

УНІВЕРСАЛЬНИЙ БЛОК ЗАХИСТУ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ UBZ-305M

КЕРІВНИЦТВО З ЕКСПЛУАТАЦІЇ ПАСПОРТ

*Система керування якістю розробки та виробництва відповідає вимогам
ISO 9001:2015*

Шановний покупець!

Підприємство "Новатек - Електро" дякує Вам за придбання нашої продукції.
Уважно вивчивши Керівництво з експлуатації, Ви зможете правильно користуватися виробом.
Зберігайте Керівництво з експлуатації на протязі всього терміну служби виробу.

ЗМІСТ

1 ПРИЗНАЧЕННЯ ВИРОБУ	5
1.1 Загальні положення	5
1.2 Зміни в характеристиках і роботі UBZ-305M залежно від версії програми	6
1.3 Органи керування, габаритні та установчі розміри	6
1.4 Умови експлуатації	7
2 КОМПЛЕКТНІСТЬ	8
3 ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ	8
3.1 Основні технічні характеристики	8
3.2 Вимірювані, обчислювані, спеціальні та службові параметри	9
3.3 Програмовані параметри	11
3.4 Функції захисту	18
3.4.1 Види захистів	18
3.4.2 Максимальний струмовий захист у фазах	19
3.4.3 Захист від замикань на землю	19
3.4.4 Захист по струму зворотної послідовності (перекосу)	20
3.4.5 Захист по мінімальному фазному струму	20
3.4.6 Затягнутий пуск і блокування ротору	20
3.4.7 Захист по тепловому перевантаженню	21
3.4.8 Захист від перегріву обмоток	22
3.4.9 Захист по напрузі	22
3.4.10 Захист по порядку чергування фаз	22
3.4.11 Захист по зниженню частоти мережі	22
3.4.12 Захист по підвищенню частоти мережі	22
3.4.13 Захист по мінімальному опору ізоляції обмоток двигуна	22
3.4.14 Захист по обриву (зникненню) фази (фаз) двигуна	22
3.4.15 Контроль справності зовнішнього МП	23
4 ОПИС ВИРОБУ	23
5 ВИКОРИСТАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ	23
5.1 Підготовка до використання	23
5.1.1 Підготовка до підключення	23
5.1.2 Вибір трансформаторів струму	23
5.1.3 Загальні вказівки	23
5.1.4 Підключення виробу	24
5.2 Керування виробом	26
5.2.1 Режими керування і стани UBZ-305M	26
5.2.2 Стан Перегляд вимірюваних і обчислюваних параметрів	26
5.2.3 Режим Блокування клавіатури	26
5.2.4 Режим МКНП	27
5.2.5 Режим Рівень користувача	27
5.2.6 Режим Рівень налагоджувальника	28
5.2.7 Установка заводських параметрів	28
5.2.8 Установка поточного часу	29
5.2.9 Скидання аварій з лицьової панелі UBZ-305M	29
5.2.10 Скидання лічильників енергії	29
5.3 Використання виробу	29
5.3.1 Робота UBZ-305M до вмикання реле навантаження	29
5.3.2 Робота UBZ-305M після увімкнення реле навантаження та увімкнення двигуна (поява струмів більше ніж 10% номінального струму двигуна)	30
5.3.3 Робота функціонального реле	30
5.4 Робота UBZ-305M спільно з ПК	30
5.4.1 Протокол зв'язку та інтерфейс	30
5.4.2 Параметри комунікації	31
5.4.3 Протокол комунікації	31
5.4.4 Коди команд	32
5.4.5 Контроль коректності передачі пакета даних	33
5.4.6 Адреси реєстрів	34
5.4.7 Регістри параметрів часу	35
5.4.8 Обробка помилок зв'язку	36
5.4.9 Режим Дистанційне керування двигуном за інтерфейсом USB /RS-485	36

5.4.10 Команда "СКИДАННЯ АВАРІЙ"	37
5.4.11 Команда "ПОВТОРНИЙ СТАРТ UBZ" ("RESTART")	37
5.4.12 Установка заводських параметрів UBZ-305M за інтерфейсом MODBUS	37
5.5 Опис аварійних станів	37
5.6 Перегляд журналу аварій	39
5.7 Керування двигуном з лицьової панелі UBZ-305M	39
5.8 Керування двигуном за аналоговими входами	39
6 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ	40
7 ТЕРМІН СЛУЖБИ ТА ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА	40
8 ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ	40
9 СВДОЦТВО ПРО ПРИЙМАННЯ	40
10 ВІДОМОСТІ ПРО РЕКЛАМАЦІЇ	41
Додаток А ГРАФІКИ ЗАХИСТУ ПО СТРУМУ ІЗ ЗАЛЕЖНОЮ ВИТРИМКОЮ ЧАСУ	42
Додаток Б РОБОТА UBZ-305M ПО КЕРУВАННЮ ДВИГУНОМ ІЗ ПЕРЕМІКАННЯМ ОБМОТОК ПРИ ПУСКУ ІЗ ЗІРКИ В ТРИКУТНИК	44

УВАГА! ВСІ ВИМОГИ КЕРІВНИЦТВА З ЕКСПЛУАТАЦІЇ ОBOB'ЯЗКОВІ ДО ВИКОНАННЯ.



ЗАСТЕРЕЖЕННЯ – НА КЛЕМАХ ТА ВНУТРІШНІХ ЕЛЕМЕНТАХ ВИРОБУ ПРИСУТНЯ НЕБЕЗПЕЧНА ДЛЯ ЖИТТЯ НАПРУГА.

ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ВИРОБУ КАТЕГОРИЧНО ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ:

– ВИКОНУВАТИ МОНТАЖНІ РОБОТИ ТА ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ **БЕЗ ВІДКЛЮЧЕННЯ ВИРОБУ ВІД МЕРЕЖІ ЖИВЛЕННЯ**;

– САМОСТІЙНО ВІДКРИВАТИ ТА РЕМОНТУВАТИ ВИРІБ;

– ЕКСПЛУАТУВАТИ ВИРІБ З МЕХАНІЧНИМИ ПОШКОДЖЕННЯМИ КОРПУСУ.

НЕ ДОПУСКАЄТЬСЯ ПОПАДАННЯ ВОДИ НА КЛЕМИ І ВНУТРІШНІ ЕЛЕМЕНТИ ВИРОБУ.

При експлуатації та технічному обслуговуванні необхідно дотримуватися вимог нормативних документів:

«Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів»,

«Правила техніки безпеки при експлуатації електроустановок споживачів»,

«Охорона праці при експлуатації електроустановок».

Підключення, регулювання та технічне обслуговування виробу повинні виконуватися кваліфікованими спеціалістами, що вивчили це Керівництво з експлуатації.

За умов дотримання правил експлуатації виріб безпечний для використання

Це Керівництво з експлуатації призначене для ознайомлення із будовою, вимогами щодо безпеки, порядком експлуатації та обслуговування Універсального блоку захисту електродвигунів UBZ-305M (надалі за текстом – виріб, UBZ-305M).

Виріб відповідає вимогам:

- ДСТУ EN 60947-1:2017 Пристрої комплектні розподільчі низьковольтні. Частина 1. Загальні правила;
- ДСТУ EN 60947-6-2:2014 Перемикач і контролер низьковольтні. Частина 6-2. Устаткування багатофункційне. Пристрої перемикачів керування та захисні;
- ДСТУ EN 55011:2017 Електромагнітна сумісність. Обладнання промислове, наукове та медичне радіочастотне. Характеристики електромагнітних завод. Норми і методи вимірювання;
- ДСТУ EN 61000-4-2:2018 Електромагнітна сумісність. Частина 4-2. Методи випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливості до електростатичних розрядів.

Шкідливі речовини у кількості, що перевищує гранично допустимі концентрації, відсутні.

Скорочення та терміни:

АПВ – автоматичне повторне вмикання;

МП – магнітний пускач;

ПК – персональний комп'ютер;

ТС – трансформатор струму;

РКІ – рідкокристалічний індикатор (у тексті РКІ або дисплей);

МКНП – мінімальна кількість настановних параметрів (застосовується у словосполученнях – режим МКНП або список МКНП);

Ict – номінальний струм ТС (задається при використанні зовнішніх ТС. Наприклад, якщо ТС типу Т-0.66 300/5, то Ict дорівнює 300А);

In – номінальний струм двигуна. Як правило, це значення струму, яке зазначене на шильдику двигуна, але, в залежності від умов експлуатації, може бути встановлено інше значення струму;

КЗ – коротке замикання;

ДК – дистанційне керування.

1 ПРИЗНАЧЕННЯ ВИРОБУ

1.1 Загальні положення

UBZ-305M є функціональним аналогом UBZ-305. Але в UBZ-305M для зв'язку із ПК замість інтерфейсу USB використовується USB.

UBZ-305M призначений:

- для захисту асинхронних електродвигунів потужністю від 2,5 до 315 кВт при використанні зовнішніх стандартних струмових трансформаторів з вихідним струмом 5 А;
- для постійного контролю параметрів напруги мережі, **діючих** значень фазних (лінійних) струмів трифазного електрообладнання 400 В 50 Гц та перевірки значення опору ізоляції електродвигунів.

Виріб може працювати в мережах як з ізолюваною, так і глухозаземленою нейтраллю.

UBZ-305M забезпечує захист електродвигунів:

- при неякісній напрузі мережі (допустимі стрибки напруги, обрив фаз, порушення чергування і злипання фаз, перекид фазних/лінійних напруг, зниження частоти мережі нижче заданої та (або) підвищення частоти мережі вище заданої);
- при механічних перенавантаженнях (симетричне перенавантаження по фазних/лінійних струмах);
- при перевищенні порогу струмом зворотної послідовності;
- при несиметрії фазних струмів без перевантаження, пов'язаної з порушенням ізоляції всередині двигуна та/або підводного кабелю (порівняння коефіцієнта несиметрії струму по зворотній послідовності з коефіцієнтом несиметрії напруги по зворотній послідовності);
- при зникненні моменту на валу електродвигуна («сухий хід» - для насосів) – захист по мінімальному пусковому та/або робочому струму;
- при затягнутому пуску двигуна чи блокуванні ротора;
- при неприпустимо низькому рівні ізоляції між статором і корпусом двигуна (перевірка перед вмиканням);
- при замиканні на «землю» обмотки статора під час роботи – захист по струмах витоку на «землю»;
- при тепловому перевантаженні двигуна;

- при перегріві обмоток (визначається температура обмоток при використанні вбудованих у двигун температурних датчиків або температура корпусу при використанні зовнішніх температурних датчиків).

По кожному типу захисту можлива заборона і дозвіл АПВ навантаження.

Виріб забезпечує захист електрообладнання шляхом керування котушкою МП (контактора).

UBZ-305M визначає наявність струмів двигуна при вимкненому реле навантаження (при вимкненому реле навантаження і функціональному реле в режимі зірка-трикутник), у цьому випадку UBZ-305M відображає аварію зовнішнього контактора, що вмикає двигун, до тих пір, поки виріб не буде вимкнено.

UBZ-305M забезпечує керування електродвигунами:

- за аналоговими входами "0-20 мА" та "0-10 В";
- за каналами дистанційного керування (інтерфейси USB та RS-485);
- кнопками на лицьовій панелі UBZ-305M .

Зв'язок

UBZ-305M забезпечує:

- керування і передачу параметрів за інтерфейсом RS-485 відповідно до протоколу MODBUS;
- керування і передачу параметрів за інтерфейсом USB.

Примітка – Одночасне використання RS-485 і USB неможливе.

Для роботи UBZ-305M із ПК може бути використана програма "Панель керування УБЗ-304/305М", яка розміщена на сайті компанії "Новатек-Електро" в розділі "Програмне забезпечення".

Програма "Панель керування УБЗ-304/305М" призначена для контролю стану і збору даних з UBZ-305M за інтерфейсами зв'язку USB або RS-485 (протокол MODBUS). Програма дозволяє зберігати (завантажувати) різні налаштування виробу, вести збір даних і зберігати їх для подальшого аналізу. Збережені дані можна переглядати у вигляді графіків, зіставляючи параметри один з одним.

