

ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНА ЛАБОРАТОРІЯ

ЕТЛ-35К

**Настанова щодо експлуатування
ЕТЛ-35К/357.00.00.00НЕ**

ЗМІСТ

1. Призначення
2. Технічні дані
3. Склад ЕТЛ-35К
4. Облаштування та робота ЕТЛ-35К
5. Вказівка заходів безпеки
6. Підготовка до роботи та порядок роботи
7. Технічне обслуговування
8. Контроль метрологічних показників випробувального устаткування лабораторії.
9. Транспортування, зберігання та консервація

ДОДАТКИ:

1. Електролабораторія ЕТЛ-35К №357. Схема електрична монтажна.
2. Блок високовольтних випробувань ВVI-60/50-М5. Схема електрична принципова.
3. Трансформатор високовольтний ІОМ-100 Схема електрична принципова
4. Генератор акустики GAUV-20-18. Схема електрична принципова.
5. Блок пропалювання ВPR-25/8. Схема електрична принципова.

1. ПРИЗНАЧЕННЯ

1.1. Електротехнічна лабораторія ЕТЛ-35К (надалі – «ЕТЛ-35К») змонтована у фургоні автомобіля та призначена для:

- випробування ізоляції високовольтних ізоляторів, електричних кабелів (у т.ч. з ізоляцією із СПЕ) та інших пристроїв підвищеною випрямленою (до 60 кВ) та змінною (до 100 кВ) напругою промислової частоти;
- пропалювання та допалювання дефектної ізоляції кабелів;
- визначення ємності та тангенсу кута діелектричних втрат електротехнічних об'єктів при напругах до 10кВ;
- визначення відстані до місця пошкодження високовольтних кабелів на низькій напрузі та імпульсним безпропалювальним методом на високій напрузі;
- визначення траси кабельних ліній;
- топографічного визначення місць ушкодження кабельних ліній індукційним та акустичним методами;

1.2. Апаратура та пристрої ЕТЛ-35К розраховані на експлуатацію в районах із помірним кліматом. Умови експлуатації:

- діапазон температур навколишнього повітря, °С – від мінус 20 до +40;
- відносна вологість повітря при температурі 25°С – до 80 %;

1.3. Живлення ЕТЛ-35К здійснюється від промислової однофазної мережі 220В, 50 Гц.

Допускається живлення ЕТЛ-35К від генератора електропостачання відповідної потужності.

УВАГА! Для живлення лабораторії ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ використовувати генератори автономного живлення, оснащені інвертором, з широтно-імпульсною модуляцією вихідної напруги.

1.4. Обслуговування лабораторії проводиться бригадою з двох операторів, які мають допуск на проведення робіт у ланцюгах із напругою понад 1000 В.

2. ТЕХНІЧНІ ДАНІ

2.1. ЗАГАЛЬНІ ТЕХНІЧНІ ДАНІ ЕТЛ-35К

- 2.1.1. Живлення – однофазна мережа змінного струму частотою 50 ± 2 Гц, напругою 220 ± 20 В
- 2.1.2. Споживаний струм, не більше, А, 40

- 2.1.3. Приведена до максимального значення похибка виміру вихідної напруги та струму, %, не більше 3
- 2.1.4. Довжина під'єднувального кабелю на барабані (перетин – 2х6 мм², тип кабелю КГ)-30 м,
- 2.1.5. Довжина дроту робочого заземлення на барабані.....30 м, перетин -6 мм², тип – ПВ4
- 2.1.6. Довжина дроту захисного заземлення на барабані.....30 м, перетин -10 мм², тип – ПВ4
- 2.1.7. Довжина високовольтного коаксіального кабелю ПВВЕВ на 3-х барабанах – по 30м, перетин – 3.5 мм²
- 2.1.8. Довжина високовольтного дроту ПВВ-1 для випробування змінною напругою30 м
- 2.1.9. Займана площа в плані, м 2,3х3,7
- 2.1.10. Маса устаткування, кг, не більше.....500
- 2.1.11. Обслуговуючий персонал..... 2 оператори (не менше)

2.2. ПРИСТРІЙ ВИСОКОВОЛЬТНИХ ВИПРОБУВАНЬ УВІ ВVІ-60/50-М5

- 2.2.1. Найбільша випрямлена напруга в тривалому режимі, кВ, 60
- 2.2.2. Найбільший робочий струм при випрямленій напрузі, середнє значення, мА, 60
- 2.2.3. Найбільша змінна напруга, значення, що діє, кВ, 100
- 2.2.4. Найбільший робочий струм при високій змінній напрузі 100 кВ, чинне значення, мА,.....80
- 2.2.5. Габаритні розміри та маса складових частин УВІ наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Найменування	Габарити, мм	маса, кг	Примітка
1. Блок високовольтних випробувань ВVІ-60/50-М5	340х410х570	85	
2. Трансформатор високовольтний ІОМ-100	410х520х1020	105	

2.3. БЛОК ПРОПАЛЮВАННЯ ВPR-25/8

- 2.3.1. Максимальна вихідна напруга в режимі холостого ходу, кВ,20
- 2.3.2. Мінімальна вихідна напруга в режимі холостого ходу, кВ,0,5
- 2.3.3. Кількість ступенів пропалювання (5,10,15 і 20кВ).....4
- 2.3.4. Максимальний струм блоку пропалювання в режимі КЗ (5кВ), А, менше.....2
- 2.3.5. Споживаний струм (обмежений мережевим дроселем), А, не більше.....40
- 2.3.6. Споживана потужність блоку пропалювання, кВА, не більше,9
- 2.3.7. Потужність, що віддається в навантаження у узгодженому режимі, кВт, не менше.....3,5
- 2.3.8. Максимальна напруга допалу в режимі холостого ходу («1кВ»), В,.....1500
- 2.3.9. Максимальний струм допалу в режимі короткого замикання («0,5кВ»), А,.....18
- 2.3.10. Режим роботи блоку пропалювання на узгоджене навантаження (Іпотр < 30А)....тривалий*
- 2.3.11. Габаритні розміри (з виводами), мм370х500х570
- 2.3.12. Маса (з мережевим дроселем), кг, трохи більше,.....105 (120)
- * до 1 години з перервою 2 години.

2.4. ГЕНЕРАТОР АКУСТИКИ GAUV-20-18

- 2.4.1. Ємність накопичувача, мкФ..... 18,0
- 2.4.2. Максимальна вихідна напруга, кВ,20
- 2.4.3. Максимальна енергія імпульсу розряду, Дж,3600
- 2.4.4. Режими роботи:
- ручний;
- автоматичний з частотою проходження імпульсів розряду 1 имп. в 4 с.
- 2.4.5. Габаритні розміри, мм, 440х580х550
- 2.4.6. Маса, кг, не більше 60

2.5. ГЕНЕРАТОР ЗВУКОВОЇ ЧАСТОТИ GZCH-2500

- 2.5.1. Вихідна потужність в погодженому режимі, Вт, не менше 2500
 2.5.2. Максимальна вихідна напруга холостого ходу, В,300
 2.5.3. Максимальний вихідний струм, А40
 2.5.4. Частота генерації, Гц, 1024 / 2048
 2.5.5 Частота модуляції, Гц, 1,5
 2.5.7. Діапазон опору навантаження, Ом, 0,5- 150
 2.5.8. Живлення - однофазна мережа змінного струму $220 \pm 22\text{В}$, 50 ± 2 Гц
 2.5.9. Споживана потужність, Вт, не більше,3000
 2.5.10. Габаритні розміри, мм,320x360x200
 2.5.11. Маса, кг, не більше,12,5

2.6. ПРИЙМАЧ «Р-806».

- 2.6.1. Частоти налаштування, Гц1024 \pm 2 та 2048 \pm 4
 2.6.2. Гранична чутливість до магнітного поля при відношенні сигнал/шум 6 дБ, мкА/м, не більше50
 2.6.3. Смуги пропускання у різних режимах роботи наведені у табл. 2.

Таблиця 2

Режим	Смуга пропускання за рівнем -3 дБ, Гц	Смуга пропускання за рівнем -20 дБ, Гц
1024 Гц	9+ 1	12+2
2048 Гц	10+ 2	14+4
	100-1200	-

- 2.6.4. Навантаження – головні телефони опором 16-100 Ом.
 2.6.5. Джерело живлення – 4 Ni-MH акумулятора розміру AA напругою 1,2 В та ємністю 1,8 А·год.
 Номінальне напруга живлення, В..... 5
 Струм, що споживається, мА,..... 30-130
 Тривалість роботи без підзарядки, година..... 15 - 50
 У приймачі є можливість оперативного контролю рівня заряду акумуляторів та величини вхідного сигналу.
 2.6.6. Габаритні розміри та маса наведені в табл. 3.

Таблиця 3

Найменування	Габаритні розміри, мм	Маса, кг, не більше
Приймач Р-806	180x100x66	0,6
Датчик індукційний П805-ДІ2	195x55x33	0,4
Датчик акустичний ДАГ-5	110x63x90	0,35
Ручка-тримач датчиків	Ø25x720 (у роботі) 30x60x360 (при транспортуванні)	0,3
Телефони головні	220x180x80	0,3

2.7. ВИМІРЮВАЧ ДІЕЛЕКТРИЧНИХ ВТРАТ ІДР-10

- 2.7.1. ІДР-10 забезпечує вимірювання ємності та тангенсу кута діелектричних втрат електротехнічних об'єктів при напрузі змінного струму частотою 50 Гц до 10кВ у межах, що забезпечуються вимірювачем ІРІ-10.
 2.7.2. В ІДР-10 забезпечується вимірювання змінної напруги живлення на межі 10 кВ із відносною похибкою не більше 3%.

2.7.3. Склад та комплектність IDP-10 наведені в розділі 3 «СКЛАД».

2.8. РЕФЛЕКТОМЕТР ВИСОКОВОЛЬТНИЙ ОСЦИЛОГРАФІЧНИЙ ISKRA-4C

2.8.1. Методи визначення відстані:

- TDR (низьковольтний імпульсний метод);
- ICE (високовольтний метод коливального розряду зі зв'язком по струму);
- Desay (високовольтний метод коливального розряду зі зв'язком по напрузі);
- ARC (високовольтний імпульсно-дуговий метод).

2.8.2. Максимальна вимірювана відстань до місця пошкодження, км16,4;

2.8.3. Мінімальна вимірювана відстань до місця пошкодження, м3;

2.8.4. Дискретність вимірювання, м0,5;

2.8.5. Параметри високовольтних зондувальних імпульсів на навантаженні 30 Ом:

- амплітуда, кВвід 3 до 60;
- тривалість фронту, мкс, не більше0,15;
- тривалість імпульсу, мкс, не менше2;
- діапазон зміни коеф. посилення вхідного підсилювача, дБ від 0 до 60.

2.8.6. Параметри низьковольтних зондувальних імпульсів на навантаженні 30 Ом:

- амплітуда, В, не менше5;
- тривалість фронту, мкс, не більше0,02;
- тривалість імпульсу, мкс0,05-10;
- діапазон зміни коеф. посилення вхідного підсилювача, дБвід 0 до 60

2.8.7. Найбільша робоча напруга датчика імпульсної напруги, кВ60

2.8.8. Похибка вимірювання відстані до місця пошкодження на високій напрузі залежить від режиму виміру і від пробивної напруги пошкодженої ділянки.

У разі вимірювання відстані на високій напрузі в режимах «запливаючого пробую», холостого ходу, короткого замикання похибка складає від +15 до +25 метрів на відстані до 1 км, і від +20 до +40 метрів на відстані понад 1 км. Точність вимірювань дуже сильно залежить від точності, встановленого в приладі коефіцієнта укорочення «K_y»

Склад і комплектність рефлектометра – Таблиця 4.

Таблиця 4

Найменування і тип складової частини	Габаритні розміри, мм	маса, кг	Кільк. ,шт.
1. Рефлектометр високовольтний "ISKRA-4C" (ISKRA-4C)	195x80x44		1
2. Датчик імпульсної напруги DIN-1	290x180x50	0,7	1 чи 2 на вимогу замовника *
3. Датчик імпульсного струму DIT-1	110x65x45	0,2	1
4. Кабель з'єднувальний низьковольтний	Довжина 1,5 м		1
5. Кабель з'єднувальний коаксіальний	Довжина 0,4 м		1
6. Рефлектометр високовольтний осцилографічний "ISKRA-4C". Настанова щодо експлуатування. I-4 / 00.00.00.00HE			1
7. Комплект кабелів і роз'ємів			1

8. Суматор	60x80x20	0,1	1
9. Зарядний пристрій			1

*** Примітка. У деяких лабораторіях, у високовольтному ланцюгу блоку пропалювання БПР-25/8 встановлюється датчик DIP-1, аналогічний датчику DIN-1. Кількість датчиків може бути збільшено за індивідуальним замовленням.**

3. СКЛАД

3.1. Склад та комплектність наведені в табл. 5.

