6.2.1 Під час проведення опробування Приладу необхідно:

а) перевірити положення клавші живлення, вона  повинна знаходитися в положенні "О";

б) клему  Прилада за допомогою дроту заземлення підключити до захисного заземлення мережі.

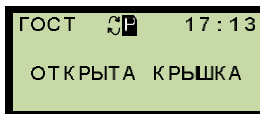


БЕЗ ЗАЗЕМЛЕННЯ ВКЛЮЧАТИ ПРИЛАД ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ!

в) приєднати кабель живлення до гнізда **220 V** на задній панелі Приладу;

г) виконати пункти (б) - (г) розділу 4.2;

д) при значенні напруги, що прикладається, не вище 30 кВ причинити кришку випробувального відсіку на кут приблизно від 30 ° до 40 °. Переконатися, що при цьому підйом високої напруги припиняється, гасне червоний світлодіод  на індикаторі з'являється напис:



е) встановити клавшу живлення  у становище "О" і вийняти комірку з випробувального відсіку;

ж) закрити кришку випробувального відсіку, встановити клавішу живлення



у становище "I". Переконайтесь, що на індикаторі з'явиться напис:



і) натиснути та відпустити кнопку . Переконайтесь, що червоний світлодіод



не спалахує і висока напруга не піднімається;

к) встановити клавішу живлення у положення "O".

7.6.2.2 Результати опробування вважаються позитивними і Прилад допускається до подальших випробувань, якщо:

- а) не спостерігалось відмови у роботі Приладу;
- б) спалахувала вся необхідна світлова індикація;
- в) блокування, що запобігає подачі високої напруги, працювало при відкриванні кришки випробувального відсіку;
- г) за відсутності комірки або відкритої кришки випробувального відсіку висока напруга не піднімалася.

7.6.3 Перевірка електричного опору ізоляції силових ланцюгів щодо корпусу

7.6.3.1 Для перевірки електричного опору ізоляції силових ланцюгів щодо корпусу необхідно:

- а) приєднати кабель живлення до роз'єму **220 V** на задній панелі Приладу;
- б) відключити провід заземлення від Приладу;
- в) підключити мегаомметр М4100/3 до клема і до одного з ви-водів кабелю живлення;
- г) виміряти опір ізоляції;
- д) відключити мегаомметр М4100/3.

7.6.3.2 Результат перевірки електричного опору ізоляції

силових ланцюгів щодо корпусу вважається позитивним, якщо його значення не нижче, зазначеного у розділі 2.

7.6.4 Перевірка межі зведеної похибки вимірювання випробувальної напруги

7.6.4.1 Для перевірки межі зведеної похибки вимірювання випробувальної напруги необхідно:

а) встановити Прилад за захисну огорожу, що запобігає випадковому дотику або наближенню на небезпечну відстань персоналу до струмоведучих частин.



КЛАВИША ЖИВЛЕННЯ



ПОВИННА ЗНАХОДИТИСЯ В ПОЛОЖЕННІ "О".

НЕ ПІДКЛЮЧАТИ ДО МЕРЕЖІ КАБЕЛЬ ЖИВЛЕННЯ!

б) клему



Приладу за допомогою проводу заземлення

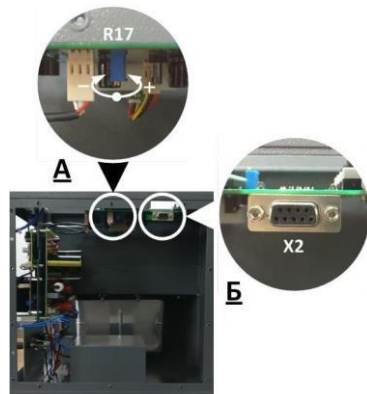
підключити до захисного заземлення мережі.



ПРАЦЮВАТИ БЕЗ ЗАЗЕМЛЕННЯ ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ!



Малюнок 1



Малюнок 2

в) зняти бокову та задню панелі Приладу. Витягти роз'єм блокування кришки X4 і вставити перемичку (див. рисунок 1). Підключити ПДУ до гнізда X2 (див. малюнок 2);

г) відкрити кришку випробувального відсіку;

д) взяти не заповнений рідким діелектриком комірку та за допомогою гайкових ключів (7811-0457 (10×11) та 7811-0462 (11×14)) розсунути електроди комірки на максимальну відстань;

е) приєднати високовольтний вивод кіловольтметра С100 до одного з електродів комірки за допомогою відрізка високовольтного кабелю з ізоляцією, розрахованої на напругу щонайменше 70 кВ чи за допомогою металевої труби із зовнішнім діаметром щонайменше 25 мм. В останньому випадку необхідно забезпечити ізоляційні зазори між поверхнею металевої труби і корпусом високовольтного стенду щонайменше 100 мм.