Графічний інтерфейс панелі керування дозволяє в реальному часі спостерігати поточний стан різних параметрів виробу. Гнучке налаштування інтерфейсу дозволяє підлаштуватися під вимоги будь-якого Користувача.

Примітка – Для роботи з UBZ-305M дозволяється використання програм, розроблених Користувачем. Слід враховувати, що для керування та передачі параметрів за інтерфейсом USB з боку ПК використовується COM-порт. COM-порт може утворитися за допомогою драйверу «USB-serial-Novatek» з сайту компанії «Новатек-Електро» або будь-яким іншим драйвером модуля CH-340.

1.2 Зміни в характеристиках і роботі UBZ-305M залежно від версії програми

Якщо версія програми 10 і менше, тоді зміни в характеристиках та роботі виробу відсутні.

1.3 Органи керування, габаритні та установчі розміри

1.3.1 Габаритні та установчі розміри UBZ-305M наведені на рисунку 1.1

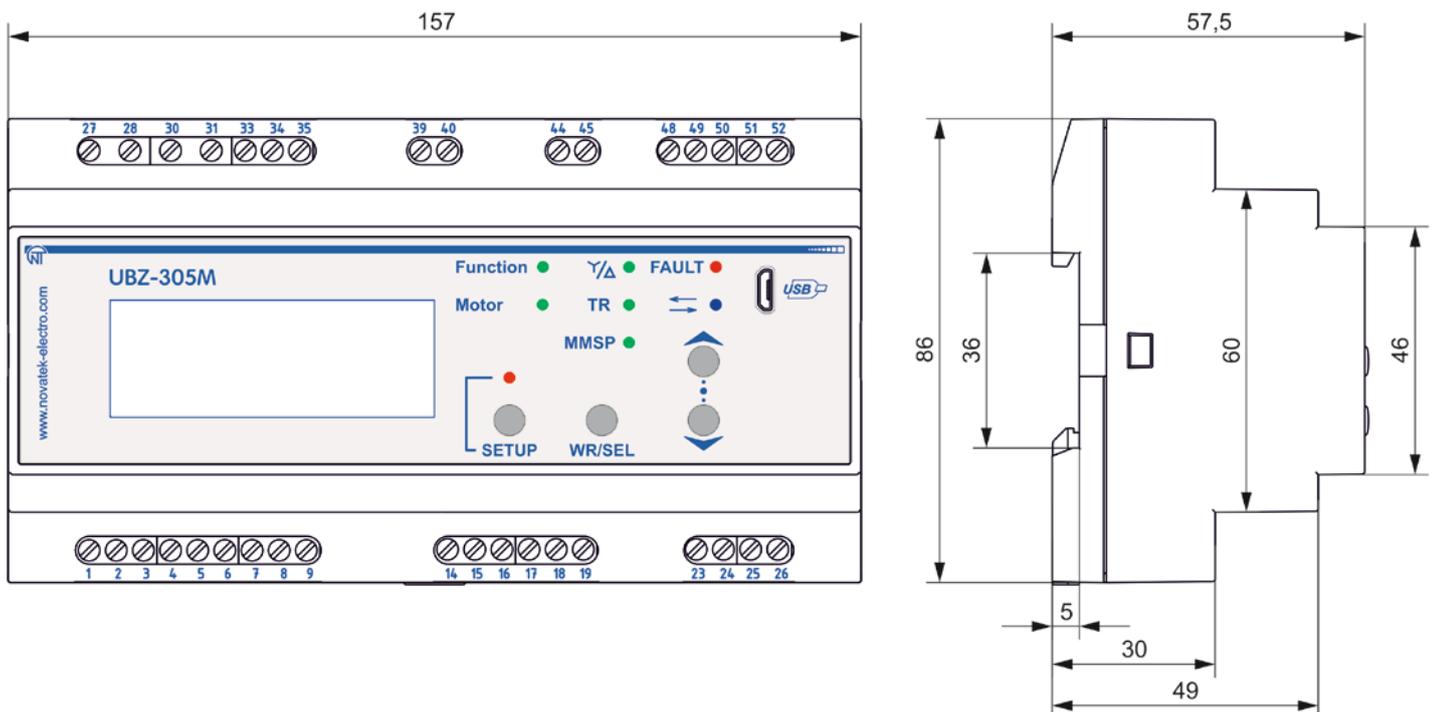
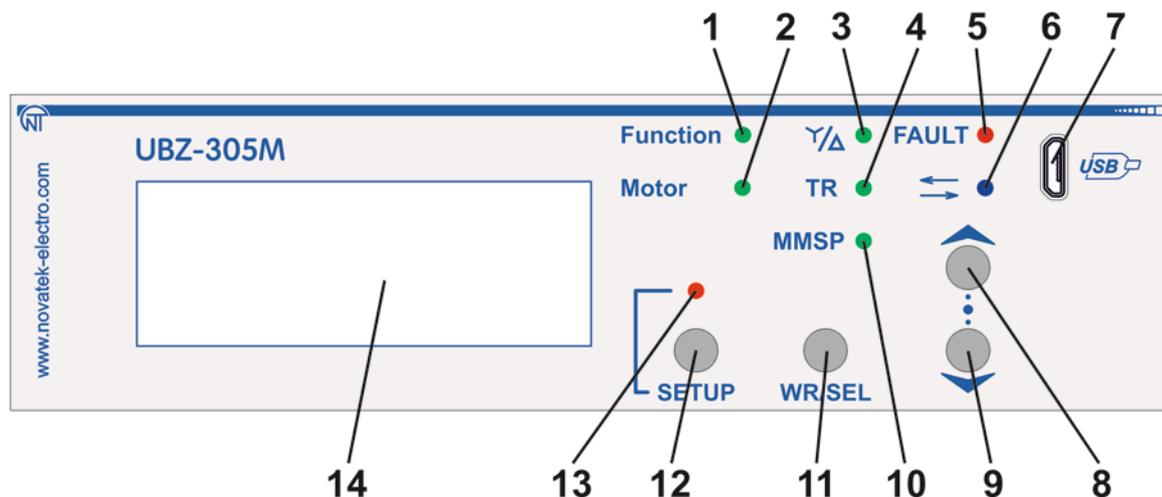


Рисунок 1.1 – Габаритні та установчі розміри UBZ-305M

1.3.2 Органи керування UBZ-305M наведені на рисунку 1.2



- 1 – зелений індикатор **Function** світиться, коли увімкнене функціональне реле;
- 2 – зелений індикатор **Motor**:
- світиться, коли увімкнене реле навантаження;
 - блимає, якщо UBZ-305M знаходиться в зоні гістерезису під час керування за аналоговими входами;
- 3 – зелений індикатор Υ/Δ світиться, коли функціональне реле працює в режимі зірка-трикутник;
- 4 – зелений індикатор **TR** світиться, коли функціональне реле використовується як реле часу;
- 5 – червоний індикатор **FAULT**:
- якщо вимкнене реле навантаження – світиться, коли UBZ-305M знаходиться у стані аварії (блимає, якщо після аварії очікується АПВ);
 - якщо увімкнене реле навантаження – блимає, коли двигун знаходиться у стані перевантаження за максимальним струмом або тепловому перевантаженню, але час відключення реле ще не настав;
- 6 – синій індикатор \rightleftarrows світиться, коли йде обмін даними із ПК;
- 7 – роз'єм для підключення UBZ-305M до ПК через USB;
- 8 – кнопка \blacktriangle (в тексті ВГОРУ) – перегортання індикованих параметрів в стані **Перегляд вимірюваних і обчислюваних параметрів** та перегортання меню при установці параметрів;
- 9 – кнопка \blacktriangledown (в тексті ВНИЗ) – перегортання індикованих параметрів в стані **Перегляд вимірюваних і обчислюваних параметрів** та перегортання меню при установці параметрів;
- 10 – зелений індикатор **MMSP** світиться, коли реле знаходиться в режимі **Мінімальна кількість установчих параметрів (МКУП)**;
- 11 – кнопка **WR/SEL** – запис параметрів під час установки, перемикання групи відображуваних параметрів у стані **Перегляд вимірюваних і обчислюваних параметрів**;
- 12 – кнопка **SETUP** – вмикає **Перегляд вимірюваних і обчислюваних параметрів**;
- 13 – червоний індикатор **SETUP** світиться, коли UBZ-305M знаходиться у стані **Перегляд вимірюваних і обчислюваних параметрів**;
- 14 – РКІ.

Рисунок 1.2 – Органи керування UBZ-305M

1.4 Умови експлуатації

Виріб призначений для експлуатації в наступних умовах:

- температура навколишнього середовища від мінус 20 до +55 °С;
- атмосферний тиск від 84 до 106,7 кПа;
- відносна вологість повітря (при температурі +25 °С) 30 ... 80%

Примітка – Допускається робота UBZ-305M за температури від мінус 35 до мінус 20 °С, у цьому випадку показники на дисплеї можуть бути відсутні.

Увага! Виріб не призначений для експлуатації в умовах:

- значної вібрації та ударів;
- високої вологості;
- агресивного середовища із вмістом у повітрі кислот, лугів, і т. п., а також сильних забруднень (жир, мастило, пил, тощо).

2 КОМПЛЕКТНІСТЬ

Комплект поставки наведений в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Комплект поставки

Найменування	Комплектність, шт
UBZ-305M	1
Диференціальний трансформатор (трансформатор нульової послідовності) TP-5-45 *	1
Кабель зв'язку із ПК за USB (тип USB type A – мікро USB type B)**	1
Температурний датчик (типи - Pt100, Ni100, Ni120)**	1
Керівництво з експлуатації. Паспорт	1
Пакування	1
Примітка: * - трансформатори струму виробництва «Новатек-Електро»: TP-7-5-100, TP-7-5-120, TP-7-5-150 або інші (останні цифри – діаметр трансформатора) можуть постачатися за погодженням із покупцем; ** – постачається за погодженням із покупцем	

3 ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ**3.1 Основні технічні характеристики**

Основні технічні характеристики UBZ-305M наведені в таблицях 3.1 і 3.2, характеристики контактів вбудованих реле – в таблиці 3.3.

Таблиця 3.1 – Загальні дані

Найменування	Значення
Призначення виробу	Апаратура керування і розподілу. Керування захистом асинхронних електродвигунів
Установка (монтаж) виробу	DIN-рейка 35 мм
Ступінь захисту виробу	IP20
Кліматичне виконання	УХЛ 3.1
Ступінь забруднення	II
Категорія перенапруги	II
Номінальна напруга ізоляції, В	450
Номінальна імпульсна напруга, що витримується, кВ	2,5
Клас захисту від ураження електричним струмом	II
Переріз проводів для підключення до клем, мм ²	0,5 – 2
Момент затягування гвинтів клем, Н*м	0,4

Таблиця 3.2 – Основні технічні характеристики

Найменування	Значення
Номінальна змінна трифазна напруга живлення, В	400
Частота мережі, Гц	48 – 62
Номінальна напруга ТС, А	5
Гістерезис за напругою (фазна/лінійна), В	10/17
Гістерезис по теплу, у відсотках від накопиченого тепла при відключенні	33
Точність визначення порогу спрацьовування по струму, не більше, у відсотках від номінального	2
Точність визначення порогів за напругою, В, не гірше	3
Точність визначення перекосу фаз за напругою, В, не гірше	3
Напруга, за якої зберігається працездатність: - фазна, при живленні від однієї фази і підключеному нульовому проводі, В, не менше - лінійна, при живленні від трьох фаз, В, не більше	180 450
Аналогові входи: - вхід для підключення датчика температури (типи Pt100, Ni100, Ni120), шт. - вхід для підключення датчика температури типу РТС-1000, шт. - вхід для стандартних ТС з виходом 5 А (тип Т-0.66 або аналогічний), шт. - вхід для підключення диференційного струмового трансформатора (трансформатора нульової послідовності), шт. - вхід вимірювання струму 0 - 20 мА, шт. - вхід вимірювання напруги 0 – 10 В, шт.	1 1 3 1 1 1

Продовження таблиці 3.2

Найменування	Значення
Основні виходи: – реле навантаження - дві групи перекидних контактів для керування пускачем електродвигуна - 8 А 250 В при $\cos \varphi=1$; – функціональне реле - одна група перекидних контактів - 16 А 250 В при $\cos \varphi=1$ (призначення реле задається користувачем).	
Дозвіл з температури температурних датчиків, °С	1
Споживана потужність (під навантаженням), ВА, не більше	5,0
Маса, кг, не більше	0,34
Габаритні розміри (рис.1.1), Н*В*L, мм	91*157*58
Виріб зберігає свою працездатність в будь-якому положенні у просторі	
Матеріал корпусу – самозгасаючий пластик	

Таблиця 3.3 – Характеристики вихідних контактів вбудованих реле

Найменування реле	Макс. струм при U~250В, А	Число спрацьовувань x1000	Максимальна потужність комутації, ВА	Макс. довг. доп. змінна/постійна напруга, В	Макс. струм при Uпост=30 В, А
функціональне $\cos \varphi = 0,4$ $\cos \varphi = 1,0$	5 16	100 100	4000	440/300	5
навантаження $\cos \varphi = 0,4$ $\cos \varphi = 1,0$	2 8	100 100	2000	460	3

3.2 Вимірювані, обчислювані, спеціальні та службові параметри

Спеціальні та службові параметри призначені тільки для передачі за інтерфейсом MODBUS (RS-485/USB). Спеціальні та службові параметри наведені в таблиці 3.4.