Таблиця 5

№	Найменування	Кільк.	Примітка
1	Стойка керування в комплекті: • перемикач високовольтного вибору режимів – 3; • перемикач високовольтний роду робіт «ЗАРЯД ГАУХ /ПРОПАЛЮВАННЯ» -1; • автотрансформатор регульовальний (ЛАТР) TDGC2-10 -1; • короткозамикач трифазний з електроприводом -1.	1	
2	Блок керування електролабораторією мікропроцесорний	1	
3	Рефлектометр високовольтний осцилографічний ISKRA-4C у комплекті з датчиками	1	
4	Генератор звукової частоти GZCH-2500	1	
5	Приймач P-806	1	
6	Пристрій високовольтних випробувань УВІ ВVI-60/50-M5 у складі: • блок високовольтних випробувань ВVI-60/50-M5; • трансформатор високовольтний ІОМ-100	1	
7	Вимірювач діелектричних втрат ІDP-10 в складі: • вимірювач ІPI-10; • високовольтний трансформатор NOM-10; • перемикач виду вимірів ; • короткозамикач КЗМК-10.	1	
8	Блок пропалювання ВPR-25/8	1	
9	Генератор акустики GAUV-20-18	1	
10	Апарат високовольтний випробувальний AV-45-01	1	
11	Прилад контролю обмежувачів перенапруги РКOP-100	1	
12	Вимірювач параметрів силових трансформаторів K540-4PC	1	
13	Сирена	1	
14	Світильник сигнальний червоний	1	
15	Блок трьох барабанів з мереживим кабелем та дротами захисного та робочого заземлення	1	Довжина – по 30м;
16	Блок трьох барабанів з високовольтними коаксіальними кабелями для випробування та пропалювання ізоляції.	1	Довжина – по 30 м
17	Провід високовольтний для випробування змінною високою напругою	1	Бухта -30 м
18	Високовольтний кабель для вимірювання струмів витoku.	1	Бухта -30м
19	Стойки ізоляційні	6	
20	Шнур ізоляційний – 20м.	1	
21	Ізолятор прохідний трубчастий	1	
22	Електротехнічна лабораторія ЕТЛ-35К. Паспорт. ЕТЛ-35К /357.00.00.00ПС	1	
23	Електротехнічна лабораторія ЕТЛ-35К. Настанова щодо	1	

	експлуатування. ЕТЛ-35К /357.00.00.00НЕ		
24	Приймач «Р-806» Настанова щодо експлуатування.	1	
25	Генератор звукової частоти GZCH-2500. Настанова щодо експлуатування.	1	
26	Рефлектометр високовольтний осцилографічний ISKRA-4C Настанова щодо експлуатування. I-4C/00.00.00.00 НЕ	1	
27	Прилад контролю обмежувачів перенапруги РКОР-100. Настанова щодо експлуатування.	1	
28	Вимірювач параметрів ізоляції ІРІ-10. Настанова щодо експлуатування.	1	
29	Вимірювач параметрів силових трансформаторів К540-4РС. Настанова щодо експлуатування.	1	
30	Апарат високовольтний випробувальний АВ-45-01 Настанова щодо експлуатування.	1	

4. ОБЛАШТУВАННЯ І РОБОТА ЕТЛ-35К

4.1. Загальні відомості.

Електрична монтажна схема ЕТЛ-35К наведена у додатку 1. Розташування складових частин ЕТЛ-35К у фургоні автомобіля представлено на мал.1. Керування роботою ЕТЛ-35К здійснюється зі стійки керування.

Короткий опис облаштування та роботи складових частин ЕТЛ-35К наведений нижче.

4.2. Пристрій високовольтних випробувань УВІ ВVІ-60/50-М5.

4.2.1. Пристрій високовольтних випробувань призначений для випробування ізоляції силових кабелів та твердих діелектриків випрямленою електричною напругою до 60 кВ, а також, для випробування твердих діелектриків синусоїдальною електричною напругою частотою 50Гц величиною до 100 кВ (діюче значення).

4.2.2. Принципова схема наведена у додатку 1.

УВІ включає наступні пристрої:

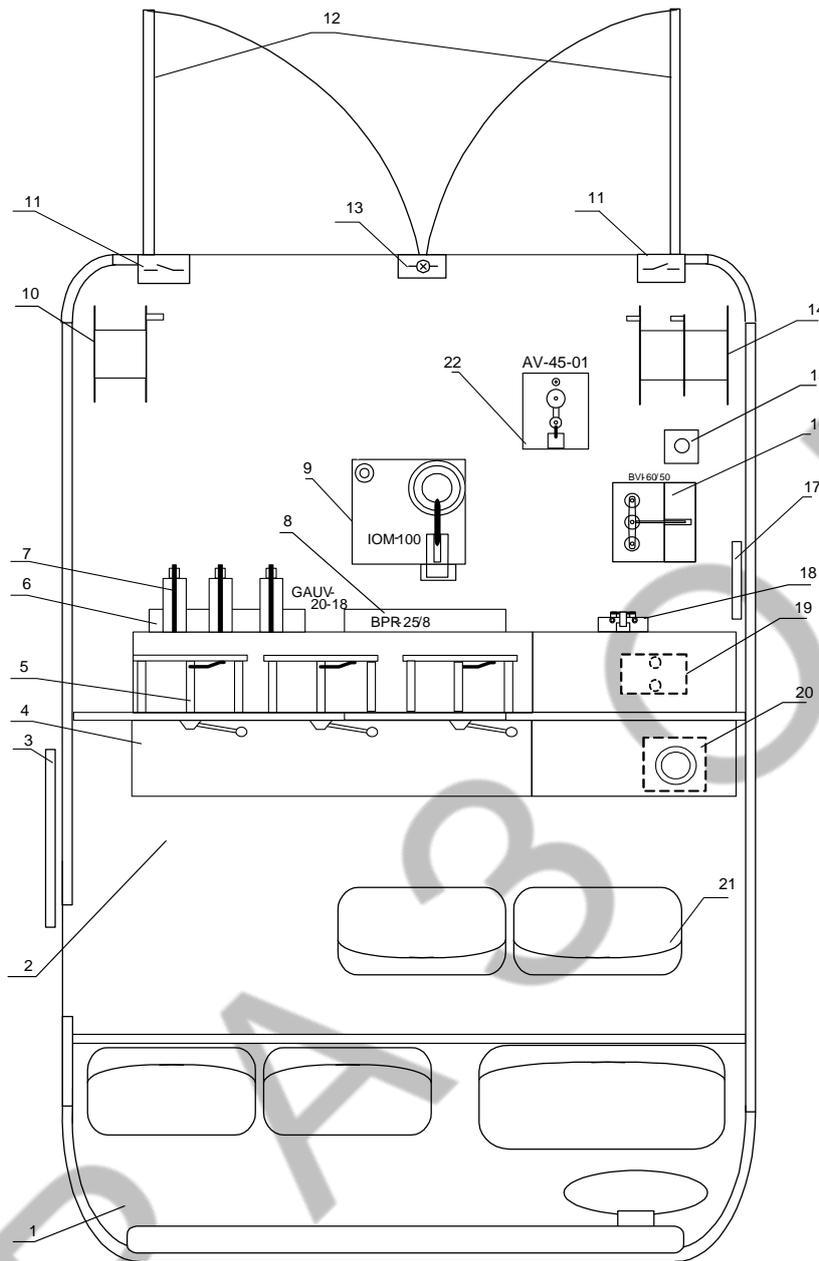
- блок високовольтних випробувань ВVІ-60/50-М5;
- трансформатор високовольтний ІОМ-100 з короткозамикачем КЗМК-100;

4.2.3. При необхідності отримати постійну напругу до 60 кВ використовують блок високовольтних випробувань ВVІ-60/50-М5, який у режимі випробування постійною напругою підключається до об'єкта випробувань через блок високовольтних перемикачів та 3-фазні короткозамикачі, високовольтними коаксіальними кабелями.

У тому випадку, коли необхідно отримати змінну напругу до 100 кВ використовують високовольтний трансформатор ІОМ-100 з короткозамикачем КЗМК-100, який підключається до об'єкта випробувань окремим високовольтним проводом. Принципова схема ІОМ-100 наведена у додатку 3.

4.2.4. Блок високовольтних випробувань ВVІ-60/50-М5 призначений для випробування ізоляції силових кабелів та твердих діелектриків випрямленою електричною напругою до 60 кВ. Принципова схема ВVІ-60/50-М5 наведена у додатку 2.

УВІ має в складі прилад РКОР-100, призначений для виміру струму витoku ізоляції, ємності об'єкта випробувань та багатьох інших параметрів.



Мал.1. Схема розміщення обладнання лабораторії ЕТЛ-35К №357 у фургоні автомобіля.

1-відсік водія; 2- відсік оператора; 3-двері бічні; 4-стійка керування; 5- перемикач високовольтний вибору фази; 6-генератор акустики GAUV-20-18; 7-короткозамикач трифазний; 8- блок пропалювання BPR-25/8; 9 – трансформатор високовольтний IOM-100; 10- блок барабанів 4,5,6; 11-вимикач блокувальний; 12-двері задні; 13-світильник сигнальний червоний; 14-блок барабанів 1,2,3; 15- конденсатор фільтруючий KF-60; 16-блок високовольтних випробувань BVI-60/50-M5; 17-датчик напруги DIN-1; 18-короткозамикач КЗМК-10; 19-трансформатор NOM-10; 20-трансформатор регулювальний TDGC2-10; 21-сидіння; 22- апарат AV-45-01 блок високовольтний.

4.3. Блок пропалювання кабелів BPR-25/8

Блок призначений для пропалювання постійним струмом дефектної ізоляції кабелів, а також заряду ємнісних накопичувачів при акустичному методі відшукування місць пошкодження. Принципова схема BPR-25/8 наведена у додатку 4.

Блок пропалювання BPR-25/8 включає в себе:

- силовий трансформатор T1;
- високовольтні мостові випрямлячі, зібрані на діодних зборках A1-A32, з'єднані послідовно;
- високовольтний діодний стовп A33-A143;
- високовольтні перемикачі K1-K4;
- високовольтний дільник напруги R10, R13;
- шунт вимірювальний R1-R9;
- вихідний дросель L1.

Вихідна напруга знімається з виходу X9-20 кВ та X10 P3.

Вивід X10 з'єднується із робочим заземленням.

У всіх режимах плавна зміна струму в навантаженні забезпечується за допомогою зміни напруги тиристорним регулятором, що знаходиться в блоці керування, або у стійці керування.

4.4. Генератор акустичних ударних хвиль GAUV-20-18

Генератор GAUV-20-18 є ємнісним накопичувачем з імпульсним розрядом, і призначений для відшукування місць пошкодження кабельних ліній (з перехідним опором) більше - 20 Ом та пробивною напругою до 20 кВ) акустичним методом спільно з приймачем "П-806" та акустичним датчиком. Принципова схема GAUV-20-18 наведена у додатку 3.

GAUV-20-18 містить:

- ємнісний накопичувач C1, C2;
- електромеханічний комутатор KF1 (для комутації заряду накопичувача в кабель);
- короткозамикач KF2 (для замикання накопичувача після зняття напруги);
- струмообмежувальний резистор R1;
- трансформатор струму імпульсний ТА1 (видає сигнал вихідного імпульсу струму GAUV-20-18 у рефлектометр ISKRA-4).

При подачі керуючих напруг від блоку керування, короткозамикач KF2 розмикає свої контакти, а електромеханічний комутатор KF1 одноразово (в ручному режимі) або періодично (в автоматичному режимі) комутує заряд накопичувача в кабель.

Заряд GAUV-20-18 здійснюється від блоку пропалювання.

При експлуатації GAUV-20-18 слід пам'ятати, що термін служби ємнісного накопичувача різко зменшується зі збільшенням напруги понад допустиму. Рекомендується не перевищувати величину зарядної напруги вище 18 - 20 кВ.

4.5. Апаратура для пошуку місць пошкодження кабельних ліній

4.5.1. Рефлектометр високовольтний осцилографічний «ISKRA-4С»

Рефлектометр призначений для визначення відстані до місця пошкодження високовольтних кабелів напругою 0,4÷10кВ, довжиною до 16400 м імпульсним методом на низькій та високій напрузі (до 15÷60 кВ).

Рефлектометр може визначати відстань до місця пошкодження по імпульсах струму генератора акустики, а у разі пробою, що «запливає», відстань визначається по сигналу з високовольтного імпульсного датчика напруги або датчика струму пропалювання. Робота виробу описана у документі «Рефлектометр високовольтний осцилографічний ISKRA-4С. Настанова щодо експлуатування».

4.5.2. Генератор звукової частоти GZCH-2500

Генератор служить для визначення траси кабелю і пошуку з допомогою індукційного приймача місця пошкодження силового кабелю. При цьому в місці пошкодження опір ізоляції має бути в межах 0,5-2 Ом.

Робота виробу описана у документі «Генератор звукової частоти GZCH-2500. Настанова щодо експлуатування».

4.5.3. Приймач «P-806».

Служить для пошуку місць пошкодження кабелю індукційним способом (під час роботи разом з генератором звукової частоти GZCH-2500 і індукційним датчиком) і акустичним способом (під час роботи разом з генератором акустики GAUV-20-18 і акустичним датчиком).

Будова та робота виробу наведені в настанові щодо експлуатації.

4.6. Високовольтні перемикачі

Високовольтні перемикачі вибору фази з позначеннями «ФАЗА А», «ФАЗА В» і «ФАЗА С». Перемикач режиму роботи блоку пропалювання позначений «ЗАРЯД GAUX /ПРОПАЛЮВАННЯ». Перемикачі вибору фази дозволяють вибрати ту чи іншу фазу силового кабелю, з яким ведеться робота, і заземлити її або підключити до неї виходи тих чи інших пристроїв, що входять до комплекту лабораторії, а саме:

Положення перемикача	Підключений пристрій
«ВИПРОБУВАННЯ»	Блок високовольтних випробувань ВVI-60/50-М5
«ПРОПАЛЮВАННЯ», «ДОПАЛ»	Блок пропалювання ВPR-25/8
«ЗОВНІШНІ ПІДКЛЮЧЕННЯ»	Рефлектометр "ISKRA-4С", генератор GZCH-2500, мегаомметр
«АКУСТИКА»	Генератор акустики GAUV-20-18

Високовольтний перемикач «ЗАРЯД GAUX /ПРОПАЛЮВАННЯ» перемикає вихідну напругу блоку ПРОПАЛЮВАННЯ на перемикачі вибору фази, або на заряд конденсаторів генератора акустики GAUV.

4.7. Короткозамикач трифазний

Короткозамикач трифазний забезпечує замикання однієї, двох або всіх трьох фаз на шину робочого заземлення. Короткозамикач вбудований у стійку керування.