Для запобігання коронуванню, поверхні провідників та кріпильних елементів не повинні мати гострих кромek, задирів, гострий тощо;

ж) заповнити комірку трансформаторною олією з пробивною напругою не нижче 45 кВ та встановити її на високовольтні виводи;

і) не підключаючи до мережі кабель живлення, встановити клавішу живлення у положення "I". Винести ПДУ та вилку кабелю живлення за межі захисного огороження;

к) закрити двері захисного огороження;

л) підключити до мережі кабель живлення через ЛАТР типу АОСН-2А-220, встановивши на ньому 220 В. При цьому на Панелі керування Приладом повинен спалахне зелений світлодіод,  а на ПДУ - жовтий світлодіод, 

м) натиснути та відпустити на ПДУ кнопку  При цьому на ПДУ має згаснути жовтий і спалахнути червоний світлодіод. Почнеться підйом випробувальної напруги. Поточне значення напруги контролювати кіловольтметром С100. При досягненні показань на кіловольтметрі С100 $30_{-0.20}^{-0.25}$ кВ зупинити наростання напруги, натиснувши та утримуючи на ПДУ кнопку . Зафіксувати показання на індикаторі;

н) натиснути та відпустити на ПДУ  кнопку . Вимкнути від мережі кабель живлення;

п) приєднати високовольтний вивод кіловольтметра С100 до другого електроду та повторити пункти (к) - (н);

р) підсумовувати показання на кіловольтметрі С100 під час проведення вимірювання напруги на двох електродах в комірці і порівняти з показаннями індикатора за пунктом (м). Визначити зведену похибку вимірювання випробувальної напруги Приладу на даній числовій позначці;

с) у разі відхилення значення зведеної похибки від заданого, відключити від мережі кабель живлення та зробити підстроювання вбудованого вимірювача випробувальної напруги за допомогою змінного резистора R17 (див. малюнок 2);

т) повторити пункти (е) - (с);

у) повторити пункти (е) - (т) для напруги $10_{-0.20, -0.25}^{+0.20, +0.25}$ $15_{-0.20, -0.25}^{+0.20, +0.25}$ $25_{-0.20, -0.25}^{+0.20, +0.25}$ та $40_{-0.20, -0.25}^{+0.20, +0.25}$ кВ, контролюючи їх за показаннями кіловольтметра С100.



ЗАБОРОНЕНО ВТРИМАТИ НА ПДУ КНОПКУ П І Д Ї Ю Л М Ш ІІ 20 СЕКУНД ПРИ ВИПРОБУВАЛЬНОГО НАПРУГИ Вище 30 кВ!

ф) відключити від мережі кабель живлення, встановити клавішу живлення у становище "О";



х) повторити послідовно пункти (п) - (ф) при напрузі мережі 210 В та 235 В.

7.6.4.2 Результат перевірки межі зведеної похибки змінення випробувальної напруги вважається позитивним, якщо зведена похибка не перевищує значення, зазначеного у розділі 1.2.

7.7 Оформлення результатів верифікації

7.7.1 Під час проведення верифікації ведеться протокол, в якому повинні зазначатися:

- основні дані про Прилад;
- склад комісії;
- дата проведення верифікації;
- умови проведення верифікації;
- перелік засобів вимірів;
- результати зовнішнього огляду;
- результати вимірів;
- результати обробки;
- висновок комісії про результат верифікації.

7.7.2 За позитивних результатів верифікації оформляється атестат/свідоцтво, а за негативних - попередній атестат/свідоцтво анулюється.

8 Транспортування та зберігання

8.1 Транспортування Приладу

8.1.1 Транспортування Приладу допускається лише в пакувальному ящику наземними та водними видами транспорту.

8.1.2 Умови транспортування Приладу щодо впливу кліматичних факторів повинні відповідати зазначеним у цій настанові щодо експлуатування та умовам зберігання.

8.2 Зберігання Приладу

8.2.1 Умови зберігання Приладу щодо впливу кліматичних факторів повинні відповідати умовам зберігання за НД. У місцях зберігання не допускається наявність кислотних та інших домішок, шкідливо впливають на матеріали, у тому числі з яких виготовлено Прилад.

8.2.2 Осередок зберігати в сухому місці, наповненому зневодненою ізоляційною рідиною того типу, який зазвичай використовують у комірці.

8.2.3 Шаблон-калібр зберігати змащеним консерваційним мастилом УС-2, обгорнутим водонепроникним папером.

9 Гарантії виробника

Підприємство-виробник гарантує працездатність (збереження експлуатаційних характеристик) Установки для випробування масла "UIM-90" протягом 12 місяців з дня передачі при дотриманні вимог експлуатаційної документації.

Гарантійний термін обчислюється з _____

М.П. Керівник підприємства _____

Начальник ВТК підприємства _____

10 Свідцтво про приймання

Установка для випробування масла
(найменування виробу)

(модель)

(заводський номер)

Виготовлена та прийнята відповідно до обов'язкових вимог державних стандартів, чинною технічною документацією та визнана придатною для експлуатації.

Начальник ВТК

М.П.

особистий підпис

розшифрування підпису