Вимірювані і обчислювані параметри, значення яких виводяться на РКІ відображення, їх межі вимірювання та похибки наведені в таблиці 3.5.

Значення параметрів можуть бути передані на ПК, підключений до одного з інтерфейсів UBZ-305M (MODBUS, USB). Адреси параметрів наведені в таблиці 3.5.

Таблиця 3.4 – Спеціальні та службові параметри

Функції вимірювання	Діапазон	Примітка	Адреса
Тепловий баланс двигуна	Число 1100000 відповідає 100% накопиченого тепла, при якому відбувається відключення двигуна при ввімкненому захисті по тепловому перевантаженню (п. 3.4.7)	Параметр тільки для читання за інтерфейсом USB, RS-485	73, 74
Індекс останньої аварії в журналі аварії	Змінюється від 0 до 49, збільшуючись на одиницю після запису чергової аварії в журнал аварій. Коли кількість аварій досягне 50, рахунок аварій знову почнеться з нуля.	Параметр тільки для читання за інтерфейсом USB, RS-485	75

Таблиця 3.5 – Вимірювані та обчислювані параметри

Функції вимірювання	Діапазон	Точність	Код	Адреса	Одиниці виміру при передачі даних
Струми					
Діючі значення фазних струмів, А	0,5 – 6300	2%	Phase i1 Phase i2 Phase i3	30 31 32	Десяті частки ампера. При роботі з вимірювальними трансформаторами з номінальним струмом понад 100 А, струми (вимірюва-
Діюче значення струму прямої послідовності, А	0,5 – 6300	2%	Positive si	33	
Діюче значення струму нульової послідовності, А	0,3 - 20,0	2%	Earth i0	34	
Струм зворотної послідовності (перекіс), А	0,2 - 200	5%	Revers si	35	

Продовження таблиці 3.5

Функції вимірювання	Діапазон	Точність	Код	Адреса	Одиниці виміру при передачі даних
Середнє значення струму по кожній фазі за час, вказаний в параметрі "Tm average I"			Average i1 Average i2 Average i3	36 37 38	ні і обчислювані) крім струму нульової послідовності (замикання на землю) передаються за інтерфейсом USB/RS485 в амперах.
Найбільше значення середнього струму по кожній фазі, отримане з часу останнього завантаження. Скидання всіх середніх значень виконується кнопкою WR/SEL під час виведення найбільшого значення середнього струму по кожній із фаз (з присвоєнням поточного середнього значення струму відповідної фази).	< 3 Ict > 3 Ict	2% 10%	Peak i1 Peak i2 Peak i3	39 40 41	
Пусковий струм двигуна (середній по фазах) Струм перевантаження (середній по фазах) Час пуску, с Час пуску - це період часу з моменту, коли всі три фазних струми перевищать 1,2 I _n , і до моменту, коли три струми знизяться нижче 1,2 I _n . Максимальний фазний струм, досягнутий протягом цього періоду, є максимальним пусковим струмом	<3 Ict > 3 Ict 0,1 – 600	2% 10%	Start i Overload i Start time	42 43 44	
Напруги					
Діючі значення фазних напруг (визначаються при підключенні до UBZ-305M нульового проводу), В	100 – 300	3 В	Phase U1 Phase U2 Phase U3	45 46 47	Вольти
Діючі значення лінійних напруг, В	100 – 475	5 В	Line U1 Line U2 Line U3	48 49 50	
Напруга зворотної послідовності, В	3 – 300	3 В	Revers sU	52	
Напруга прямої послідовності, В	100 – 300	3 В	Positive sU	51	
Напруга нульової послідовності (векторна сума трьох фазних напруг, поділена на три), (визначається при підключенні до виробу нульового проводу), В	3 – 100	3 В	Zero sU	53	
Інше					
Лічильник часу роботи двигуна, доба	0 – 999		Time motor	54	
Опір ізоляції двигуна ¹ , МОм	0 – 19,9	10%	Insulation	55	Сотні кОм
Частота мережі, Гц	45 – 65	1%	Frequency	56	Десяті частки герца
Час до закінчення витримки АПВ ² , с	0 – 900	1 с	End of AR	57	Секунди
Час роботи до вимкнення по перевантаженню (показує час, що залишився до вимкнення захистом по тепловому перевантаженню) ³ , с	0 – 600	1 с	Before OvL	58	Секунди
Час очікування після вимкнення по перевантаженню (показує час очікування до дозволу пуску, заблокованого тепловим захистом) ³ , с	0 – 900	1 с	After OvL	59	Секунди
Повна потужність ⁴ , кВА	0 – 5000	5%	Apparent P	60, 61	Десятки Вт
Активна потужність ⁴ , кВт	0 – 5000	5%	Active P	62, 63	
Реактивна потужність ⁴ , кВАр	0 – 5000	5%	Reactive P	64, 65	
Косинус кута між напругою і струмом по фазі L1	0,0 - 1,0	5%	Cos A	66	Косинус кута між напругою і струмом *1000
Косинус кута між напругою і струмом по фазі L2	0,0 - 1,0	5%	Cos B	67	

Продовження таблиці 3.5

Функції вимірювання	Діапазон	Точність	Код	Адреса	Одиниці виміру при передачі даних
Косинус кута між напругою і струмом по фазі L3	0,0 - 1,0	5%	Cos C	68	
Температура датчика 1 ⁵ , °C	від мінус 40 до 80	1°C	Temp dat 1	69	5000 – датчик не увімкнений 1000+-10 – К.З. датчика 2000+-10 – обрив датчика
Температура датчика 2 ⁵ , °C	від мінус 40 до 220	1°C	Temp dat 2	70	
Значення струму на аналоговому вході "4 - 20 мА", мА	0 – 25	2%	Input i	71	Соті частки міліампера
Значення напруги на аналоговому вході "0 - 10 В", В	0 – 10	2%	Input U	72	Десяті вольта
Електроенергія повна ⁶ , кВА/ч	0 – 200000000	5%	ApE	90 91	Сотні Вт/ч
Електроенергія активна ⁶ , кВт/ч	0 – 200000000	5%	AcE	92 93	
Електроенергія реактивна ⁶ , кВАр/ч	0 – 200000000	5%	ReE	94 95	

Примітки:

1 Якщо опір ізоляції двигуна більше 20 МОм, то на дисплей значення виводиться код ">20M" При увімкненому двигуні (поданий на двигун напругу живлення) опір ізоляції не визначено і на дисплей виводиться код "---" (при підключеному ланцюзі вимірювання ізоляції двигуна).

2 Якщо АПВ заборонено, то на дисплей виводиться "not".

3 Якщо час до вимкнення захистом по тепловому перевантаженню або час очікування до дозволу пуску не визначений (більше 900 секунд), то на дисплей значення виводиться код "undef ". Якщо робота захисту заборонена, то на дисплей виводиться "not".

4 Якщо потужність, споживана навантаженням понад 999 кВт (кВА, кВАр), то значення потужностей виводяться з МВт (МВА, МВАр).

5 Якщо значення температури виходить за вказані межі, то на дисплей виводиться код аварії відповідно до таблиці 5.13. Якщо відповідний датчик температури вимкнений програмним способом, то на дисплей замість значення температури виводиться "Off".

6 При перевищенні лічильником енергії значення 200 000 000 лічильник буде скинутий і рахунок енергії почнеться з нуля.

Запис поточних значень енергії в енергонезалежну пам'ять виконується кожні 15 хвилин.

3.3 Програмовані параметри

Програмовані параметри і межі їх змін наведені в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 - Програмовані параметри

Установчі та зчитувальні параметри	PKI	Мін. знач.	Макс. знач.	Заводська установка	Опис параметру	Адреса
Установка поточного часу	Real Time				Установка поточного часу і дати (п. 5.2.8)	табл. 5.10
Трансформатори						
Номінальний вихідний струм використовуваних ТС, А	CT out i	1	5	5	Значення струму 1 А використовується тільки для спеціальних виробів	152
Номінальний струм ТС, А	CT nominal i	20	800	100		150
Базові параметри						
Номінальний струм двигуна, А	Rated Inom	0	630	0	0 - струм не встановлений (не увімкне реле навантаження) (п. 5.1.4.7)	151
Час, за який вимірюється середнє значення струму, с	Tm average i	10	600	60	Час, за який вимірюється середнє значення струму (параметри "Average i1", "Average i2", "Average i3" з табл. 3.5)	153

Продовження таблиці 3.6

Установчі та зчитувальні параметри	PKI	Мін. знач.	Макс. знач.	Заводська установка	Опис параметру	Адреса
Максимальний струмовий захист						
Тип максимального струмового захисту	Type I _{max}	0	5	0	0 - "indep" - захист із незалежною витримкою часу. Типи захисту із залежною витримкою часу: 1 - "SIT"; 2 - "VIT (LTI)"; 3 - "EIT"; 4 - "UIT"; 5 - "RI"	154
Поріг спрацьовування по максимальному струмовому захисту, кратність	I _{max} coef	0,8	9	4	Задається кратність по відношенню до номінального струму двигуна (діє при "Type I _{max} " = "indep").	155
Затримка спрацьовування захисту за струмом, с	I _{max} delay	0,3	600	10		156
Дозвіл роботи захисту	I _{max} protec	0	2	2	0 - "Off" - захист вимкнений; 1 - "OnnAR" - захист увімкнений, АПВ після спрацьовування заборонено; 2 - "On AR"- захист увімкнений, АПВ дозволено	157
Порядок спрацьовування захисту по відношенню до теплового	I _{max} <>T	0	1	1	0 – "On" - захист спрацьовує незалежно від теплового захисту; 1 – "Ind" - якщо теплове перевантаження не настало, то індикація перевищення струму є, але реле навантаження не вимикається	158
Захист від замикань на землю (зі струму нульової послідовності «I earth»)						
Поріг спрацьовування по струму, А	I earth tresh	0,3	10	0,5	Якщо параметр не включений до списку режиму МКНП , то значення за замовчуванням: 0,5 при I _n ≤50 А; 1,0 при I _n >50 А	159
Затримка спрацьовування захисту, с	I earth delay	0,3	2	1		160
Дозвіл роботи захисту	I earth protec	0	2	2	0 – "Off" - захист вимкнений; 1 – "OnnAR" - захист увімкнений, АПВ після спрацьовування заборонено; 2 – "On AR"- захист увімкнений, АПВ дозволено	161
Захист по струму зворотної послідовності						
Поріг спрацьовування, %	I ₂ rev tresh	5	20	10	Задається у відсотках від номінального струму	162
Затримка спрацьовування захисту, с	I ₂ rev delay	0,3	10	5		163
Дозвіл роботи захисту	I ₂ rev protec	0	2	2	0 – "Off" - захист вимкнений; 1 – "OnnAR" - захист увімкнений, АПВ після спрацьовування заборонено; 2 – "On AR"- захист увімкнений, АПВ дозволено	164
Аналіз причин спрацювання захисту по струму зворотної послідовності						
Кратність перевищення відношення коефіцієнта зворотної послідовності по струму до коефіцієнта зворотної послідовності по напрузі	A-s I ₂ coef	2	4	2		165