4.8. Комплект барабанів з проводами та кабелями

Цей комплект служить для з'єднання приладів та пристроїв ЕТЛ-35К із мережею електроживлення, а також приєднання виходів приладів та пристроїв лабораторії до кабелю, на якому ведуться роботи. Барабани містять:

барабан 1 - кабель мережевий сильноточний (перетин 2х6,0 мм²);

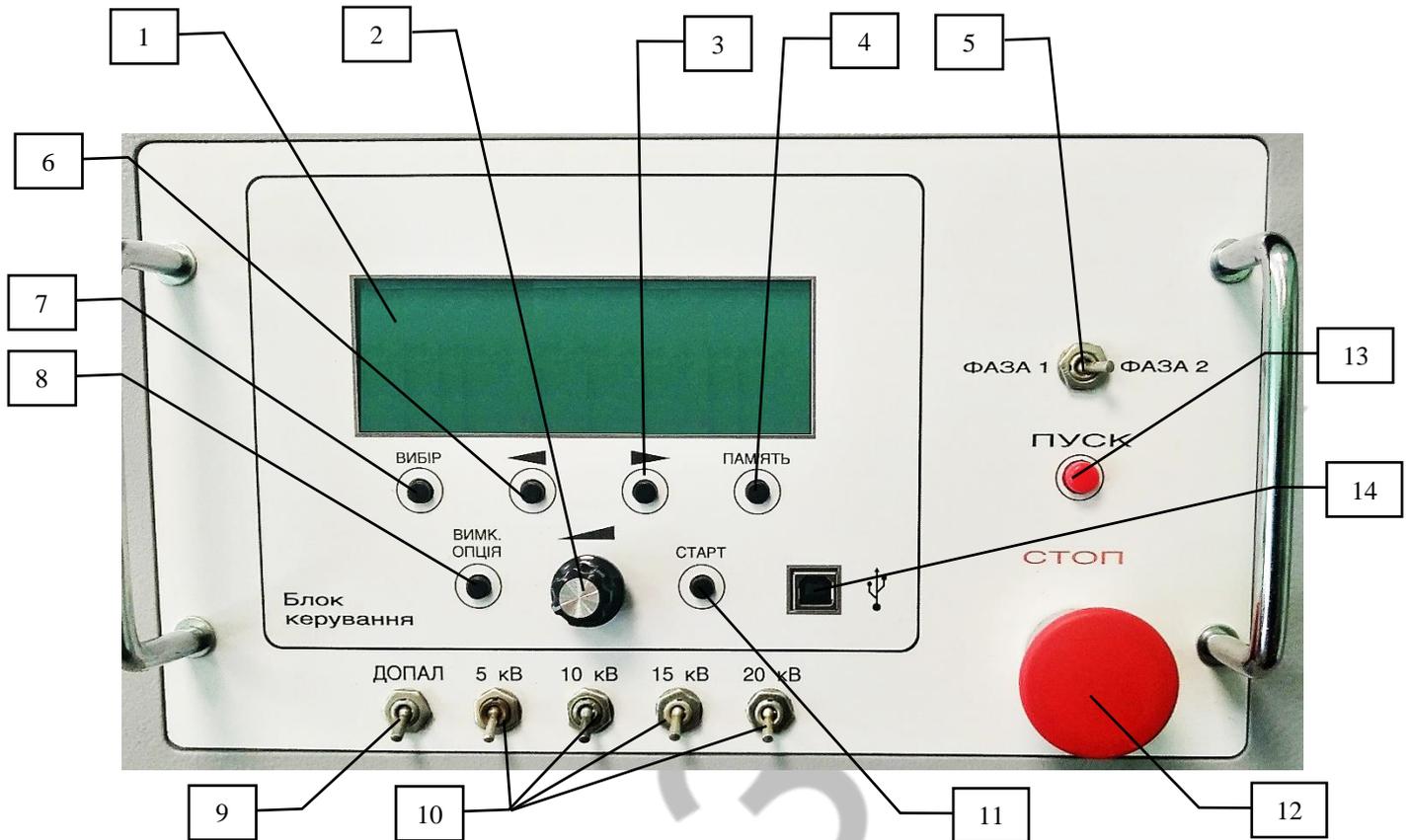
барабан 2 - дріт захисного заземлення (перетин 10 мм²);

барабан 3 - дріт робочого заземлення (перетин 6 мм²);

барабани 4,5,6 - по одному високовольтному коаксіальному кабелю.

4.9. Блок керування

Мікропроцесорний блок керування призначений для оперативного включення та відключення споживачів електролабораторії, а також для керування роботою генератора акустики, блоком пропалювання та блоком високовольтних випробувань. Для зручності оператора блок керування оснащений рідкокристалічним дисплеєм, на який виводиться вся необхідна оперативна інформація про режими роботи лабораторії та вимірювання. Зовнішній вигляд лицьової панелі блока керування наведений на мал. 2



Мал. 2.

1. Дисплей.
2. Ручка встановлення параметрів
3. Кнопка вибору режимів «▶»
4. Кнопка «ПАМ'ЯТЬ»
5. Перемикач «ФАЗА1/ФАЗА2»
6. Кнопка вибору режимів «◀»
7. Кнопка вибору параметрів
8. Кнопка «ВІМК./ОПЦІЯ»
9. Тумблер «ДОПАЛ»
10. Тумблери вмикання ступенів пропалювання 5кВ÷20кВ
11. Кнопка «СТАРТ»
12. Кнопка «СТОП»
13. Кнопка «ПУСК»
14. Технологічний роз'єм.

4.10. Вимірювач діелектричних втрат IDP-10

Вимірювач діелектричних втрат IDP-10 призначений для вимірювання ємності та тангенсу кута діелектричних втрат ізоляції обладнання при напругах до 10кВ.

Склад IDP-10 наведений в розділі 3 «СКЛАД». Схема електрична принципова - у додатку 1 (пристрій А20).

Додаткові відомості про технічні дані, будову та роботу складових частин виробу наведені в документації вимірника ІРІ-10

4.11. Режими роботи лабораторії

Лабораторія ЕТЛ-35К може працювати у таких режимах:

1. випробування об'єктів постійною напругою до 60 кВ;
2. випробування обладнання змінною високою напругою до 100кВ
3. пропалювання та допалювання дефектної ізоляції кабелів;
4. визначення ємності та тангенсу кута діелектричних втрат електротехнічних об'єктів при напругах до 10кВ;
5. визначення відстані до місця пошкодження кабелів на низькій напрузі та імпульсним безпропалювальним методом на високій напрузі;
6. визначення траси кабельних ліній;
7. топографічного визначення місць пошкодження кабельних ліній індукційним та акустичним методами.

5. ВКАЗІВКА ЗАХОДІВ БЕЗПЕКИ

5.1. Роботи за допомогою ЕТЛ-35К повинні проводитись бригадою у складі не менше 2-х осіб, які зобов'язані:

- пройти перевірку з техніки безпеки та мати посвідчення на допуск до робіт на установках напругою вище 1000В не нижче від III та IV кваліфікаційної групи відповідно;
- ретельно вивчити цей посібник та настанови щодо експлуатації приладів та пристроїв, що входять до складу лабораторії.

5.2. На підприємстві, де експлуатується лабораторія, наказом (або розпорядженням) адміністрації з числа підготовленого персоналу має бути призначена особа, відповідальна за безпечне виконання робіт та технічний стан лабораторії.

5.3. Робоче місце персоналу має відповідати вимогам пожежної безпеки.

5.4. Роботу на лінії можна проводити лише після виконання всіх організаційних та технічних заходів, що проводяться за нарядом на виконання робіт. Сюди входить огороження робочого місця, відключення та заземлення струмопровідних шин, розвішування плакатів, організація нагляду тощо.

5.5. Усі відключення та підключення до випробуваного обладнання повинні виконуватись тільки після накладання заземлення.

5.6. Необхідно ретельно стежити за станом провідників, що заземлюють, надійно заземлювати ЕТЛ-35К при роботі з нею.

Необхідно стежити за надійністю приєднання приладів та пристроїв, розташованих всередині лабораторії, до внутрішньої шини заземлення.

Робота без заземлення категорично забороняється!

5.7. Забороняється робота на ЕТЛ-35К при несправній звуковій або світловій сигналізації.

5.8. Забороняється робота на ЕТЛ-35К за наявності конденсату, вологи або інею на ізоляторах та струмопроводах.

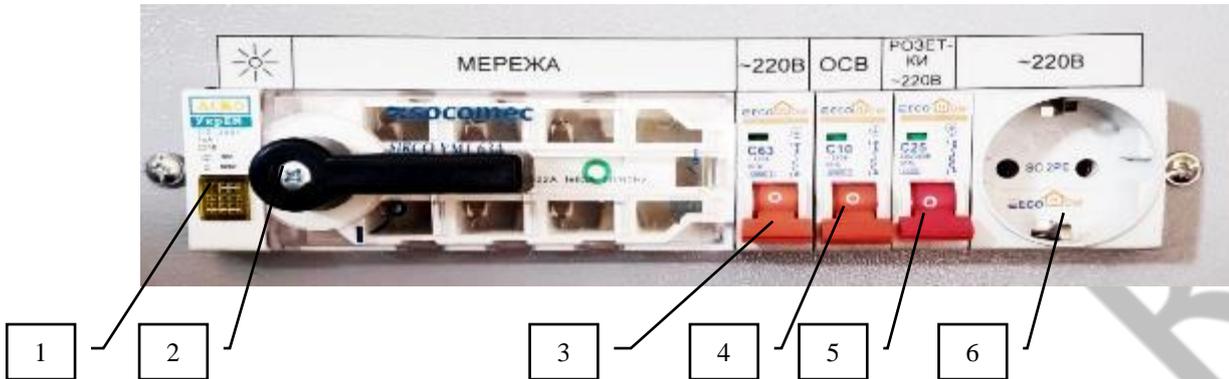
5.9. Всі ремонтні роботи слід виконувати лише при повному відключенні ЕТЛ-35К від мережі. Техобслуговування та ремонт GAUV-20-18 слід проводити лише після накладання перемичок на клеми конденсаторів!

6. ПІДГОТОВКА ДО РОБОТИ І ПОРЯДОК РОБОТИ

6.1. Підготовка до роботи

6.1.1. Огородити ЕТЛ-35К за допомогою штатного комплексу огорож. Виконати всі необхідні з ПТБ організаційні та технічні заходи щодо безпечного проведення робіт.

6.1.2. Переконавшись у тому, що у стійці керування рубильник «МЕРЕЖА» із видимим розривом - розімкнутий – мал.3.



Мал.3

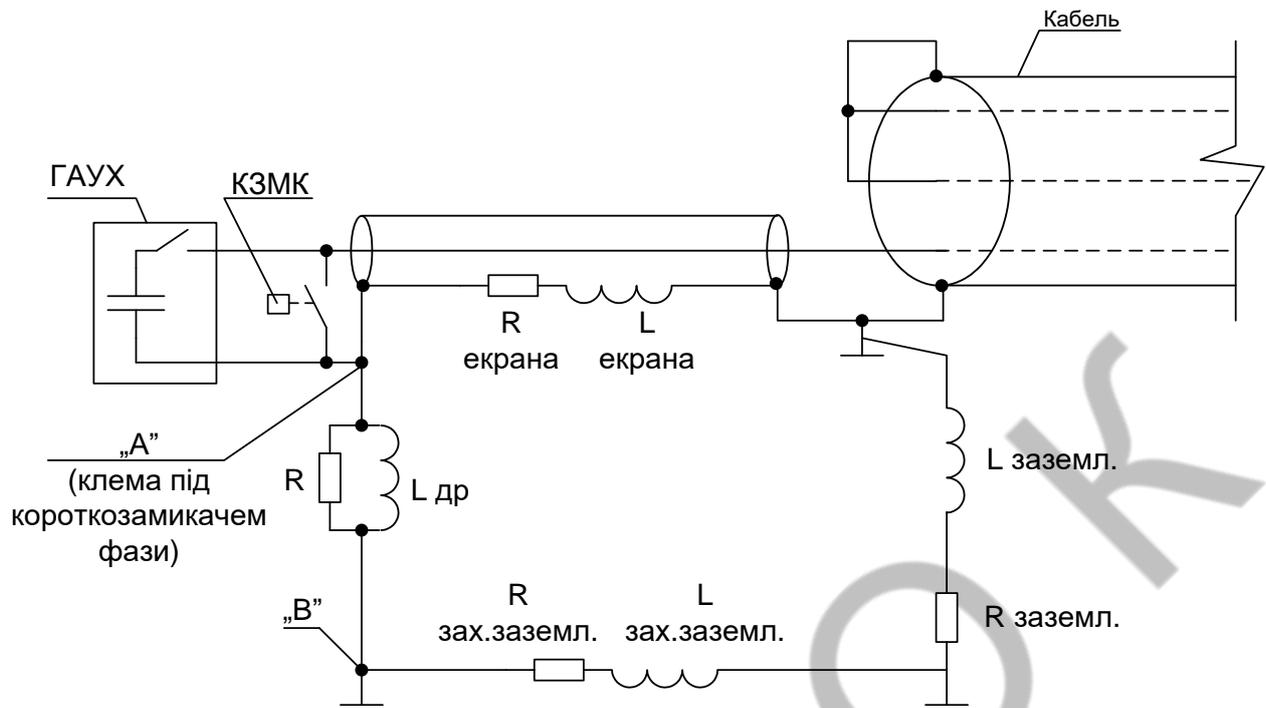
1. Лампочка, що сигналізує про подачу живлення на лабораторію.
2. Рубильник видимого розриву «МЕРЕЖА» (ручка в положенні «ВИМКНУТО»)
3. Автомат «~220В»
4. Автомат вмикання освітлення «Осв».
5. Автомат живлення розеток в лабораторії «Розетки ~220В»
6. Розетка «~220В».

6.1.3. Розмотати дріт захисного заземлення (перетином 10 мм^2 на барабані 2) на необхідну довжину, пропустивши в люк, в задній частині автофургона. Дріт захисного заземлення для підвищення довговічності поміщений у прозорий шланг. Для підключення дроту до шини заземлення на ньому закріплені струмознімачі (через 3-4 метри за його довжиною).

З'єднати один кінець дроту (найближчий струмознімач) із шиною захисного заземлення та корпусом машини (затискач із маркуванням « \perp »). Другий кінець дроту з'єднати з контуром заземлення підстанції. **Рекомендується підключити його до шини заземлення розподільного щита, від якого живитиметься лабораторія.**

6.1.4. Розмотати дріт робочого заземлення (перетином 6 мм^2 на барабані 3) на необхідну довжину, пропустивши в люк, в задній частині автофургона. Дріт робочого заземлення для підвищення довговічності також поміщений у прозорий шланг. Для підключення дроту до шини робочого заземлення на ньому закріплені струмознімачі (через 3-4 метри за його довжиною).