Продовження таблиці 3.6

Установчі та зчитувальні параметри	PKI	Мін. знач.	Макс. знач.	Заводська установка	Опис параметру	Адреса
Дозвіл аналізу	A-s I2 protec	0	1	1	0 – "Off"- аналіз вимкнений; 1 – "On"- аналіз увімкнений	166
Теплове перевантаження (теплова модель двигуна)						
Дозвіл роботи захисту	Termal OL protec	0	2	2	0 – "Off" - захист вимкнений; 1 – "OnnAR" - захист увімкнений, АПВ після спрацьовування заборонено; 2 – "On AR"- захист увімкнений, АПВ дозволено	167
Час спрацювання захисту при дворазовому перевантаженні по струму, с	Termal delay	10	120	60		168
Кратність збільшення часу при зупиненому двигуні	Termal C stop	1	4	1	Компенсація збільшення часу охолодження при зупиненому двигуні	169
Мінімальний фазний струм						
Поріг спрацювання, %	Imin tresh	11	90	20	Поріг спрацювання захисту по мінімальному робочому струму, у відсотках від встановленого номінального	170
Затримка спрацювання захисту, с	Imin delay	1	100	5		171
Дозвіл роботи захисту	Imin protec	0	2	2	0 – "Off" - захист вимкнений; 1 – "OnnAR" - захист увімкнений, АПВ після спрацювання заборонено; 2 – "On AR"- захист увімкнений, АПВ дозволено	172
Затягнутий пуск, блокування ротора						
Поріг спрацювання, кратність	Start I Coef	1,3	7	5	Задається кратність по відношенню до номінального струму	173
Затримка спрацювання захисту по затягнутому пуску, с	Start I delay	1	600	10	Час пуску двигуна	174
Затримка спрацювання захисту з блокування ротора, с	Block I delay	0,3	300	1		175
Дозвіл роботи захисту	St/Block Prot	0	2	1	0 – "Off" - захист вимкнений; 1 – "OnnAR" - захист увімкнений, АПВ після спрацювання заборонено; 2 – "On AR"- захист увімкнений, АПВ дозволено	176
Захисти за напругою						
Мінімальна лінійна напруга, В	Umin tresh	270	415	320		177
Час затримки вимкнення по мінімальній лінійній напрузі, с	Umin delay	5	30	10		178
Дозвіл роботи захисту по мінімальній лінійній напрузі	Umin protec	0	2	2	0 – "Off" - захист вимкнений; 1 – "OnnAR" - захист увімкнений, АПВ після спрацювання заборонено; 2 – "On AR"- захист увімкнений, АПВ дозволено	179
Максимальна лінійна напруга, В	Umax tresh	330	450	415		180

Продовження таблиці 3.6

Установчі та зчитувальні параметри	PKI	Мін. знач.	Макс. знач.	Заводська установка	Опис параметру	Адреса
Час затримки відключення по максимальній лінійній напрузі, с	Umax delay	0,3	10	2		181
Дозвіл роботи захисту по максимальній лінійній напрузі	Umax protec	0	2	2	0 – "Off" - захист вимкнений; 1 – "OnnAR" - захист увімкнений, АПВ після спрацьовування заборонено; 2 – "On AR"- захист увімкнений, АПВ дозволено	182
Перекіс лінійної напруги, В	Uimbal tresh	15	120	35		183
Час затримки відключення по перекосу лінійної напруги, с	Uimbal delay	1	30	5		184
Дозвіл роботи захисту по перекосу лінійної напруги	Uimbal protec	0	2	2	0 – "Off" - захист вимкнений; 1 – "OnnAR" - захист увімкнений, АПВ після спрацьовування заборонено; 2 – "On AR"- захист увімкнений, АПВ дозволено	185
Дозвіл роботи захисту по порядку чергування фаз	Correct phase	0	2	1	0 – "Off" - захист вимкнений; 1 – "OnnAR" - захист увімкнений, АПВ після спрацьовування заборонено; 2 – "On AR"- захист увімкнений, АПВ дозволено	186
Обрив фази (фаз) двигуна з контролем по струму						
Затримка спрацьовування захисту по обриву фази (фаз), с	Phase LossT	0,3	10	0,5		187
Дозвіл роботи захисту	Phase Loss Prot	0	2	1	0 – "Off" - робота захисту заборонена; 1 – "OnnAR" - робота захисту дозволена, АПВ після спрацьовування заборонено; 2 – "On AR"- робота захисту дозволена, АПВ після спрацьовування дозволено	188
Захист по частоті						
Мінімальне значення частоти напруги, Гц	Frequency Min	35	60	49,7		189
Час затримки вимкнення по мінімальній частоті напруги, с	FreqMin Delay	1	300	10		190
Дозвіл роботи Захисту по мінімальній частоті напруги	FreqMin prot	0	2	0	0 – "Off" - робота захисту заборонена; 1 – "OnnAR" - робота захисту дозволена, АПВ після спрацьовування заборонено; 2 – "On AR"- робота захисту дозволена, АПВ після спрацьовування дозволено	191
Максимальне значення частоти напруги, Гц	Frequency Max	50	65	51		192
Час затримки вимкнення за мінімальною частотою напруги, с	FreqMax delay	1	300	10		193

Продовження таблиці 3.6

Установчі та зчитувальні параметри	PKI	Мін. знач.	Макс. знач.	Заводська установка	Опис параметру	Адреса
Дозвіл роботи захисту по максимальній частоті напруги	FreqMax prot	0	2	0	0 – "Off" - робота захисту заборонена; 1 – "OnnAR" - робота захисту дозволена, АПВ після спрацьовування заборонено; 2 – "On AR"- робота захисту дозволена, АПВ після спрацьовування дозволено	194
Керування двигуном та АПВ						
Час АПВ після спрацьовування захисту по мінімальному струму, с	AR time lmin	1	900	600		195
Час АПВ, с	AR time	1	900	5		196
Заборона АПВ для всіх аварій (крім аварій за напругою)	AR	0	1	1	0 – "Off"- АПВ заборонено; 1 – "On"- АПВ дозволено. Дія значення параметра AR поширюється на всі види аварій, крім аварій за напругою. Для заборони АПВ при аваріях по напрузі необхідно використовувати параметри "Umin protec", "Umax protec", "Uimbal protec"	197
Дозвіл роботи двигуна після подачі живлення на UBZ-305M	Start> Power	0	2	1	0 – "StOff" - пуск двигуна вручну з лицьової панелі виробу; 1 – "St>AR" - пуск двигуна через час АПВ; 2 – "St>2s" - пуск двигуна через 2 с	198
Керування двигуном з лицьової панелі UBZ-305M	MotorOp UBZ	0	3	0	0 – "Off"- заборонено, 1 – "Start" - дозволений пуск двигуна; 2 – "Stop" - дозволена аварійна зупинка двигуна; 3 – "St<>" - дозволений пуск і зупинка двигуна (п. 5.7)	199
Дистанційний пуск і зупинка двигуна за інтерфейсом USB/RS-485	MotorOp RS-2/5	0	2	0	0 – "Off"- дистанційне керування заборонено; 1 – "OnSta" - дистанційне керування дозволене, пуск двигуна після подачі живлення на UBZ-305M дозволений через час АПВ; 2 – "OffSt"- дистанційне керування дозволене, пуск двигуна після подачі живлення на UBZ-305M заборонений до подачі команди на дистанційне вмикання	200
Контроль температури						
Дозвіл контролю температури і тип датчика температури 1	Temp S1 Type	0	2	0	0 – "Off" – вимкнений; 1 – "R>1.7" - вбудований у двигун (захист спрацьовує, якщо опір датчика вище 1,7 кОм), 2 – "PTC" - PTC (1кОм при 25 °С)	201
Температура відключення двигуна	Temp S1 Off M	0	100	80		202
Корекція температури першого датчика	Temp S1 Corr	-9	9	0		203

Продовження таблиці 3.6

Установчі та зчитувальні параметри	PKI	Мін. знач.	Макс. знач.	Заводська установка	Опис параметру	Адреса
Дозвіл контролю температури і тип датчика температури 2	Temp S2 Type	0	3	0	0 – "Off" – вимкнений; 1 – "Pt100" – типу Pt100; 2 – "Ni100" - типу Ni100; 3 – "Ni120"- типу Ni120	204
Температура відключення двигуна	Temp S2 Off M	0	220	180		205
Температура попередження	Temp S2 Alarm	0	220	170		206
Корекція температури другого датчика	Temp S2 Corr	-9	9	0		207
АПВ після спрацьовування захисту	Temp AR	0	1	1	0 – "Off"- АПВ заборонено; 1 – "On"- АПВ дозволено	208
Реакція на несправність датчиків температури	Temp Sens Fault	0	1	0	0 – "AonM"- попередження та продовження роботи; 1 – "AoffM"- попередження і зупинка двигуна	209
Опір ізоляції двигуна						
Захист по мінімальному опору ізоляції двигуна	Insulation Mr	0	4	1	0 – "Off"- відключений; 1 – "5 AR"- двигун не вмикається при опорі ізоляції нижче 500 кОм, АПВ дозволено; 2 – "10 AR"- двигун не вмикається при опорі ізоляції нижче 1000 кОм, АПВ дозволено; 3 – "5 nAR" - двигун не вмикається при опорі ізоляції нижче 500 кОм, АПВ заборонено; 4 – "10nAR"- двигун не вмикається при опорі ізоляції нижче 1000 кОм, АПВ заборонено	210
Різне						
Увімкнення режиму МКУП	Minimal set	0	1		0 – "Off"- режим вимкнений; 1 – "On"- режим увімкнений; Зміна режиму можлива тільки в режимі Рівень налагоджувальника	211
Показання на індикаторі виробу перед увімкненням двигуна	Indicat <Start	0	1	0	0 – "LineU"- лінійні напруги: "Line U1", "Line U2", "Line U3", 1 – "InsFr"- напрацювання двигуна ("Time motor"), опір ізоляції двигуна ("Insulation"), частота мережі ("Frequency")	212
Режим індикації параметру	Indicat mode	0	1	0	0 – "Conti" - значення параметра виводиться безперервно; 1 – ">15s" - значення параметра виводиться протягом 15 с	213
Режим роботи функціонального реле	Relay F mode	0	2	0	0 – "Alarm" - реле використовується як реле сигналізації; 1 – "Timer" - реле використовується як реле часу (вмикається після вмикання реле навантаження через час, заданий параметром "Relay F time"); 2 – "St->D" - реле використовується для перемикання двигуна зірка - трикутник (через час "Relay F time" (адреса-215) вмикається реле навантаження, а через час "Relay F time" (адреса-215) + "Delay RP RF" (адреса-216) вмикається функ-	214