Закріпити затискачем, розташованим на шині заземлення лабораторії, найближчий струмознімач. Другий кінець дроту з'єднати з низькопотенційним виводом об'єкта, що випробовується. Провідник робочого заземлення, що розташований на барабані з'єднує захисне заземлення лабораторії з низькопотенційним виводом об'єкта, що випробується змінною напругою до 100кВ. При роботі лабораторії в режимі випробування постійною напругою та пошуку місць пошкодження кабельних ліній, в якості робочого заземлення використовуються екрани високовольтних кабелів фази А, В і С, що розташовані на барабанах. Ці екрани треба з'єднати, з одного боку, з клемми під короткозамикачами фаз А, В, С, а з іншого, з контуром заземлення якомога ближче до місця заземлення оболонки кабелю, що випробується. При такому з'єднанні високочастотні імпульсні струми будуть проходити по екранах кабелів – мал. 4.



Мал. 4.

Високочастотний імпульсний струм від ГАУХ і блока пропалювання, в цьому випадку, буде проходити в основному по екранах кабелів і неодмінно викличе перенапругу у декілька кіловольт на клеммах «А» (мал. 4). Ці клеми ізолювані від корпусу автомобіля, а клемма «А» з'єднана з шиною захистного заземлення лабораторії та корпусом автомобіля через дросель $L_{др}$ і R (мал. 4). Таке підключення гарантує незмінність потенціалу автомобіля при роботі ГАУХ і безпеку персоналу.

6.1.5. Розмотати кабель з барабана 1 на необхідну довжину, пропустивши його в люк в задній частині автофургона.

Зняти напругу з розподільчого щита, від якого буде живитись лабораторія.

Підключити кінець дроту із затискачем «крокодил» до виводу фази розподільного щита підстанції, а затиск «струбцина» до нульового дроту. Лабораторія також може працювати від мережі $\sim 220V$ із ізолюваною нейтраллю. У цьому випадку кінці кабелю живлення підключаються до фаз живильної електромережі.

Увага! Категорично забороняється підключати або відключати затискачі «крокодил» за наявності напруги на точках підключення.

6.1.6. Вставити вилку електроживлення ЕТЛ-35К в розетку, що розміщується на барабані 1.

6.1.7. Подати напругу мережі від розподільного щита підстанції на ЕТЛ-35К.

6.2. Порядок роботи ЕТЛ-35К у режимі випробування об'єкта високою постійною напругою до 60 кВ

Об'єктом випробувань обрано високовольтний силовий кабель.

УВАГА! ПЕРЕКОНАЙТЕСЯ ПЕРЕД ПІДКЛЮЧЕННЯМ У ВІДСУТНОСТІ НАПРУГИ НА ОБ'ЄКТІ ВИПРОБУВАННЯ!

6.2.1. Виконати розділ 6.1.

6.2.2. Розмотати високовольтні кабелі барабанів 4, 5, 6 на необхідну довжину, пропустивши в люк в задній частині автофургона.

6.2.3. Оболонки кабелів барабанів з'єднати з клеммами робочого заземлення лабораторії, розташованими на корпусі електричного короткозамикача, і з низькопотенційним виведенням об'єкта (оболонкою кабелю, що випробовується).

6.2.4. Жили кабелів барабанів з'єднати з клеммами «А», «В», «С» короткозамикача.

6.2.5. Другі кінці кабелів барабанів (кінці із затискачами «крокодил») з'єднати з жилами кабелю, що випробовується.

6.2.6. Перевірити схему випробувань. Закрити високовольтний відсік автомобіля.

6.2.7. Перевірити вихідне положення органів керування:

- рубильник видимого розриву – «МЕРЕЖА» у вимкненому положенні;
- автомат «~220В» - у вимкненому положенні.

6.2.8. Високовольтний перемикач однієї з фаз поставити в положення «ВИПРОБУВАННЯ», а два інших - у положення « \perp » («ЗАЗЕМЛЕНО»).

6.2.9. Включити рубильник із видимим розривом «МЕРЕЖА».

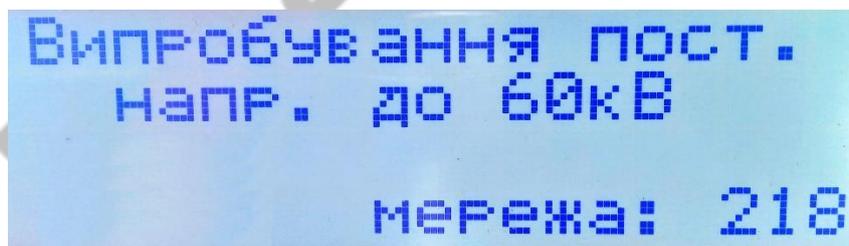
6.2.10. Включити автомат «~220В» на стійці керування.

6.2.11. Натиснути кнопку «ПУСК» (п.13.мал. 2) на блоці керування (засвічується підсвічування дисплея та червоний сигнальний світильник). При цьому блок керування (БК) переходить у режим контролю блокування. Ця лабораторія оснащена пристроєм контролю заземлення РКЗ. РКЗ здійснює моніторинг параметрів контуру заземлення та величини потенціалу корпусу автомобіля при кожному переході блоку керування з одного режиму до іншого, а також при включенні лабораторії. Граничним значення опору між робочим і захисним заземленням обрано величину 30 Ом, а гранична величина потенціалу автомобіля - 100В (амплітудного значення змінної або постійної напруги). При перевищенні одного з цих параметрів на екрані з'являється відповідне повідомлення або з'являється список розімкнених блокувань.

Якщо всі блокування замкнуті, блок керування переходить в режим основного меню, де перераховані всі режими роботи лабораторії ЕТЛ-35К:

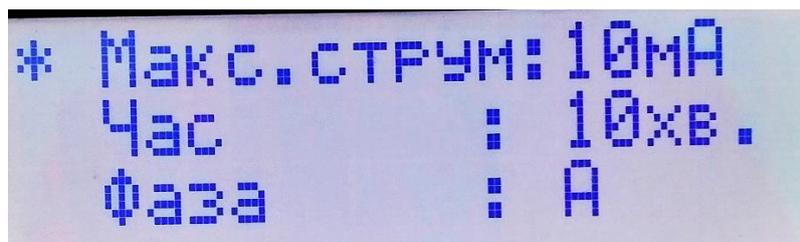
1. «Випробування змінною напругою до 100кВ» - випробування змінною напругою величиною до 100 кВ.
2. «Випробування постійною напругою до 60кВ» – випробування постійною напругою величиною до 60 кВ
3. «Вимірювання діелектричних втрат» - вимірювання ємності та тангенсу кута діелектричних втрат
4. «Пропалювання»
5. «ГАУХ автомат»
6. «ГАУХ ручний»
7. «Зовнішні підключення»

6.2.13. Натискаючи кнопки « \blacktriangleleft » або « \blacktriangleright » (п.6,3 мал.2) блоку керування, або повертаючи ручку п.2 мал.2 встановити курсор на рядок меню «Випробування постійною напругою 60 кВ». Вигляд екрану при обранні цього режиму наведений на мал.5. У нижньому рядку усіх меню режимів відображається мережева напруга.



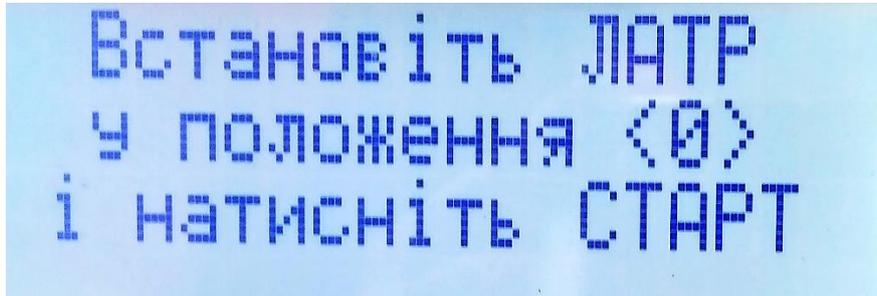
Мал. 5

Натиснути кнопку п.11, мал.2 блоку керування «СТАРТ» (при цьому ввімкнеться сирена на 1-2с і червоний сигнальний світильник). На екрані з'явиться меню уставок вибраного режиму - мал.6



Мал.6

Активізуючи по черзі кнопкою «ВИБІР» (п.7, мал.2) рядки цього меню (кнопками "◀" або "▶" або обертаючи ручку "◁" блоку керування) встановити необхідні параметри випробування: максимально допустимий струм (-60мА), час випробувань і фазу. Параметри змінюються теж обертянням ручки. "◁". Натиснути кнопку п.11.мал.2 «СТАРТ». Якщо ЛАТР не в положенні "0" на екран буде виведено повідомлення про необхідність установки ЛАТР в "нульове" положення - мал.7. Якщо якісь блокування не замкнуті, при включенні режиму, на екран виводиться відповідне повідомлення.

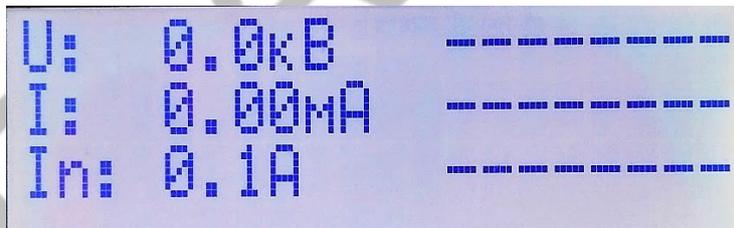


Мал. 7.

У цьому режимі оператор може вибрати лише одну фазу для високої напруги. Дві інші фази обов'язково будуть заземлені за допомогою короткозамикача.

6.2.14. Натиснути кнопку блоку керування «СТАРТ». При цьому включаються: короткозамикач обраної для випробування фази, короткозамикач блоку високовольтних випробувань (BVI-60), і т.д.

6.2.15. Повертаючи ручку регулятора ЛАТР «ВИПРОБУВАННЯ» на стійці керування підняти випробувальну напругу до необхідної величини (максимальне значення - 60кВ.). При цьому точні значення напруги та струмів зручно зчитувати з лівої частини екрану, а спостереження за характером процесу випробування зручно проводити за мнемонічним зображенням шкал кіловольметра і міліамперметра вихідної напруги та струму (права частина екрану) мал 8.



Мал. 8.

УВАГА! Блок керування робить ВИМІР ДІЮЧОГО ЗНАЧЕННЯ ВИСОКОЇ НАПРУГИ. Діюча напруга дорівнює амплітудній тільки при підключенні ємності, що фільтрує, або ємнісного об'єкта випробування. Без підключення ємності до виходу BVI-60 вимірювання високої напруги буде виконано невірно (амплітудні величини напруги пульсацій випрямленої напруги можуть перевищувати 85кВ і призводити до пробоїв обладнання лабораторії.)

У разі пробою об'єкта випробування або перевищення граничних значень вихідної напруги та струму пристрій захисту блока керування (БК) відключить BVI-60, короткозамикач обраної фази, короткозамикач BVI-60 та на екрані з'явиться повідомлення «Спрацював захист».

Повторне включення можливе після встановлення ручки регулятора ЛАТР у нульове положення та натискання кнопки п.12, мал.2 «СТОП» блока керування.

Після досягнення заданого значення випробувальної напруги, оператор може натиснути кнопку «СТАРТ», блоку керування і на екрані з'явиться відображення зворотнього відліку заданого часу випробування.

6.2.16. У разі успішного проведення випробувань, встановити ручку регулятора ЛАТР у нульове положення та натиснути кнопку «СТОП» блока керування. При цьому БК перейде в режим очікування, поки ємність кабелю, що випробується, не розрядиться через дільник напруги ВВІ-60 до рівня 25кВ. Після цього спрацюють відповідні реле блоку керування та по черзі з інтервалом 2 с. відключать регулятор ЛАТР, короткозамикачі БВІ та вихідний короткозамикач обраної раніше фази.

6.2.17. Після завершення роботи в режимі «ВИПРОБУВАННЯ» зробити наступне:

- натиснути кнопку п.8, мал. 2 «ВИМК.» блоку керування;
- вимкнути рубильник «МЕРЕЖА», автомат «~220В» на стійці керування;
- від'єднати випробувальні кабелі та змотати їх на барабани.

6.2.18. Якщо інших робіт виконувати не потрібно, виконайте такі операції:

- зняти напругу, що живить ЕТЛ-35К з розподільчого щита підстанції;
- від'єднати мережевий кабель та укласти його на барабан;
- від'єднати провід захисного заземлення та змотати його на барабан.

6.5. Порядок роботи ЕТЛ-35К у режимі випробування високою змінною напругою до 100 кВ.

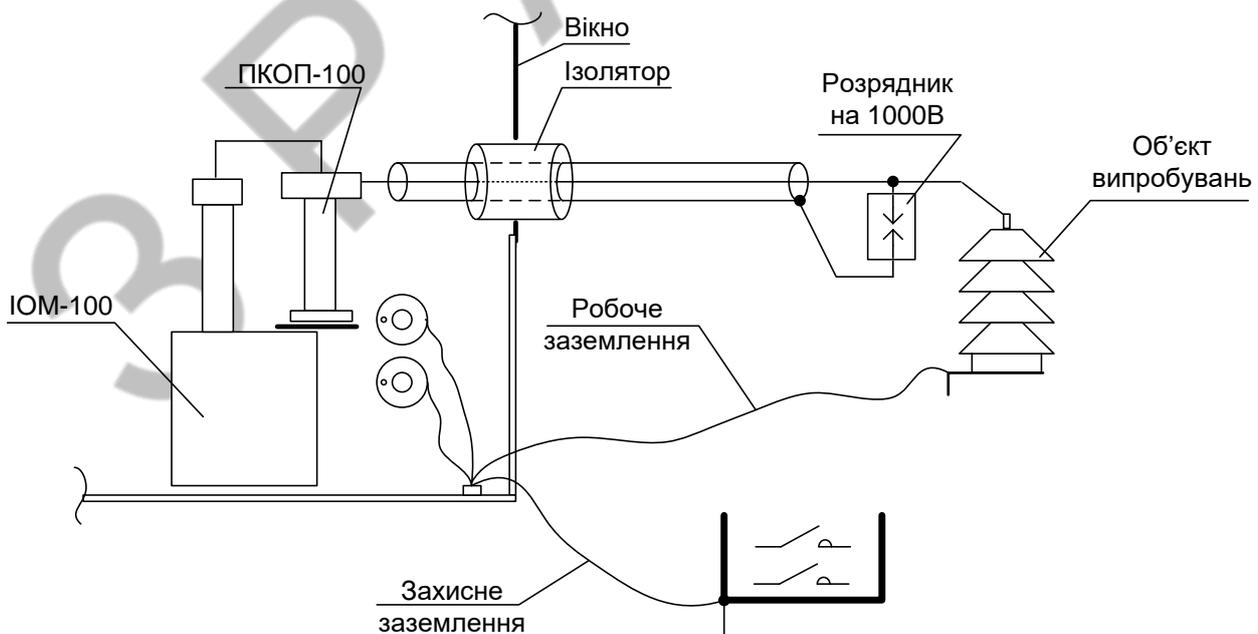
6.5.1. Виконати вимоги розділу 6.1. Підготувати до випробувань об'єкт випробувань.