Продовження таблиці 3.6

Установчі та зчитувальні параметри	PKI	Мін. знач.	Макс. знач.	Заводська установка	Опис параметру	Адреса
					ціональне реле).	
Час таймера, с	Relay F time	0	300	30	п.2 , п.3 параметра "Relay F mode" (адреса - 214)	215
Режим зірка-трикутник. Час перемикавання, с	Delay RP RF	0,1	2	0,4	Час між вимиканням реле навантаження і увімкненням функціонального реле в режимі зірка-трикутник	216
Повний час роботи виробу, доба	Time UBZ	0	999	0	Під час передачі даних за інтерфейсом MODBUS/USB час роботи передається в годинах	217
Час напрацювання двигуна, доба	Time motor	0	999	0	Під час передачі даних за інтерфейсом MODBUS/USB час роботи передається в годинах	218
Код доступу користувача	Users code	0	9	0	0 – клавіатура розблокована; 1-9 – пароль користувача	219
Код доступу налагоджувальника	Pass word	000	999	123	000 – доступ на Рівень налагоджувальника – дозволений; 000-999 – пароль налагоджувальника	220
Відновлення заводських параметрів	Default Factor	0	1	0	0 – "Off", 1 – "On" Після запису "On" та виходу з режиму Рівень користувача (налагоджувальника) – заводські параметри будуть відновлені (п.5.2.7).	221
Параметри послідовного інтерфейсу (RS-485/USB)						
Комунікаційна адреса UBZ-305M	Address UBZ	1	247	1		222
Швидкість передачі ²	Data speed	0	1	0	0 – "9.6k" – 9600 бод; 1 – "19.2k" – 19200 бод.	223
Реакція перетворювача на втрату зв'язку	Loss connect	0	3	0	0 – "non"- продовження з відсутністю попередження; 1 – "Alarm"- попередження та продовження роботи; 2 – "StpAR"- попередження і зупинка двигуна з дозволом АПВ після відновлення зв'язку; 3 – "StpnA"- попередження і зупинка двигуна із заборонаю АПВ після відновлення зв'язку	224
Виявлення перевищення часу відповіді, с	Overexceeding	0	120	0	0 – заборонено	225
Дозвіл зв'язку UBZ-305M за послідовним каналом	Communication	0	2	1	0 – "Off" - зв'язок заборонений; 1 – "USB" – зв'язок за USB; 2 – "RS485" - зв'язок за RS-485	226
Тип протоколу зв'язку ²	ASCII-RTU	0	1	1	0 – "ASCII" ; 1 – "RTU" – режими MODBUS	227
Перевірка парності ²	Even parity	0	1	0	0 – "Off" – перевірка парності вимкнена; 1 – "On" – перевірка парності увімкнена.	228
Число стопових біт ²	Stop bit	1	2	2		229
Версія виробу	Version			9	Значення параметра залежить від використовуваної версії програмного забезпечення	230
Підсвічування дисплею ¹	Indicator L	0	2	1	0 – "Off" – підсвічування вимкнене; 1 – "On15s" – підсвічування вмикається на 15 секунд після	231

Продовження таблиці 3.6

Установчі та зчитувальні параметри	PKI	Мін. знач.	Макс. знач.	Заводська установка	Опис параметру	Адреса
					натискання на будь-яку з кнопок, 2 – "On" – підсвічування включене безперервно	
Корекція часу, с	Correct Time	-10	10	0	Корекція ходу годинника реального часу. Компенсація часу за добу.	232
Керування за аналоговим входом 0-20 мА						
Верхній поріг, мА	Input I UP	0	20	10		233
Нижній поріг, мА	Input I DOWN	0	20	1		234
Алгоритм керування	Input I ALG	0	2	0	0 – "Off" - керування вимкнене; 1 – "OffUP" - двигун відключається при струмі вище верхнього порогу і вмикається при струмі нижче нижнього порога; 2 – "OnUP" - двигун вмикається при струмі вище верхнього порогу і вимикається при струмі нижче нижнього порога	235
Занесення в журнал аварій	Input I log	0	1	0	0 – "OffWr" - відключення двигуна вважається аварією, але в журнал аварій не заноситься, 1 – "OnWr" - відключення двигуна вважається аварією і заноситься в журнал аварій	236
Керування за аналоговим входом 0-10 В						
Верхній поріг, В	Input U UP	0	10	5		237
Нижній поріг, В	Input U DOWN	0	10	1		238
Алгоритм керування	Input U ALG	0	2	0	0 – "Off" - вимкнено; 1 – "OffUP" - двигун відключається при напрузі вище верхнього порогу і вмикається при напрузі нижче нижнього порогу; 2 – "OnUP" - двигун вмикається при напрузі вище верхнього порогу і відключається при напрузі нижче нижнього порогу	239
Занесення в журнал аварій	Input U log	0	1	0	0 – "OffWr" - відключення двигуна вважається аварією, але в журнал аварій не заноситься; 1 – "OnWr" - відключення двигуна вважається аварією і заноситься в журнал аварій	240
Контроль справності зовнішнього МП	Cont Cont	0	1	1	0 – "Off" – контроль вимкнено; 1 – «On» – контроль увімкнено	241
Скидання лічильників енергії	Energy RESET	0	1	0	0 – «Off» 1 – «On» – виконати скидання	242
Примітки:						
1 – Підсвічування дисплея вимикається, якщо лінійна напруга живлення нижче за 250 В.						
2 - Зміна параметра станеться після вимикання і повторного вмикання живлення або виконання команди "ПОВТОРНИЙ СТАРТ UBZ".						

3.4 Функції захисту

3.4.1 Види захистів

UBZ-305M виконує наступні види захистів електродвигунів:

- максимальний струмовий у фазах;
- від замикань на землю (по струму нульової послідовності);

- по струму зворотної послідовності;
- по перевищенню кратності коефіцієнта зворотної послідовності по струму до коефіцієнта зворотної послідовності по напрузі;
- по тепловому перевантаженню;
- мінімальний струмовий у фазах;
- зтягнутий пуск (блокування ротора);
- від перегріву обмоток;
- по мінімальній лінійній напрузі;
- по максимальній лінійній напрузі;
- по перекосу лінійних напруг (зворотній послідовності по напрузі);
- по порушенню порядку чергування фаз;
- по зниженню частоти мережі нижче заданої;
- по підвищенню частоти мережі вище заданої;
- по мініимальному опорі ізоляції обмоток двигуна;
- по обриву фаз двигуна (працює по зникненню струму двигуна в одній (двох) фазі).

3.4.2 Максимальний струмовий захист у фазах

Максимальний струмовий захист у фазах є трифазним. Він запускається, коли один, два або три струми досягають уставки спрацьовування.

Захист має витримку часу. Витримка може бути незалежною (постійною) або залежною (обернено залежною - **SIT**; дуже обернено залежною - **VIT** або **LTI**; надзвичайно обернено залежною - **EIT**; ультра обернено залежною - **UIT**, витримка типу **RI**) - криві наведені у Додатку А.



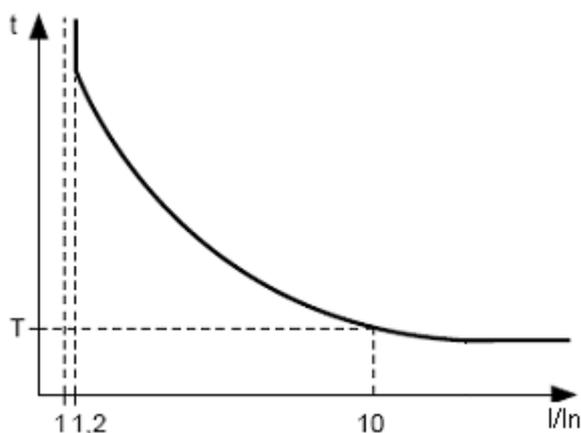
У разі захисту із незалежною витримкою часу двигун вимикається, якщо струм по одній з фаз більше заданого протягом часу T (параметр "Imax delay").

$I_s = "I_{max\ coef}" \cdot "Rated\ I_{nom}"$ (кратність спрацьовування) * "Rated Inom" (номінальний струм двигуна),
 T - час затримки спрацьовування захисту ("Imax delay").

Приклад. При " $I_{max\ coef} = 4.0$ ", " $Rated\ I_{nom} = 10$ ", " $I_{max\ delay} = 10.0$ ", двигун вимкнеться через 10 секунд, після того як один з фазних струмів перевищить 40 А.

Рисунок 3.1 – Принцип захисту з незалежною витримкою часу

Робота захисту із залежною витримкою часу відповідає стандартам MEK 60255-3 та BS 142



I_n відповідає уставці "Rated Inom" (номінальний струм двигуна);

T (параметр "Imax delay" - постійна часу роботи захисту) – відповідає часу затримки спрацьовування для $10 \cdot I_n$.

Для дуже великих струмів захист має характеристику з незалежною витримкою часу.

Рисунок 3.2 – Принцип захисту із залежною витримкою часу

У Додатку А наведені графіки для постійного часу роботи захисту, що дорівнює 1 секунді (параметр "Imax delay"). При установці іншого значення постійного часу, час спрацьовування захисту змінюється пропорційно постійного часу (наприклад при " $I_{max\ delay} = 10$ секунд час спрацьовування захисту при такій же кратності струмів збільшиться в 10 разів).

3.4.3 Захист від замикань на землю:

- запускається, коли струм замикання на землю досягає уставки спрацьовування (параметр "I earth tresh");

- двигун вимикається, якщо струм замикання на землю більший заданого протягом часу T (параметр “I earth delay”).

3.4.4 Захист по струму зворотної послідовності (перекосу)

Захист по струму зворотної послідовності (перекосу) запускається, коли складова зворотної послідовності більша уставки (параметр “I2 rev tresh”) і вимикає двигун, коли час цього перевищення більший заданого (параметр “I2 rev delay”).

Якщо увімкнений аналіз причини спрацювання захисту (“A-s I2 prot”=“On”), то при спрацюванні захисту по перевищенню струму зворотної послідовності не через перекіс лінійних напруг (в цьому випадку передбачаються несправності в двигуні), АПВ після спрацювання захисту не буде (незалежно від значення параметра “I2 rev protec”).

Коефіцієнт зворотної послідовності по напрузі (струму) є характеристикою несиметрії трифазної напруги (струму). Наближено коефіцієнт зворотної послідовності по напрузі визначається за формулою:

$$K_{2Ui} = \frac{U_{2(1)i}}{U_{1(1)i}} \cdot 100,$$

де $U_{2(1)i}$ — діюче значення напруги зворотної послідовності основної частоти трифазної системи напруг в i -ому спостереженні, В;

$U_{1(1)i}$ — діюче значення напруги прямої послідовності основної частоти в i -ому спостереженні, В.

$U_{2(1)i}$ обчислюється за наближеною формулою:

$$U_{2(1)i} = 0,62(U_{H6(1)i} - U_{HM(1)i}),$$

де - $U_{H6(1)i}$, $U_{HM(1)i}$ - найбільше та найменше діюче значення з трьох міжфазних напруг основної частоти в i -ому спостереженні, В.

Коефіцієнт зворотної послідовності за струмом K_{2Ii} обчислюється аналогічно.

Якщо перекіс струмів викликаний не перекосом напруги, то визначається несправність двигуна. Для визначення причини перекосу струмів обчислюється кратність відношення коефіцієнта зворотної послідовності по струму до коефіцієнта зворотної послідовності по напрузі (K_{2Ii} / K_{2Ui}). І, якщо кратність більша значення параметра “A-s I2 coef”, то UBZ-305M приймає рішення про несправність двигуна.

3.4.5 Захист по мінімальному фазному струму:

- запускається, коли струми всіх трьох фаз падають нижче порогу (параметр “Imin tresh”) і відключає двигун, коли час цього падіння більший заданого (параметр “Imin delay”);
- не активна, коли струм навантаження менший 10% I_n (коли зменшення струму викликано відключенням двигуна, а не зменшенням його навантаження);
- має свою незалежну витримку АПВ (параметр “AR time Imin”).

3.4.6 Затягнутий пуск і блокування ротора

Принцип роботи захисту по натягнутому пуску і блокуванню ротора наведений на рисунку 3.3.