6.5.2. Розмотати з барабана 3 дрот робочого заземлення. Приєднати один його кінець до клеми на шині захисного заземлення лабораторії, а другий - до низькопотенціального виводу об'єкту випробувань.

6.5.3. Приєднати об'єкт випробувань до високовольтного виводу трансформатора ІОМ-100 за допомогою штатного високовольтного дроту завдовжки 30м. Дріт пропустити через трубчастий прохідний ізолятор у вікні задніх дверей лабораторії і вивісити на опорних ізоляторах. Відстань від дроту до сторонніх предметів має бути не менше 1 м.

Захистити шлях дроту високовольтного від ЕТЛ-35К до випробовуваного об'єкту, унеможлививши проникнення в захищену зону людей. Вивісити відповідні плакати по техніці безпеки.

При випробуванні напругою до ~100кВ з використанням приладу РКОР-100 і заміром струму у високовольтному ланцюзі, треба об'єкт випробувань підключити до приладу РКОР-100, як показано на мал. 9, високовольтним кабелем з екраном, для вимірювання струмів витоку. На кінці цього кабелю треба обов'язково встановити захисний розрядник. Екран цього кабелю нікуди не підключати.



Мал. 9.

6.5.4. Закрити високовольтний відсік ЕТЛ-35К.

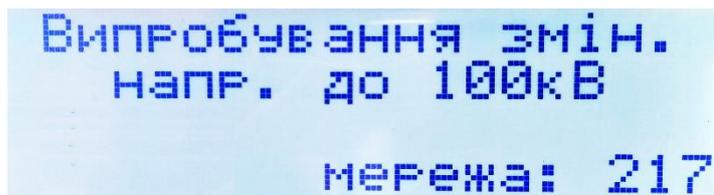
6.5.5. Перевірити початкове положення органів керування :

- рубильник видимого розриву і автомат "МЕРЕЖА" на стойці керування - вимкнений;
- вивести ручку автотрансформатора в нульове положення.

6.5.6. Включити рубильник і автомат "МЕРЕЖА" на стойці керування.

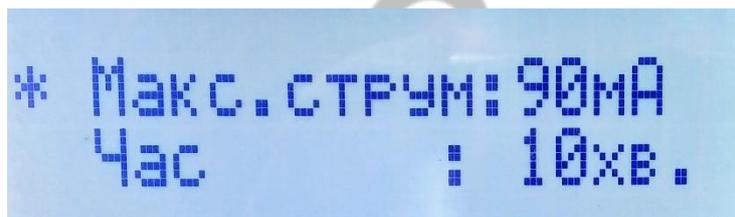
6.5.7. Натиснути кнопку "ВКЛ". на блоці керування (включиться підсвічування екрану БУ і червоний сигнальний світильник). У тому випадку, якщо усі блокування замкнуті, блок керування переходить в режим основного меню.

6.5.8. Кнопками "◀" або "▶" або обертаючи ручку "◁" на лицьовій панелі блоку керування вибрати меню режиму випробування змінною напругою до 100 кВ. Приклад екрану цього режиму приведений на мал. 10



Мал.10

6.5.9. Натиснути кнопку "СТАРТ", блоку керування. При цьому на екрані з'явиться меню уставок вибраного режиму - мал. 11.



Мал.11

6.5.10. Активізуючи по черзі кнопкою "ВИБІР" рядки цього меню (кнопками "◀" або "▶" або обертаючи ручку блоку керування) встановити необхідні параметри випробування: максимально допустимий струм (-90мА) і час випробувань.

6.5.11. Обертаючи ручку регулятора ЛАТР на стойці керування підняти випробувальну напругу до необхідної величини (максимальне значення - 100 кВ). При цьому точні значення напруги і струмів прочитувати в цифровому виді, а спостереження за характером процесу випробування зручно проводити по мнемонічних зображеннях шкал кіловольтметра і міліамперметра вихідної напруги і струму (див. мал. 12)



Мал.12.

У разі пробою об'єкту випробування або перевищенні граничних значень вихідної напруги і струму пристрій захисту БК відключить ВВІ-60, короткозамикач ВВІ-60 і на екрані з'явиться повідомлення про спрацювання пристрою захисту і описані параметри, перевищення яких викликало спрацювання захисту. Повторне включення можливе після встановлення ручки регулятора ЛАТР у нульове положення та натискання кнопки п.12, мал.2 «СТОП» блоку керування.

6.5.12. Після завершення роботи в режимі «ВИПРОБУВАННЯ» зробити наступне:

- натиснути кнопку п.8, мал. 2 «ВИМК.» блоку керування;
- вимкнути рубильник «МЕРЕЖА», автомат «~220В» на стійці керування;
- від'єднати випробувальні кабелі та укласти їх на барабани.

6.5.13. Якщо інших робіт виконувати не потрібно, виконайте такі операції:

- зняти напругу, що живить ЕТЛ-35К з розподільчого щита підстанції;
- від'єднати мережевий кабель та укласти його на барабан;
- від'єднати провід захисного заземлення та змотати його на барабан.

6.6. Порядок роботи ЕТЛ-35К в режимі «ПРОПАЛЮВАННЯ»

6.6.1. Виконати розділ 6.1.

6.6.2. Виконати п.п. 6.2.2 ÷ 6.2.6.

6.6.3. Перевірити вихідне положення органів керування:

- рубильник видимого розриву на стійці керування – вимкнений;
- автомат «МЕРЕЖА» стійки керування – вимкнений;

6.6.4. Високовольтний перемикач однієї з фаз поставити в положення «ПРОПАЛЮВАННЯ», а два інших у положення « » («ЗАЗЕМЛЕНО»).

6.6.5. Далі слідує:

- увімкнути на стійці керування рубильник «МЕРЕЖА» з видимим розривом;
- увімкнути автомати «МЕРЕЖА» та «~220В» на стійці керування;
- натиснути кнопку «ПУСК» на блоці керування (засвітиться підсвічування дисплея та червоний сигнальний світильник)

При цьому блок керування (БК) переходить до контролю блокувань. На екрані з'являється список розімкнених блокувань.

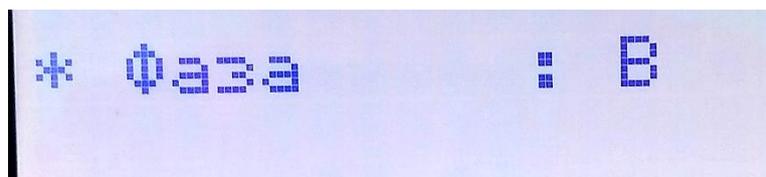
Якщо всі блокування замкнуті, блок керування переходить у режим основного меню, де перераховані всі режими роботи лабораторії ЕТЛ-35К.

6.6.6. Кнопками «◀», «▶» або обертаючи ручку "◁" на лицьовій панелі блоку керування вибрати меню режиму пропалювання «Пропал». Вид екрану цього режиму наведений на мал. 13.



Мал.13

6.6.7. Натиснути кнопку блоку керування «СТАРТ». При цьому увімкнеться сирена (на 1-2с.) та червоний сигнальний світильник. Далі необхідно вибрати фазу А, В або С (мал.14) кнопками "◀" або "▶" або обертаючи ручку "◁" блоку керування.



Мал.14

6.6.8. Високовольтний перемикач роду робіт " ПРОПАЛЮВАННЯ / ЗАРЯД ГАУХ" на стійці керування перевести в положення "ПРОПАЛЮВАННЯ" (при необхідності, відповідна підказка буде введена на екран). Також необхідно вибрати ступінь пропалювання 5, 10, 15 або 20 кВ відповідним тумблером на блоці керування. При цьому, слід пам'ятати, що кожний тумблер змінює напругу про-

палювання на 5 кВ, тобто якщо, наприклад, включені тумблери "5кВ" і "10кВ", то на виході блоку пропалювання буде напруга 10 кВ (тумблери "5кВ" "10кВ" і "15кВ" - на виході 15кВ і т.д.)

Натиснути кнопку "СТАРТ". Якщо якісь блокування не замкнуті, при включенні режиму, на екран виводиться відповідне повідомлення.

6.6.9. Повертаючи ручку регулятора "▲" БК підняти напругу до необхідної величини. При цьому точні значення напруг і струмів зчитувати з лівої частини екрана, а спостереження за характером процесу випробування зручно проводити по мнемонічним шкалам кіловольметра і міліамперметра вихідної напруги і струму в правій частині екрану- мал.15.



Мал.15.

Аналізуючи процес пропалювання, оператор може стрибкоподібно змінювати напругу перемикачів тумблерів блоку керування "20кВ" - "5кВ".

УВАГА! Блок керування здійснює ВИМІР ДІЙСНОГО ЗНАЧЕННЯ ВИСОКОЇ НАПРУГИ. Діюча напруга дорівнює амплітудній тільки при підключенні ємності, що фільтрує, або ємнісного об'єкта випробування. Без підключення ємності до виходу блоку пропалювання вимір високої напруги буде виконано неправильно.

6.6.10. Після завершення процесу пропалювання однієї з жил кабелю слід натиснути кнопку «СТОП» БК.

6.6.11. Для допалу кабелю необхідно:

- високовольтний перемикач вибраної фази встановити у положення «ДОПАЛ»;
- увімкнути тумблер «ДОПАЛ» (перевести у верхнє положення);
- тумблери "20кВ" - "5кВ" відключити

6.6.12. Повертаючи ручку регулятора "▲" БК підняти напругу до необхідної величини. При цьому точні значення напруг і струмів зчитувати з лівої частини екрана, а спостереження за характером процесу випробування зручно проводити по мнемонічним шкалам кіловольметра і амперметра вихідної напруги і струму в правій частині екрану.

Процес допалювання вважається завершеним, якщо струм споживання зростає з нульового значення положення ручки регулятора "▲" блока керування (Рівень X% у нижній частині екрана).

Процес «допалу» проходить швидше при величині струму у заключній фазі 3 - 5А.

Оператор може тумблером «ДОПАЛ» вибрати напругу 1000В або 500В.

УВАГА! Не рекомендується доводити опір місця пошкодження жили та оболонки до величини менше 10 Ом, тому що при цілісності двох інших жил можна отримати однофазне замикання жили на оболонку, яке визначити буде надзвичайно важко. Тому процес пропалювання необхідно вести поперемінно на двох фазах кабелю, попередньо вимірявши відстань до пошкодження на високій напрузі за допомогою приладу ISKRA-4С . А «допалювати» місце пошкодження до повного нульового опору рекомендується після того, як буде підтверджено пошкодження двох жил кабелю в одному місці.

6.6.14. Якщо інших робіт виконувати не потрібно, зробіть такі операції:

- натиснути кнопку «СТОП» БК;
- вимкнути рубильник видимого розриву «МЕРЕЖА» стійки керування;
- вимкнути автомат «~220В» на стійці керування;
- зняти напругу, що живить ЕТЛ-35К з розподільчого щита підстанції;
- від'єднати та укласти їх на барабани випробувальні кабелі, мережевий кабель, дріт захисного заземлення

6.7. Порядок роботи ЕТЛ-35К у режимі «ЗОВНІШНІ ПІДКЛЮЧЕННЯ»

У цьому розділі розглядається проведення наступних робіт:

- визначення на низькій напрузі відстані до короткого замикання або обриву кабелю за допомогою рефлектометра ISKRA-4С («ИСКРА-4»);
- визначення омичного опору місця пошкодження за допомогою омметра або мегомметра.

Ці роботи виконуються у наступній послідовності.

6.7.1. Підключити ЕТЛ-35К до мережі та до випробуваного кабелю (див. розділ 6.1 та п. 6.2.2).

6.7.2. З'єднати вихідні клеми вимірювального приладу (омметра, рефлектометра) з клемми "А", "В", "С", розташованими на стійці керування.

6.7.3. Перевірити вихідний стан органів блоку керування:

- автомат «~220В» та рубильник «МЕРЕЖА» - вимкнені

6.7.4. Високовольтні перемикачі всіх трьох фаз встановити положення «ЗОВНІШНІ ПІДКЛЮЧЕННЯ».

6.7.5. Далі потрібно:

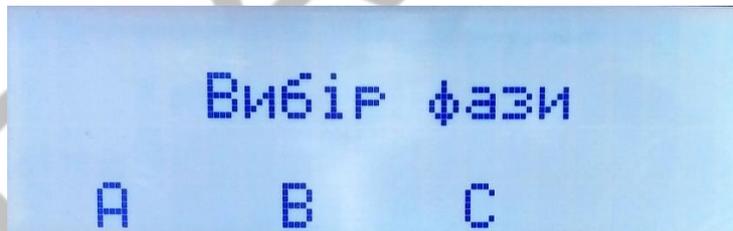
- увімкнути на стійці керування рубильник «МЕРЕЖА» з видимим розривом;
- увімкнути автомати «МЕРЕЖА» та «~220В» на стійці керування;
- натиснути кнопку «ПУСК» на лицьовій панелі блоку керування (засвічується підсвічування дисплея та червоний сигнальний світильник, з'являється список розімкнених блокувань). При цьому блок керування (БК) переходить у режим контролю блокувань.