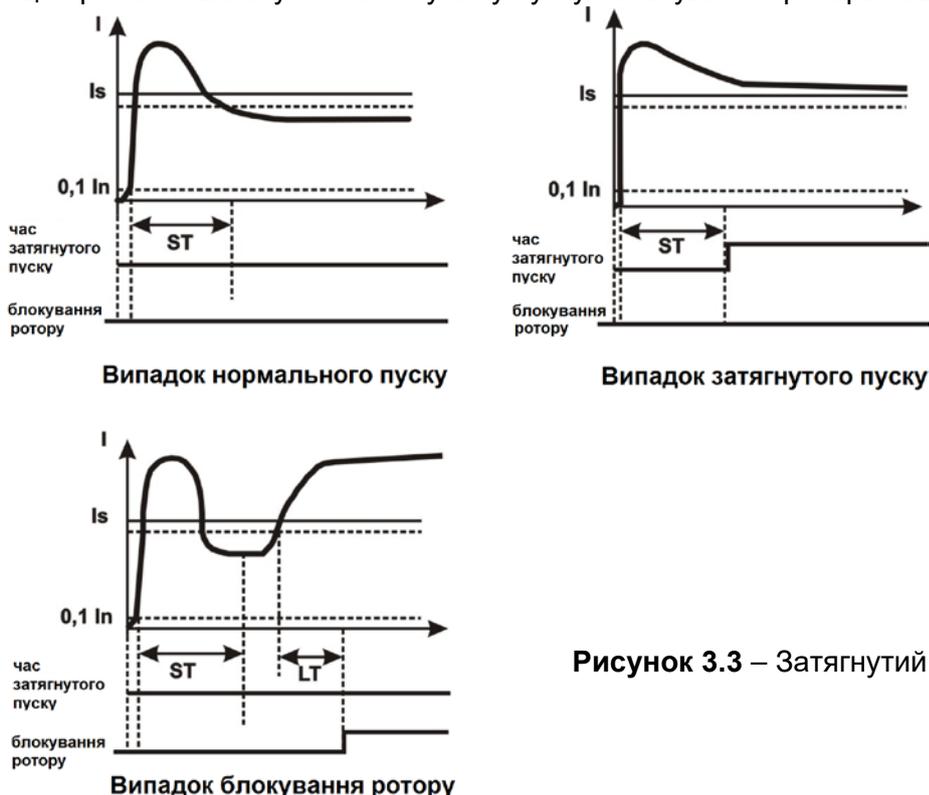


Рисунок 3.3 – Затягнутий пуск та блокування ротору

3.4.6.1 Затягнутий пуск

Під час пуску захист спрацьовує, коли всі фазні струми більші порогу I_s (параметр "Start I Coef") протягом періоду часу більшого, ніж витримка часу ST (параметр "Start I delay").

3.4.6.2 Блокування ротору

Після завершення пуску двигуна (зменшення пускового струму нижче 1,2 номінального) UBZ-305M переходить до контролю можливого блокування ротора. Захист спрацьовує, коли всі фазні струми більші порогу протягом періоду часу більшого, ніж витримка часу LT (параметр "Block I delay").

3.4.7 Захист по тепловому перевантаженню

Захист по тепловому перевантаженню виконаний на основі рішення рівняння теплового балансу двигуна при наступних припущеннях:

- до першого увімкнення двигун був холодним;
- при роботі двигуна виділяється тепло, пропорційне квадрату струму;
- після відключення двигуна йде його охолодження за експонентою.

Для роботи захисту необхідно ввести час спрацьовування при двократному перевантаженні T_2 (параметр "Termal delay").

Струмо-часова характеристика при різних значеннях T_2 наведена на рисунку 3.4.

Для стандартного рекомендованого значення T_2 (60 с при двократному перевантаженні) в таблиці 3.7 наведена струмо-часова характеристика.

Таблиця 3.7 – Струмо-часова характеристика

I/Inom	1,1	1,2	1,4	1,7	2	2,7	3
Tсек	365	247	148	88,6	60	36.4	24.6

I/Inom	4	5	6	7	8	10	15
Tсек	13.5	8,5	5,9	4,3	3,3	2,1	0,9

Для обертових машин охолодження ефективніше під час роботи, ніж під час зупинки двигуна, тому вводиться параметр "Termal C stop" – кратність збільшення постійного охолодження при зупинці двигуна.

Після вимкнення реле навантаження по тепловому перевантаженню при дозволеному АПВ, реле ввімкнеться повторно через час, більший ніж максимальний з двох значень:

- часу теплового гістерезису (двигун повинен охолонути на 33% від накопиченого тепла);
- часу АПВ.

Підбираючи різні часи АПВ з урахуванням теплового гістерезису, можна домогтися обмеження кількості пусків в одиницю часу, тому що при повторно-короткочасному режимі роботи UBZ-305M запам'ятовує кількість тепла, що виділяється при пуску двигуна.

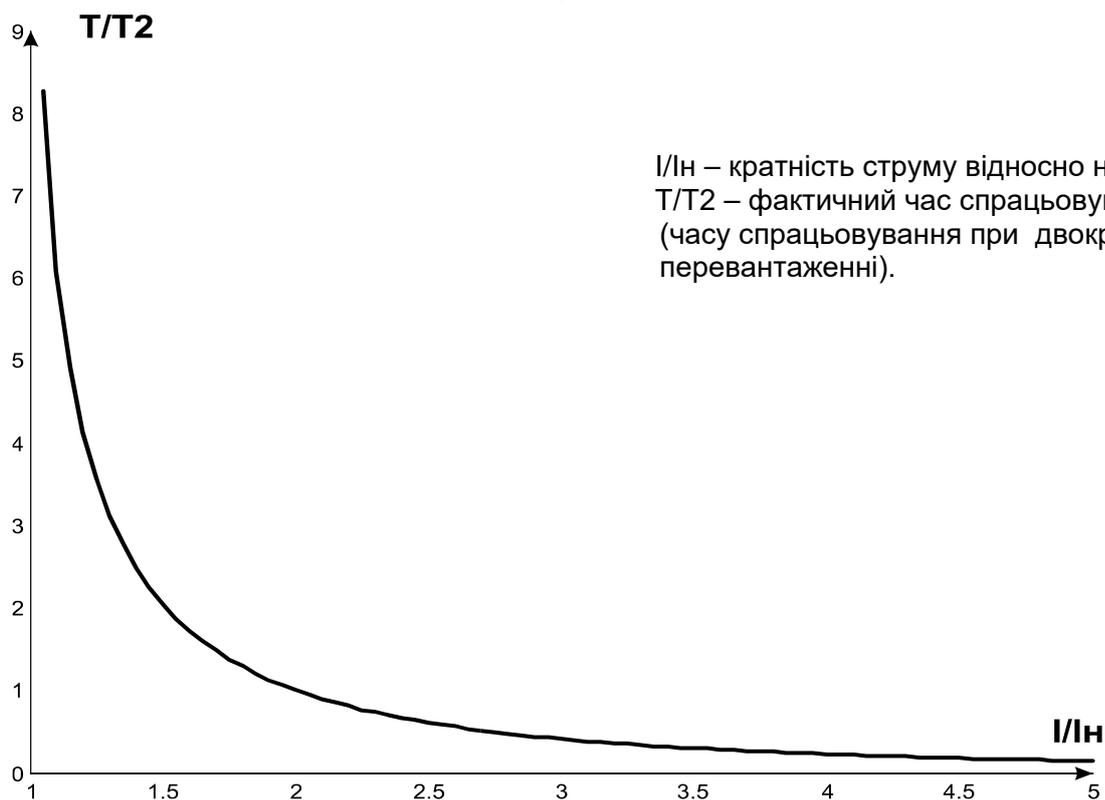


Рисунок 3.4 – Струмо-часова характеристика

3.4.8 Захист від перегріву обмоток

3.4.8.1 Захист по першому входу:

- при роботі з вбудованими в двигун температурними датчиками (параметр “Temp S1 Type”=“R>1,7”) захист спрацьовує, коли опір датчика стане більше 1700 Ом. Уставка “Temp S1 Off M” не задіяна: коротке замикання і обрив датчика не контролюються;
- при роботі з датчиками типу РТС (1кОм при 25°C) (параметр “Temp S1 Type”=“РТС”) захист запускається і вимикає двигун, коли контрольована температура більше уставки (параметр “Temp S1 Off M”).

При роботі з датчиками РТС захист визначає випадки обриву і короткого замикання датчика:

- обрив при температурі більше 100 °С;
- коротке замикання при температурі менше мінус 45°C.

3.4.8.2 Захист по другому входу:

- запускається, коли контрольована температура більше уставки;
- має дві незалежних уставки: уставку аварійної сигналізації (параметр “Temp S2 Alarm”) і уставку відключення двигуна (параметр “Temp S2 Off M”).

Захист визначає випадки обриву і короткого замикання температурних датчиків:

- обрив при температурі більше 220 °С;
- коротке замикання при температурі менше мінус 45°C.

По другому входу захист працює з температурними датчиками типу Pt100 (платиновий, 100 Ом при 0°C) або Ni100 (Ni120) (нікелевий, 100 Ом (120 Ом) при 0°C) у відповідності зі стандартами МЕК 60751 та DIN 43760.

3.4.9 Захист по напрузі

У захистах по напрузі UBZ-305M перед вмиканням навантаження перевіряє відповідні уставки і, в залежності від їх значення, дозволяє або забороняє увімкнення реле навантаження; після увімкнення двигуна контроль по напругах зберігається, але рішення на вимкнення приймається по струмах.

Примітка – UBZ-305M вважає двигун відключеним, якщо вимкнене реле навантаження (при роботі в режимі зірка-трикутник вимкнено реле навантаження і функціональне реле) або, якщо при ввімкненому реле навантаження, струми двигуна менше 10 відсотків від номінального струму двигуна.

До захистів по напругах відносяться:

- за мінімальною лінійною напругою (спрацьовує, якщо хоча б одна з лінійних напруг менше уставки (параметр “Umin tresh”) протягом часу, заданого параметром “Umin delay”);
- за максимальною лінійною напругою (спрацьовує, якщо хоча б одна з лінійних напруг більше уставки (параметр “Umax tresh”) протягом часу, заданого параметром “Umax delay”);
- за перекосом лінійних напруг (спрацьовує, якщо різниця між **діючими** значеннями лінійних напруг більша уставки (параметр “Uimbal tresh”) протягом часу, заданого параметром “Uimbal delay”).

3.4.10 Захист по порядку чергування фаз

Захист по порядку чергування фаз (параметр “Correct phase”) спрацьовує при порушенні порядку чергування фаз, відключає двигун і блокує його подальшу роботу

3.4.11 Захист по зниженню частоти мережі

Захист по зниженню частоти мережі спрацьовує, якщо частота мережі стане меншою уставки (параметр “Frequency Min”) протягом часу, заданого параметром “FreqMin delay”.

3.4.12 Захист по підвищенню частоти мережі

Захист по підвищенню частоти мережі спрацьовує, якщо частота мережі стане вище уставки (параметр “Frequency Max”) протягом часу, заданого параметром “FreqMax delay”.

3.4.13 Захист по мінімальному опорі ізоляції обмоток двигуна

Після подачі напруги на UBZ-305M перед вмиканням вихідного реле перевіряється рівень ізоляції обмотки статора відносно корпусу. Рівень ізоляції обмотки статора відносно корпусу також перевіряється, коли реле навантаження увімкнене, але струми двигуна менше 10 відсотків номінального струму (в цьому випадку виріб вважає, що двигун вимкнений).

При “Insulation Mr” = “5 AR” (“5 nAR”) навантаження не вмикається, якщо опір ізоляції нижче 500 кОм ± 20 кОм, а при “Insulation Mr” = “10 AR” (“10 nAR”), якщо нижче 1000 кОм ± 50 кОм. При “AR”, навантаження ввімкнеться після відновлення опорі ізоляції і закінчення часу АПВ. При “nAR” АПВ не буде.

3.4.14 Захист по обриву (зникненню) фази (фаз) двигуна

Захист по обриву (зникненню) фази (фаз) двигуна спрацьовує, якщо на одній з фаз двигуна струм більше 10% від номінального (параметр “Rated Inom”), а по будь-якій із решти фаз двигуна менше 7 % від номінального струму двигуна.

3.4.15 Контроль справності зовнішнього МП

Виріб визначає наявність струмів двигуна при вимкненому реле навантаження (при вимкненому реле навантаження і функціональному реле в режимі зірка-трикутник). В цьому випадку виріб індукує аварію зовнішнього МП, що вмикає двигун, до тих пір, поки UBZ-305M не буде вимкнений або відключений контроль струмів двигуна при вимкненому реле навантаження (параметр Cont Cont =0 ("Off")).

4 ОПИС ВИРОБУ

UBZ-305M є мікропроцесорним цифровим виробом з високим ступенем надійності і точності. Оперативне живлення не потрібне – контрольована напруга є одночасно напругою живлення.

5 ВИКОРИСТАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ

5.1 Підготовка до використання

5.1.1 Підготовка до підключення:

- розпакувати та перевірити виріб на відсутність пошкоджень після транспортування, у разі виявлення таких звернутися до постачальника або виробника;
- перевірити комплектність (п.2), у випадку виявлення неповної комплектації виробу слід звернутися до постачальника або виробника;
- уважно вивчити Керівництво з експлуатації (**зверніть особливу увагу на схему підключення живлення виробу**);
- якщо у Вас виникли питання з монтажу виробу, будь ласка, зверніться до відділу технічної підтримки за телефоном, що вказаний у кінці Керівництва з експлуатації.

5.1.2 Вибір трансформаторів струму

Номінальний вихідний струм ТС повинен бути 5 А.

Номінальний вхідний струм ТС (Ict) вибирається виходячи з номінального струму електродвигуна (In), пускового струму двигуна, тривалості пуску, необхідного часу АПВ (враховуючи характеристики входів UBZ-305M , призначених для підключення ТС (в таблиці 5.1)).

Таблиця 5.1 – Характеристики входів UBZ-305M , призначених для підключення ТС

Струм входів UBZ-305M , призначених для вимірювання вхідних струмів ТС, А	Кратність перевантаження відносно номінального струму (5 А)	Максимальна тривалість дії струму, с	Мінімальна пауза перед повторним включенням, с
0 – 12	2,4	безперервно	-
12 – 15	3	60	10
16 – 20	4	30	15
21 – 25	5	15	30

УВАГА! МАКСИМАЛЬНИЙ СТРУМ ВХОДІВ UBZ-305M, ПРИЗНАЧЕНИХ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ВИХІДНИХ СТРУМІВ ТС – 25 А.

Номінальний вхідний струм ТС повинен бути в межах: $I_n < I_{ct} < 3 \cdot I_n$.

Рекомендується застосовувати ТС з $I_{ct} = 2 \cdot I_n$.

5.1.3 Загальні вказівки

Якщо температура виробу після транспортування (зберігання) відрізняється від температури середовища, при якій передбачається його експлуатація, то перед підключенням до електричної мережі виріб потрібно витримати в умовах передбачуваної експлуатації протягом двох годин (оскільки на елементах виробу можлива конденсація вологи).

УВАГА! ВИРІБ НЕ ПРИЗНАЧЕНИЙ ДЛЯ КОМУТАЦІЇ НАВАНТАЖЕННЯ ПРИ КОРОТКИХ ЗАМКНЕННЯХ. ТОМУ У ЛАНЦЮГ ВИХІДНИХ КОНТАКТІВ РЕЛЕ НАВАНТАЖЕННЯ НЕОБХІДНО ВСТАНОВИТИ АВТОМАТИЧНІ ВИМИКАЧІ (ЗАПОБІЖНИКИ) АБО ЇХНІ АНАЛОГИ НА СТРУМ НЕ БІЛЬШЕ 15 А (номінал вибирається у відповідності із ланцюгами, що під'єднуються, але не повинен перевищувати для контактів 1-3 – 15 А, для контактів 4-9 – 5 А).

УВАГА! ВСІ ПІДКЛЮЧЕННЯ ПОВИННІ ВИКОНУВАТИСЯ ПРИ ЗНЕСТРУМЛЕНОМУ ВИРОБІ.

Помилка при виконанні монтажних робіт може вивести з ладу виріб та підключені до нього пристрої.

Для забезпечення надійності електричних з'єднань слід використати гнучкі (багатодротяні) проводи з ізоляцією на напругу не менше 450 В, кінці яких необхідно зачистити від ізоляції на $5 \pm 0,5$ мм і обтиснути втулковими наконечниками. Рекомендується використати провід перерізом не менше 1мм². Кріплення проводів повинне виключати механічні ушкодження, скручування і стирання ізоляції проводів.

НЕ ДОПУСКАЄТЬСЯ ЗАЛИШАТИ ОГОЛЕНІ ДІЛЯНКИ ПРОВОДА, ЩО ВИСТУПАЮТЬ ЗА МЕЖІ КЛЕМНИКА.

Для надійного контакту необхідно виконувати затягнення гвинтів клемника із зусиллям, вказаним у таблиці 3.1.

При зменшенні моменту затягнення – місце з'єднання нагрівається, може оплавитися клемник та загорітися провід. При збільшенні моменту затягнення – можливий зрив різьби гвинтів клемника або перетискання під'єданого проводу.

Для підвищення експлуатаційних властивостей виробу рекомендується встановити запобіжники (вставки плавкі) або їх аналоги у наступні кола (перерахування в порядку необхідності, через дефіс – рекомендований номінал запобіжника):

- 1) кола живлення UBZ-305M (27, 28, 30 – L1, L2, L3) – 1 А;
- 2 кола вимірювання температури, струму, напруги (39, 40, 44, 45, 48-52) – 0,5 А;
- 3) RS-485 (33-35) – 0,5 А.

5.1.4 Підключення виробу

5.1.4.1 Підключити струмові трансформатори відповідно до схеми, що вказана на рисунку 5.1.

5.1.4.2 Пропустити через диференційний струмовий трансформатор (трансформатор нульової послідовності) всі три фазних проводи і підключити його до UBZ-305M .

5.1.4.3 Для контролю та вимірювання ізоляції двигуна підключити клему контролю ізоляції **25** до одного з вихідних контактів МП. Якщо корпус двигуна не заземлений, або використовується мережа з ізолюваною нейтраллю, або до клеми UBZ-305M не підключений нульовий провід, то необхідно електрично під'єднати до клеми **26** виробу корпус двигуна.

5.1.4.4 Підключити двигун до UBZ-305M відповідно до схеми, що вказана на рисунку 5.1. У разі використання двигуна з перемиканням обмоток при пуску із зірки в трикутник, виконати підключення відповідно до Додатку Б.

5.1.4.5 При використанні MODBUS підключити лінії зв'язку до клем **33 (GND), 34 (лінія B RS-485), 35 (лінія A RS-485)** виробу. Встановити параметр "Communication" = "RS485".

Примітка – Майстер-контролер мережі RS-485 до комплекту поставки не входить.

5.1.4.6 Подати напругу на UBZ-305M .

УВАГА! UBZ-305M поставляється при виставленому номінальному струмі двигуна рівному нулю. У цьому випадку реле навантаження UBZ-305M не увімкнеться до установки номінального струму двигуна. Номінальний струм двигуна повинен бути не менше 3 А.

Порядок увімкнення реле навантаження після подачі живлення визначається значеннями параметрів "AR time" та "Start>Power" (п. 5.3.1.1).

5.1.4.7 При першому увімкненні відповідно до заводських установок виробу знаходиться в режимі **МКНП**, в якому можлива установка наступних параметрів:

- номінальний струм ТС (параметр "CT nominal i");
- номінальний струм двигуна (параметр "Rated Inom").

Для нормальної роботи UBZ-305M досить встановити вказані параметри відповідно до використовуваних ТС і двигуна.

5.1.4.8 Для сумісної роботи виробу з ПК в якості керуючого або контролюючого з використанням програми "Панель керування УБЗ-304/305М" необхідно:

- підключити ПК до мережі інтернет;
- скачати програму "Панель керування УБЗ-304/305М" з сайту компанії «НОВАТЕК-ЕЛЕКТРО» в розділі "Програмне забезпечення";
- встановити на ПК програму "Setup_cplubz304(X.X).exe" (X.X – номер версії програми);

Примітка – Для роботи з UBZ-305M допускається використання програм, розроблених Користувачем.

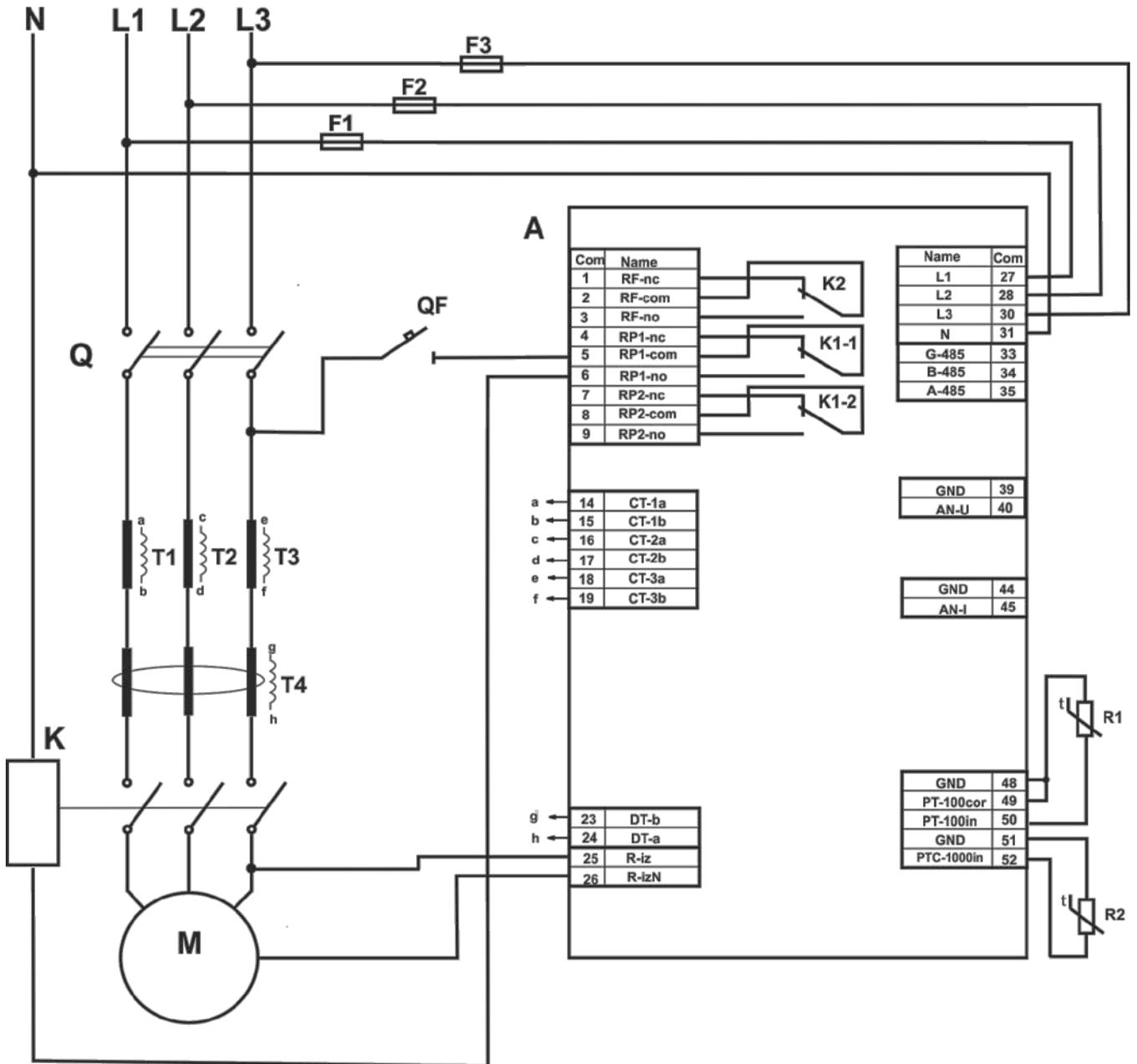
5.1.4.9 Для роботи виробу із ПК за інтерфейсом USB необхідно:

- підключити ПК до мережі інтернет;
- завантажити на ПК файл "USB-serial-Novatek.rar" з сайту компанії «НОВАТЕК-ЕЛЕКТРО»;
- розпакувати архів та встановити на ПК драйвер, запустивши на виконання файл "setup.exe";
- підключити роз'єм "USB" на панелі виробу до роз'єму USB ПК за допомогою кабеля "USB type A – мікро USB type B";
- вибрати в розділі "Налаштування зв'язку" "COM – порт" (меню "Налаштування" програми "Панель керування УБЗ-304М/305М") номер додаткового COM-порту, що з'явився, та переконатися, що інші налаштування зв'язку відповідають налаштуванням зв'язку UBZ-305M;
- встановити в UBZ-305M параметр "Communication" = "USB".

5.1.4.10 Зняти живлення з UBZ-305M.

5.1.4.11 Підключити МП двигуна відповідно до схеми, що вказана на рисунку 5.1

Примітка - Коли реле навантаження увімкнене, тоді замкнені контакти **5-6** та **8-9**, при вимкненому реле – замкнені контакти **4-5** та **7-8**.