Якщо всі блокування замкнуті, блок керування переходить у режим основного меню, де перераховані всі режими роботи лабораторії ЕТЛ-35К.

6.7.6. Кнопками "◀" або "▶" або обертаючи ручку "◁" на лицьовій панелі блоку керування вибрати меню режиму. Вид екрану цього режиму приведений на мал. 16. Далі необхідно вибрати потрібні фази "А", "В" або "С". У цьому режимі можна вибрати будь-які фази - мал.17. Фазу вибрати натисканням кнопки, розташованої під відповідним написом «А», «В» або «С». Далі необхідно натиснути кнопку «СТАРТ»



Мал.16



Мал.17.

6.7.7. Здійснити вимірювання опору або визначення відстані до короткого замикання або обриву кабелю відповідно до експлуатаційної документації на прилад, що використовується, або подати на вибрані жили кабелю сигнал від GZCH-2500. Вимірювальні прилади підключати до клем "А", "В", "С", "0" розташованих на стійці керування.

При використанні в роботі GZCH-2500 необхідно вимкнути автомат «Розетки» на стійці керування та налаштувати GZCH-2500 згідно з його документацією. По обраних жилах проходить струм звукової частоти, і його можна буде реєструвати за допомогою приймача з індукційним датчиком. При такому підключенні генератора можливе відшукування місця пошкодження кабелю індукційним способом. Якщо при цьому відключити один із включених короткозамикачів, то можна визначити трасу кабелю, що випробовується. Додаткові відомості наведено в посібниках з експлуатації приймача та генератора.

6.7.8. Після завершення вимірів:

- вимкнути вимірювальні прилади або GZCH-2500 від мережі.
- натиснути кнопку «ВИМК»(п.8, мал.2) блоку керування.
- відключити від клем «А», «В», «С», «0» розміщених на стійці керування, вимірювальних приладів або GZCH-2500.

НЕВІДКЛЮЧЕННЯ GZCH-2500 від клем «А», «В», «С», «0» може призвести до виходу генератора з ладу під час роботи на інших режимах лабораторії!

- натиснути кнопку «СТОП»
- 6.7.9. Якщо інших робіт виконувати не потрібно, зробіть такі операції:
- вимкнути рубильник видимого розриву «МЕРЕЖА» стійки керування;
 - вимкнути автомати «МЕРЕЖА» та «~220В» стійки керування;
 - зняти напругу, що живить ЕТЛ-35К з розподільчого щита підстанції;
 - від'єднати та укласти їх на барабани випробувальні кабелі, мережевий кабель, дріт захисного заземлення

6.8. Порядок роботи ЕТЛ-35К із генератором акустики GAUV-20-18

6.8.1. Виконати розділ 6.1.

6.8.2. Виконати п.п. 6.2.2 ÷ 6.2.6.

6.8.3. Перевірити вихідний стан органів керування:

- рубильник видимого розриву «МЕРЕЖА», автомати «МЕРЕЖА» та «~220В» на стійці керування - у вимкненому положенні;
- тумблери "20кВ" - "5кВ" у нижньому (вимкненому) положенні;
- перемикач роду робіт «ПРОПАЛЮВАННЯ/ ЗАРЯД ГАУХ» на стійці керування – у положенні « ЗАРЯД ГАУХ».

6.8.4. Високовольтний перемикач однієї з фаз поставити в положення «Акустика», а два інших - в положення « \leftarrow » («ЗАЗЕМЛЕНО»).

6.8.5. Виконати п.п. 6.2.9÷ 6.2.12.

6.8.6. Далі потрібно:

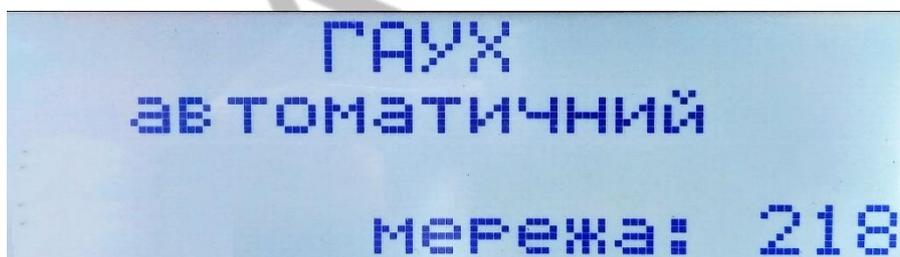
- увімкнути на стійці керування рубильник «МЕРЕЖА» з видимим розривом;
- увімкнути автомат «~220В» на стійці керування;

Натиснути кнопку «ПУСК» на блоці керування (загоряється підсвічування дисплея та червоний сигнальний світильник)

При цьому блок керування (БК) переходить до контролю блокувань. На екрані з'являється список розімкнених блокувань.

Якщо всі блокуваня замкнуті, блок керування переходить у режим основного меню, де перераховані всі режими роботи лабораторії ЕТЛ-35К.

6.8.7. Кнопками "◀", "▶" або обертаючи ручку "◁" на лицьовій панелі блоку керування вибрати меню режиму «ГАУХ автоматичний». Вид екрана цього режиму приведений на рис. 18



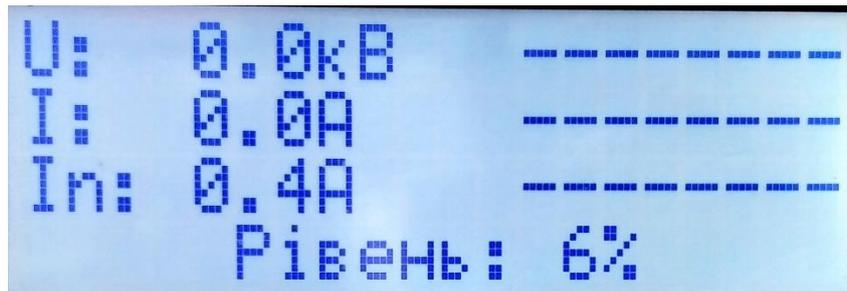
Мал.18.

6.8.8. Натиснути кнопку блоку керування «СТАРТ», при цьому ввімкнеться сирена (на1-2с.) Після чого на екрані БК з'явиться меню уставок цього режиму» (Див. Мал.19.) Активізуючи по черзі кнопкою «ВИБІР» рядки цього меню (кнопками "◀" або "▶" або обертаючи ручку блоку керування) встановити необхідні параметри випробування.



Мал. 19

6.8.9. Після вибору фази на екрані БК з'явиться заставка режиму «ГАУХ автомат» (Мал.20)



Мал. 20.

6.8.10. Для заряду ГАУХ необхідно вибрати ступінь пропалювання 5, 10, 15, 20 кВ відповідними перемикачами на блоці керування. При цьому слід пам'ятати, що кожен тумблер змінює напругу пропалювання на 5 кВ. Тобто, якщо необхідно отримати на виході блоку пропалювання напруга 15 кВ, оператор повинен включити тумблери «5кВ», «10кВ» та «15кВ».

Повертаючи ручку регулятора "▲" БК підняти напругу до необхідної величини. При цьому точні значення напруги та струмів зчитуються з лівої частини екрану, а спостереження за характером процесу заряду зручно проводити по мнемонічним зображенням шкал кіловольметра та амперметра вихідної напруги та струму.

УВАГА! Ресурс конденсаторів залежить від зарядної напруги. Не рекомендується заряджати GAUV-20-18 вище 20 кВ.

При роботі лабораторії в холодну пору року, при температурі повітря нижче – 10 °С, зарядна напруга конденсаторів GAUV-20-18 не повинна перевищувати 18 кВ.

6.8.11. Генератор акустики може працювати у ручному режимі. Для цього необхідно в меню БК (див. п.6.8.7) вибрати режим «ГАУХ ручний».

6.8.12. Натиснути кнопку блоку керування «СТАРТ», при цьому ввімкнеться сирена (на 1-2с.) та червоний сигнальний світильник. Після чого на екрані БК з'явиться меню уставок цього режиму мал. 21



Мал.21

Після вибору необхідних параметрів на екрані БК з'явиться заставка режиму «ГАУХ ручний» .

6.8.13. Повертаючи ручку регулятора "▲" БК підняти напругу до необхідної величини. При цьому точні значення напруги та струмів зчитуються з лівої частини екрану, а спостереження за характером процесу заряду зручно проводити по мнемонічним зображенням шкал кіловольметра та амперметра вихідної напруги та струму.

6.8.14. Увімкнення ГАУХ у цьому режимі здійснюється натисканням кнопки «СТАРТ», розташованої під написом «РОЗРЯД» на екрані блоку керування.

6.8.15. Роботу з генератором акустики GAUV-20-18 слід виконувати, суворо дотримуючись вимог інструкції з експлуатації та техніки безпеки. Для прослуховування на трасі кабелю сигналу від генератора акустики комплектується лабораторія приймачем П-806 з акустичним датчиком.

6.8.16. Завершивши роботу з генератором акустики, необхідно виконати таке:

- вимкнути блок пропалювання та генератор акустики натисканням кнопки «ВИМК» блоку керування;
- натиснути кнопку «СТОП» блоку керування;
- вимкнути рубильник «МЕРЕЖА» з видимим розривом, автомат «~220В» на стійці керування.

6.8.17. Якщо інших робіт виконувати не потрібно, зробіть такі операції:

- зняти напругу, що живить ЕТЛ-35К з розподільчого щита підстанції;
- від'єднати та укласти на барабани випробувальні кабелі, мережевий кабель, дріт захисного заземлення.

6.9. Особливості роботи ЕТЛ-35К з рефлектометром ISKRA-4С на високій напрузі

6.9.1. Порядок роботи ЕТЛ-35К з рефлектометром описано в інструкції з експлуатації високовольтного рефлектометра ISKRA-4С.

6.9.2. Вимірювання відстані до місця пошкодження силового кабелю можна проводити одночасно з роботою генератора акустики GAUV-20-18 у режимі «АКУСТИКА».

Сигнал на рефлектометр при цьому подається з датчика імпульсного струму DIT-1 ланцюга розряду GAUV-20-18. Рефлектометр у цьому режимі підключається до гнізда «ПІДКЛЮЧЕННЯ РЕФЛЕКТОМЕТРА» на стійці керування.

6.9.3. Вимірювання відстані до місця пошкодження силового кабелю при «запливаючому» пробі проводиться за допомогою датчика імпульсної напруги DIN-1, підключеного до блоку BVI-60 і рефлектометру ISKRA-4С. ЕТЛ-35К працює при цьому в режимі випробування високою постійною напругою. Постійну напругу на кабелі піднімають до його пробою та появи осцилограми на дисплеї рефлектометра.

Рефлектометр у цьому режимі підключається до гнізда «ПІДКЛЮЧЕННЯ РЕФЛЕКТОМЕТРА» на стійці керування.

6.9.4. Вимірювання відстані до місця пошкодження силового кабелю, також можна проводити одночасно з роботою блоку пропалювання, в режимі «ПРОПАЛЮВАННЯ».

Для отримання більш точної відстані до місця пошкодження деякі пересувні лабораторії оснащують додатковим датчиком напруги DIP-1, встановленим у ланцюг блоку пропалювання.

Робота датчика DIP-1 в цьому режимі нічим не відрізняється від його роботи в режимі «випробування» (пробою, що запливає). Відмінність полягає в тому, що блок пропалювання має значно більшу потужність і менший вихідний опір, ніж випробувальні установки (BVI-60-60, АВ-50/70 і т. д.). Отже, викликати пробій кабелю з виникненням хвилі напруги буде можливо за більш низьких значень опору місця пошкодження.

Таким чином, вимірюючи відстань до місця пошкодження на різних стадіях «пропалювання» кабелю та різними методами, оператор матиме можливість порівнювати ці значення між собою та з рефлектограмами, отриманими при низьковольтних вимірах. Вимірювання відстані до місця пошкодження в режимі «ПРОПАЛЮВАННЯ» не відрізняється від описаного нижче вимірювання в режимі «ВИПРОБУВАННЯ».

Рефлектометр у цьому режимі також підключається до гнізда «ПІДКЛЮЧЕННЯ РЕФЛЕКТОМЕТРА» на стійці керування.

6.10. Порядок роботи ЕТЛ-35К в режимі вимірювання діелектричних втрат і ємності об'єктів при напрузі до 10 кВ

6.10.1. Виконати вимоги розділу 6.1.

6.10.2. З'єднати об'єкт випробувань з коаксіальною розеткою «Сх» і клемою «ВН» короткозамикача КЗМК-10, розташованого на стійці керування з боку високовольтного відсіку. З'єднання з розеткою «Сх» виконується коаксіальним високопотенційним кабелем, а з клемою «ВН» - окремим високовольтним дротом в бухті.

При «прямий» схемі вимірювання дріт від клеми «ВН» до об'єкта необхідно провести на ізоляторах величиною 10-15см. При використанні «перевернутої» схеми вимірювання на ізоляторах розташувати вимірювальний кабель від клеми «Сх» до об'єкта вимірювань. Якщо застосовується «перевернута» схема вимірювання (об'єкт глухо заземлений) кабель від клеми «ВН» короткозамикача ІДП-10 **не підключати**. Висока напруга при цьому на об'єкт подається по кабелю «Сх».

6.10.3. Закрити високовольтний відсік ЕТЛ-35К.

6.10.4. Перевірити вихідне положення органів керування:

- автомат і рубильник «МЕРЕЖА» на стійці керування - вимкнені;
- перемикач «СХЕМА ВИМІРЮВАННЯ», розташований на стійці керування, поставити в положення, відповідне вимірам, що проводяться («ПРЯМА» схема вимірювання або «ПЕРЕВЕРНУТА»);

- вивести ручку автотрансформатора проти годинникової стрілки до упору (в нульове положення).

6.10.5. Далі слід:

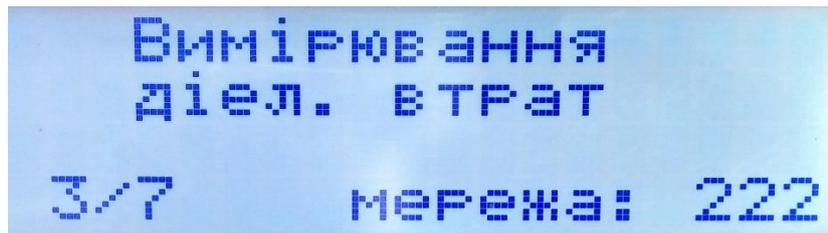
- включити на стійці керування автомат і рубильник «МЕРЕЖА» з видимим розривом;
- включити автомат «~220В» на стійці керування.

6.10.6. Натиснути кнопку «СТАРТ» на блоці керування.

При цьому блок керування (БК) переходить до режиму контролю блокувань. На екрані з'являється список розімкнутих блокувань.

У тому випадку, якщо всі блокування замкнуті, блок керування переходить до режиму основного меню, де перераховані всі режими роботи лабораторії ЕТЛ-35К.

6.10.7. Кнопками "◀", "▶" або обертаючи ручку "◁" на лицьовій панелі блоку керування вибрати меню режиму « **Вимірювання діелектричних втрат** ». Вигляд екрану режима - на мал. 22



Мал. 22.

Далі, після вибору потрібного режиму живлення (від інвертора, якщо він є в лабораторії, або від мережі) натиснути кнопку «СТАРТ» БК. При цьому ввімкнеться сирена (на 1-2с.) та червоний сигнальний світильник. Після чого на екрані БК з'явиться заставка цього режиму мал. 23.



Мал.23.

Обертанням ручки автотрансформатора ЛАТР встановити необхідну напругу в межах 1-10кВ.

6.10.8. Вимірювання ємності і тангенса кута діелектричних втрат здійснюється за методикою, описаною в настанові щодо експлуатування вимірювача параметрів ізоляції ІРІ-10.

6.10.9. Після проведення вимірювань блок ІДР-10 відключити в наступній послідовності:

- вивести ручку автотрансформатора ЛАТР в нульове положення;
- натиснути кнопку «ВИМК» блоку керування;
- натиснути кнопку «СТОП» блоку керування;
- вимкнути рубильник «МЕРЕЖА» та автомат «~220В» на стійці керування;
- накласти заземлення на високовольтні виведення об'єкта випробувань;

від'єднати від об'єкта вимірювань високовольтний кабель і провід і укласти їх в бухти

За потреби оператор може відрегулювати контрастність дисплея блоку керування. Для цього в режимі основного меню необхідно вибрати пункт «Налаштування дисплея» та кнопками «▲» або «▼» встановити необхідну контрастність дисплея.

УВАГА! Дана лабораторія має у своєму складі апарат високовольтний AV-45-01. Апарат AV-45-01 призначений для отримання випробувальної напруги частотою 0,1 та 0,05 Гц, амплітудою до 45кВ (зокрема, для випробування кабелів зі зшитого поліетилену).

Робота з даним апаратом описана в документі «Апарат високовольтний випробувальний AV-45-01. Настанова щодо експлуатування. AV-45-01.00.00.00 НЕ»

7. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ

- 7.1. Уважно вивчивши інструкції з експлуатації розташованих усередині лабораторії приладів, скласти план-графік їх профілактичного обслуговування.
- 7.2. Не рідше 2-х разів на місяць протирати чистою марлею, злегка змоченою ректифікованим спиртом, ізоляційні поверхні високовольтних перемикачів і виведень.
- 7.3. Не рідше одного разу на тиждень перевіряти надійність замикання контактних поверхонь короткозамикачів.
- 7.4. Постійно стежити за справністю та надійністю приєднання заземлюючих дротів, особливо до струбцин.
- 7.5. Не рідше одного разу на місяць перевіряти надійність кріплення роз'ємів.
- 7.6. Постійно стежити, щоб на струмопровідних частинах, роз'ємах, ізоляторах не утворився конденсат чи іній.
- 7.7. Не рідше одного разу на півроку видувати пил зсередини штатних приладів і пристроїв, перевіряти стани консольно-розташованих радіодеталей і проводів.
- 7.8. Постійно стежити за надійністю закріплення приладів у кузові автомобіля. Постійно стежити, щоб різьбові з'єднання клем були міцно загорнуті.
- 7.9. Не допускати захаращеності кузова лабораторії.

8. КОНТРОЛЬ МЕТРОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ВИПРОБУВАЛЬНОГО УСТАТКУВАННЯ ЛАБОРАТОРІЇ.

Упродовж багатьох років в СРСР і країнах СНД здійснювався державний контроль над метрологічними характеристиками випробувального устаткування у вигляді щорічних перевірок або ате-стацій цього устаткування. Такий підхід тільки формально дозволяв здійснювати такий контроль.

Адже в міжперевірочний інтервал устаткування ніякому контролю не піддавалося. Для реального, а не формального контролю характеристик випробувального устаткування, необхідно на підприємстві мати свої контрольні (зразкові) прилади і проводити власне звірення результатів вимірів цими приладами і показань приладів випробувальних пристроїв.

Для таких випробувань можна використовувати прилад РКОР-100. Опис приладу та робота з ним наведено у документі «Прилад для контролю обмежувачів перенапруги РКОР-100. Настанова щодо експлуатування».

Обладнання лабораторії ЕТЛ-35К не підлягає обов'язковому державному метрологічному контролю, тому такий контроль може здійснюватись експлуатуючими підприємствами.

9. ТРАНСПОРТУВАННЯ, ЗБЕРІГАННЯ І КОНСЕРВАЦІЯ

9.1. Умови транспортування (переміщення своїм ходом) повинні відповідати умовам експлуатації (механічним та кліматичним).

При транспортуванні необхідно все обладнання ЕТЛ-35К закріпити, кабелі змотати на барабани, прилади, що не використовуються, дроти та кабелі укласти в ящики для ЗІП, двері закрити.

9.2. Умови зберігання ЕТЛ-35К повинні відповідати умовам експлуатації. При зберіганні тривалістю 1 рік і більше ЕТЛ-35К повинна бути піддана консервації. При консервації всі металеві частини обладнання без лакофарбових покриттів змащують мастилом ЦИАТИМ-201 чи ЦИАТИМ-202 і обертають промасленим папером. При розконсервації мастило видаляють авіаційним бензином.

9.3. Особливості транспортування та зберігання складових частин лабораторії, що мають самостійні експлуатаційні документи, наведено у цих документах.

9.4. Зберігати лабораторію ЕТЛ-35К рекомендується в критому опалювальному приміщенні.

Увага! У схему лабораторії можуть бути внесені зміни, що не впливають на її технічні характеристики.

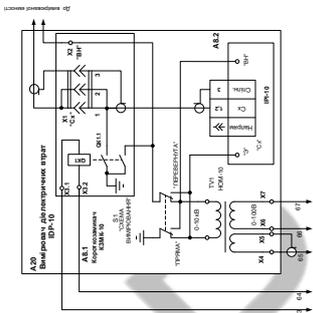
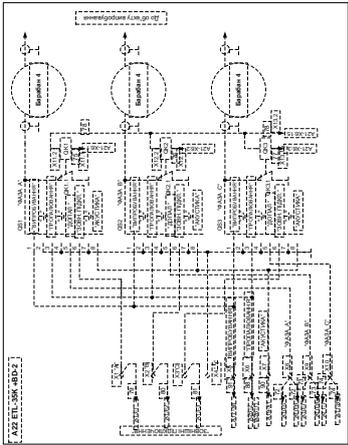
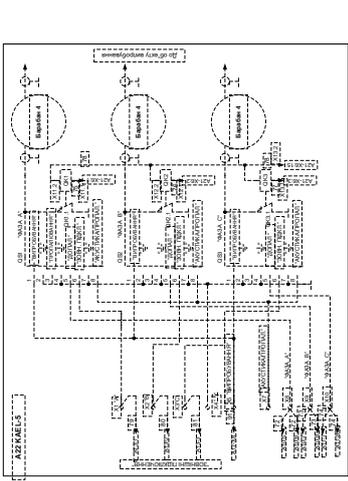
ЗРАЗОК

ДОДАТКИ

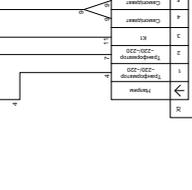
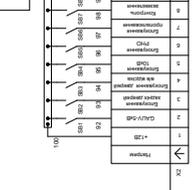
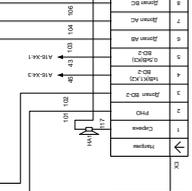
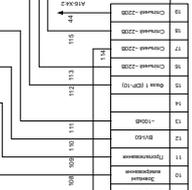
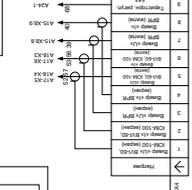
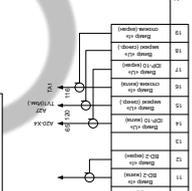
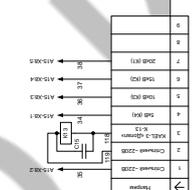
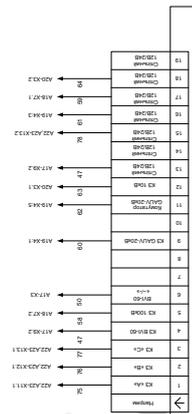
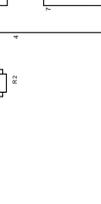
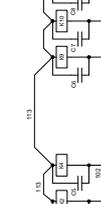
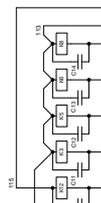
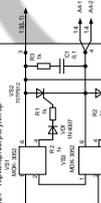
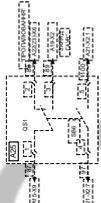
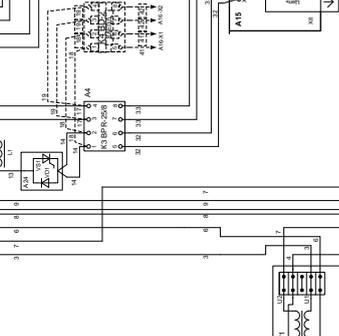
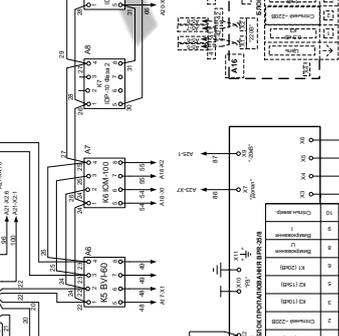
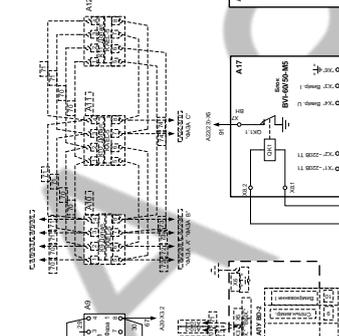
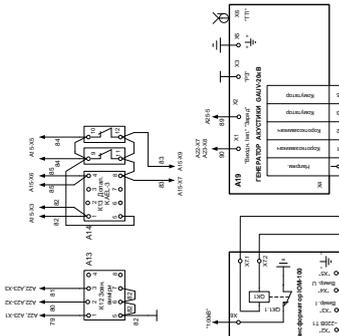
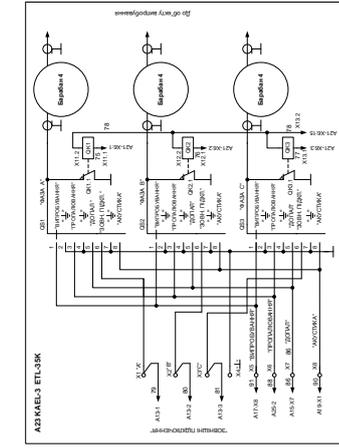
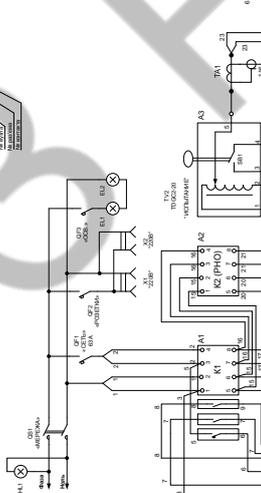
ЗРАЗОК

ДОДАТОК 1.
Електролабораторія ЕП-ЗСК №357.
Система електромережі монтажів
УМЗСА.

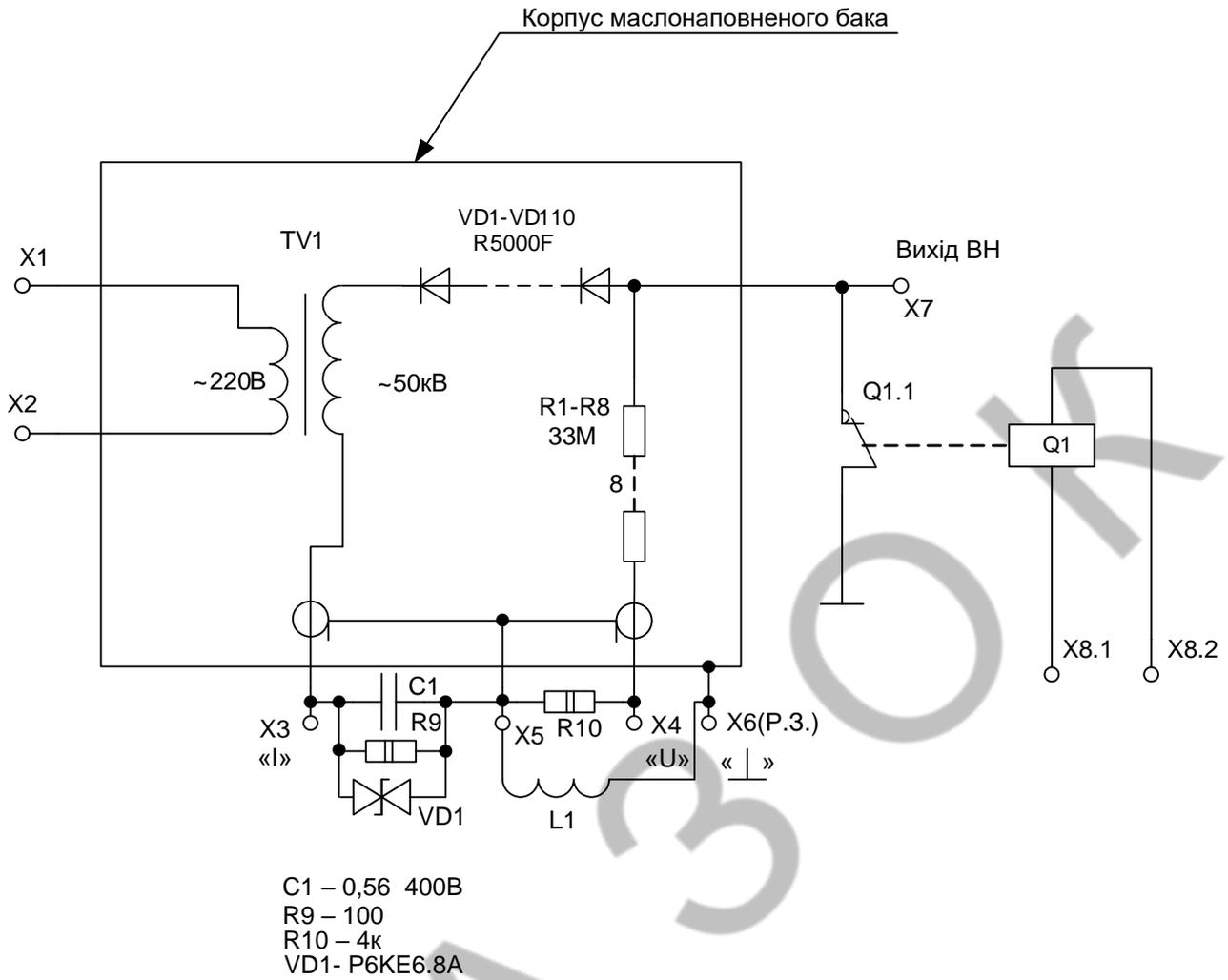
Підприємство, що виконує роботи з
монтажу електричних мереж.



Питання: 01.01.2014



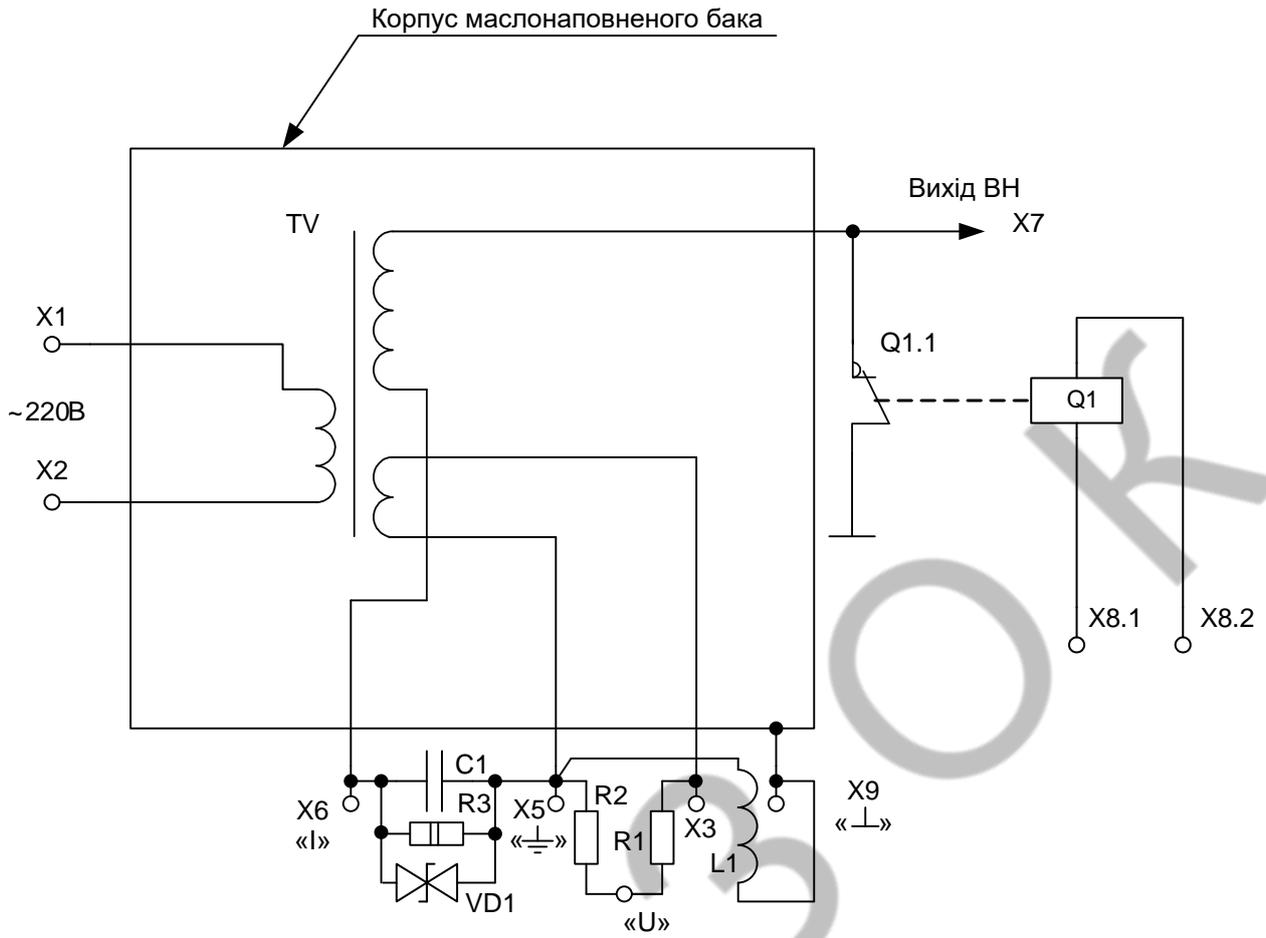
А21 Блок керування
(ПРАЗОМ ПОКАЗАЧІ З БОКУ
МОНТАЖУ БЛОКА КЕРУВАННЯ)



Додаток 2.

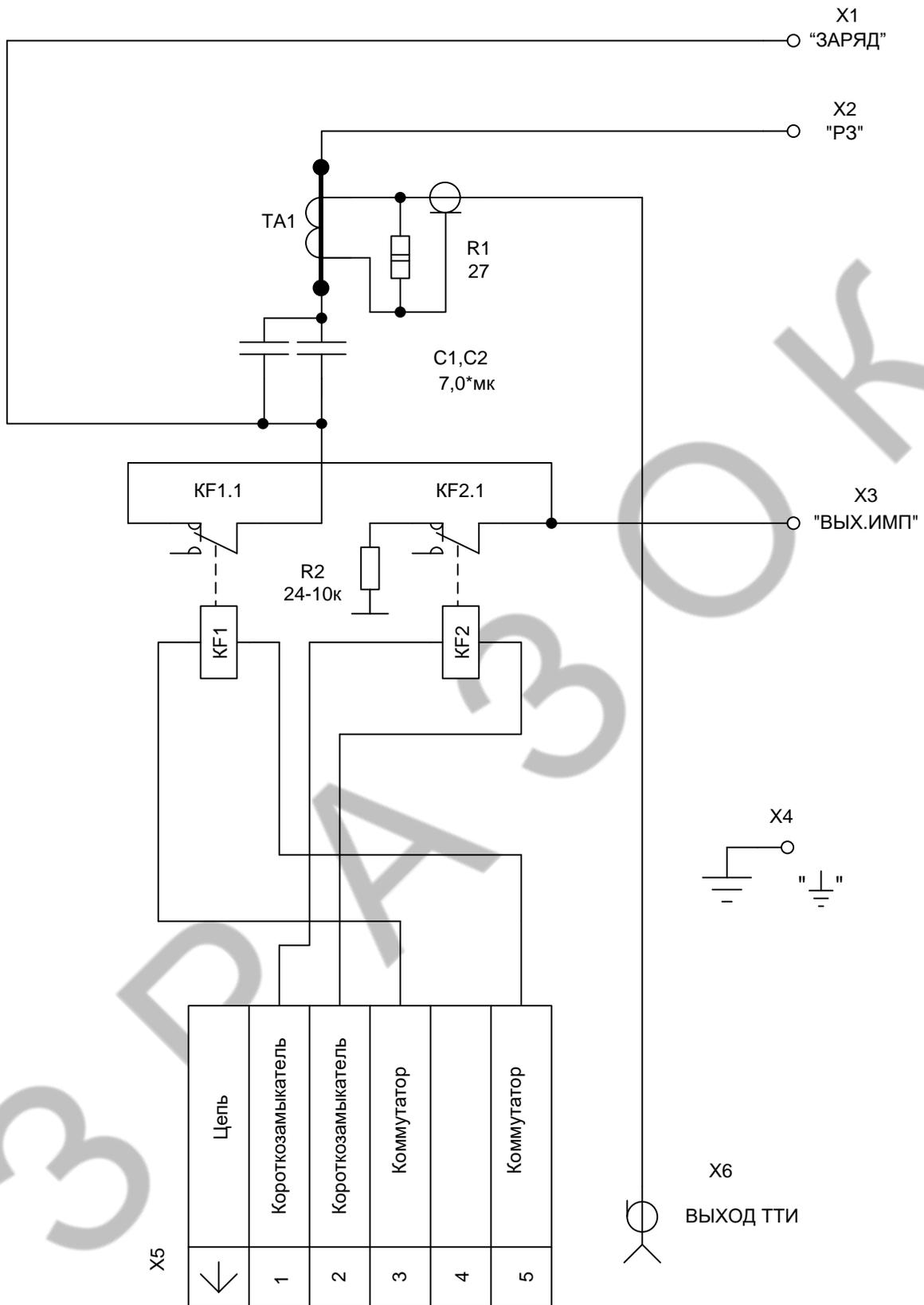
Блок высоковольтных випробувань BVI-60/50-M5

Схема електрична принципова.

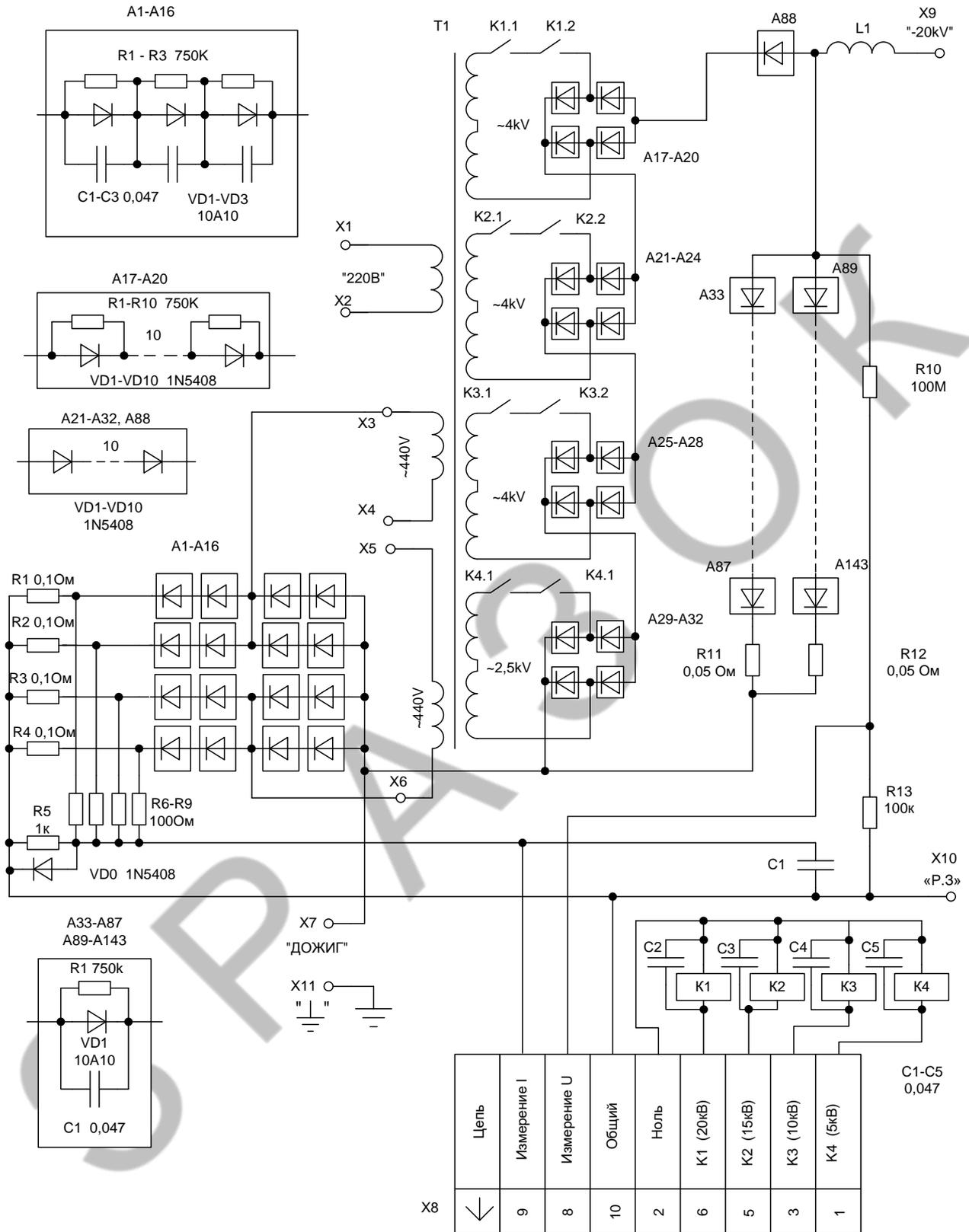


C1 – 0,56 400В
 R1 – 200к
 R2 – 4к
 R3 – 1к
 VD1- P6KE6.8A

Додаток 3.
Трансформатор ІОМ-100
 Схема електрична принципова.



Додаток 4.
Генератор GAUV-20-18
 Схема електрична принципова.



Додаток 5.
 Блок пропалювання BPR-25/8
 Схема електрична принципова