A – UBZ-305M ;

F1-F3 – запобіжник (вставка плавка) або його аналог на струм 1 А;

K – магнітний пускач;

R1 – датчик температури (наприклад, РТ100);

R2 – датчик температури (наприклад, PTC1000 EKS111 фірми DANFOSS);

Q – автоматичний вимикач;

QF – автоматичний вимикач на струм не більше 5 А;

T1-T3 – трансформатор струму (вихід 5 А);

T4 – диференційний трансформатор.

Під час виконання заземлення трансформаторів струму та диференційного трансформатору до землі повинні підключатися контакти b, d, f трансформаторів струму (контакти UBZ-305M: 15 – "СТ-1b", 17 – "СТ-2b", 19 – "СТ-3b") та контакт h диференційного трансформатору (контакт UBZ-305M: 24 – "DT-a"). Підключення до землі повинні виконуватися в одній точці.

Якщо між землею та нейтраллю є значна напруга, тоді відповідні контакти трансформаторів повинні з'єднуватися між собою в одній точці та підключені до землі через пробивний запобіжник.

Рисунок 5.1 – Схема підключення UBZ-305M

5.2 Керування виробом

5.2.1 Режими керування і стани UBZ-305M

UBZ-305M має п'ять режимів керування:

- **Блокування клавіатури;**
- **МКНП;**
- **Рівень користувача;**
- **Рівень налагоджувальника;**
- **Дистанційне керування.**

В усіх режимах керування можливий перехід UBZ-305M до стану:

- **Перегляд вимірюваних і обчислюваних параметрів** (табл. 3.5);
- **Перегляд журналу аварій** (п.5.6).

5.2.2 Стан Перегляд вимірюваних і обчислюваних параметрів

Стан **Перегляд вимірюваних і обчислюваних параметрів** є основним. З режимів **Рівень користувача (налагоджувальника)** в цей стан UBZ-305M повертається автоматично (якщо протягом 30 секунд не була натиснена жодна з кнопок).

У цьому стані в перших двох рядках дисплея відображається група з трьох функціонально близьких параметрів (при виведенні значень температури датчиків або аналогових входів – група з двох параметрів) (рис. 5.2).

Примітка - Якщо який-небудь датчик температури вимкнений програмним способом, тоді замість значення температури (опору) на дисплей виводиться "Off".

Інформація, що відображається в четвертому рядку дисплея, залежить від стану виробу.

Якщо реле навантаження увімкнене, тоді в четвертому рядку дисплея відображається поточний час (рис. 5.2).

Phase i1, A	345
Phase i2, A	350
Phase i3, A	342
	15:30:17

На дисплеї відображається:

- в рядку 1 – струм по фазі А – 345 А;
- в рядку 2 – струм по фазі В – 350 А;
- в рядку 3 – струм по фазі С – 342 А;
- в рядку 4 – поточний час.

Рисунок 5.2 – Дисплей UBZ-305M у стані **Перегляд вимірюваних і обчислюваних параметрів** (реле навантаження увімкнено)

Якщо реле навантаження вимкнене, то в четвертому рядку дисплея може бути виведено:

1) "AR=NOT Ir=0 15:30:17" у випадку, якщо пуск двигуна неможливий, оскільки не встановлений номінальний струм двигуна (параметр "Rated Inom" =0);

2) "AR=NOT 15:30:17" у випадку, якщо була аварія, після якої АПВ заборонено;

3) "AR=350 15:30:17" у випадку, якщо була аварія і АПВ можливе (йде відлік часу АПВ – до АПВ залишилося 350 секунд).

У другому і третьому варіанті в четвертому рядку дисплея інформація послідовно змінюється – крім повідомлення про можливість пуску двигуна, виводиться загальна кількість аварій і тип аварії, яка відображається на дисплеї (рис. 5.3). Наприклад, якщо інформація на дисплеї відповідає рисунку 5.3, тоді через 2 секунди в четвертий рядок буде виведений тип четвертої аварії.

Line U1, V	345
Line U2, V	312
Line U3, V	210
Imax	Er 3: 8

На дисплеї відображається:

- в рядку 1 – лінійна напруга U1 – 345 V;
- в рядку 2 – лінійна напруга U2 – 312 V;
- в рядку 3 – лінійна напруга U3 – 210 V;
- в рядку 4 – "Imax" – тип аварії (максимальний струмовий захист); "Er 3:8" – на дисплеї відображається третя аварія (всього діючих видів аварій – 8).

Рисунок 5.3 – Дисплей UBZ-305M у стані **Перегляд вимірюваних і обчислюваних параметрів** (за наявності аварії)

5.2.3 Режим Блокування клавіатури

При заблокованій клавіатурі неможливий перегляд та переустановлення програмованих параметрів.

При заблокованій клавіатурі, натискання кнопки **SETUP** призводить до появи на дисплеї повідомлення "blocked buttons" (рис.5.4).



Рисунок 5.4 – Дисплей при заблокованій клавіатурі

Для розблокування клавіатури необхідно:

- повторно натиснути кнопку **SETUP**, спалахує червоний індикатор **SETUP**, а на дисплеї з'являється напис "USERS PASSWORD" та "<0>";
- кнопками **ВГОРУ** або **ВНИЗ** набрати цифру пароля користувача від 1 до 9 і натиснути кнопку **WR/SEL**. Якщо пароль правильний, клавіатуру розблоковано.

За відсутності натискання будь-якою з кнопок протягом 15 секунд і, якщо установка блокування не знята користувачем, клавіатура знову блокується.

5.2.4 Режим МКНП

Режим **МКНП** призначений для спрощення роботи обслуговуючого персоналу з UBZ-305M .

При початкових заводських налаштуваннях виріб знаходиться в режимі **МКУП**. Під час роботи UBZ-305M в режимі **МКНП** світиться зелений індикатор **MMSP**.

Робота UBZ-305M в режимі **МКНП** відрізняється від роботи в режимі **Рівень користувача** тим, що параметри, не включені в список МКНП, приймаються рівними заводським установкам і при вході в меню користувача не проглядаються. Робота з параметрами, включеними в список МКНП така ж, як і робота з параметрами в режимі **Рівень користувача** (п. 5.2.5).

При вимкненні режиму **МКНП** (установці параметра "Minimal set" в стані "Off") зелений індикатор **MMSP** гасне і UBZ-305M переходить в режим **Рівень користувача**. В режимі **Рівень користувача** можлива зміна всіх параметрів (що входять і не входять в список МКНП), якщо зміна не заборонена налагоджувальником.

УВАГА! Якщо які-небудь програмовані параметри були змінені користувачем або налагоджувальником (в режимах **Рівень користувача** або **Рівень налагоджувальника**), але не включені в список МКНП, то при переході в режим МКНП замість цих змін будуть відновлені заводські параметри.

Включення будь-якого параметра в список МКНП і виключення режиму МКНП можливе тільки в режимі **Рівень налагоджувальника**.

UBZ-305M переходить в режим **МКНП** після скидання на заводські параметри (п. 5.2.7).

5.2.5 Режим Рівень користувача

Якщо UBZ-305M знаходиться в режимі **Рівень користувача**, зелений індикатор **MMSP** не світиться.

Для перегляду та зміни параметрів в цьому режимі необхідно:

- 1) натиснути кнопку **SETUP**, при цьому спалахує червоний індикатор **SETUP** і на дисплеї з'являється меню користувача;
- 2) кнопками **ВГОРУ** або **ВНИЗ** вибрати необхідний параметр (на рисунку 5.5 вибраний параметр "СТ ном і" – номінальний струм TC)

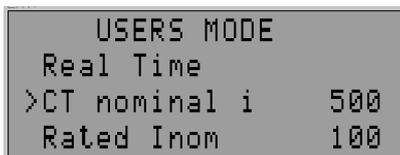


Рисунок 5.5 – Меню користувача

- 3) натиснути кнопку **SETUP** (рис.5.6)

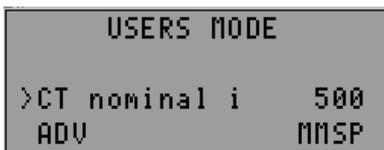


Рисунок 5.6 – Екран зміни параметра в режимі **Рівень користувача**

Примітка - Напис "ADV" означає, що зміна значення параметру можлива лише у режимі **Рівень налагоджувальника**. Напис "MMSP" означає, що параметр включений до списку МКНП.

Якщо в четвертому рядку дисплея є напис "ADV" (рис. 5.6), тоді зміна значення параметра в режимі **Рівень користувача** заборонена і в цьому випадку його можна змінити лише в режимі **Рівень налагоджувальника**.

Якщо параметр не знаходиться в списку МКНП (в четвертому рядку дисплея є напис "OFF MMSP"), для зміни значення параметра необхідно попередньо включити його до списку МКНП.

Для цього необхідно:

- кнопками **ВГОРУ** або **ВНИЗ** вибрати параметр;
- натиснути кнопку **SETUP**;
- натиснути одночасно кнопки **ВГОРУ** і **ВНИЗ** (на дисплеї замість напису "OFF MMSP" повинен залишитися напис "MMSP").

Значення параметра в режимі **Рівень користувача** можна змінити, якщо в четвертому рядку дисплея є тільки напис "MMSP". Для цього необхідно:

- кнопками **ВГОРУ** або **ВНИЗ** вибрати необхідне значення параметра;
- кнопкою **WR/SEL** записати значення параметра, а для переходу назад в меню без запису натиснути кнопку **SETUP**.

За відсутності натискання будь-якою з кнопок протягом 30 секунд, UBZ-305M переходить до стану **Перегляд вимірюваних і обчислюваних параметрів**.

Для виходу з меню до закінчення 30 секунд необхідно натиснути кнопку **WR/SEL**.

5.2.6 Режим Рівень налагоджувальника

Для входу в режим **Рівень налагоджувальника** необхідно:

- 1) натиснути кнопку **SETUP** протягом 5 секунд, відпустити кнопку.

Якщо рівень захищений паролем, тоді спалахне червоний індикатор **SETUP**, а на дисплеї з'явиться напис "PASSWORD" та заблимає "000" (рис. 5.7).



Рисунок 5.7 – Пароль налагоджувальника

- 2) кнопками **ВГОРУ** або **ВНИЗ** послідовно набрати три цифри пароля налагоджувальника від 1 до 9, розділяючи набір натисканнями кнопки **WR/SEL**. Якщо пароль неправильний, тоді UBZ-305M повернеться до стану **Перегляд вимірюваних і обчислюваних параметрів**, інакше перейде на **Рівень налагоджувальника** (рис. 5.8).

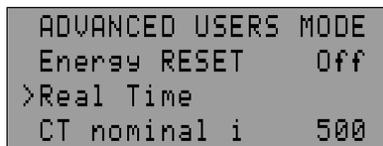


Рисунок 5.8 – Режим Рівень налагоджувальника

Порядок зміни параметрів в режимі **Рівень налагоджувальника** такий же, як в режимі **Рівень користувача** (п.5.2.5), але запис параметра не залежить від наявності напису "ADV" в четвертому рядку дисплея. Однак для зміни значення параметра необхідно попередньо включити його до списку МКНП.

В режимі **Рівень налагоджувальника** доступність будь-якого параметра в режимі **Рівень користувача** може бути заборонена або дозволена. Для цього необхідно:

- кнопками **ВГОРУ** або **ВНИЗ** вибрати параметр (рис. 5.8);
- увійти в меню зміни параметра, натиснувши кнопку **SETUP**;
- натиснути одночасно кнопки **SETUP** і **ВНИЗ**.

У разі заборони доступу до зміни параметра в режимі **Рівень користувача** в четвертому рядку дисплея буде напис "ADV".

5.2.7 Установка заводських параметрів

Установка заводських параметрів можлива двома способами:

- 1) Встановити параметр "Default Factor" в положення "On". Після виходу з меню установки параметрів заводські параметри будуть відновлені.

При такому способі не відновлюються наступні параметри:

- код доступу налагоджувальника ("Password");
- поточний час і дата;
- корекція часу ("Correct Time");
- час напрацювання виробу ("Time UBZ");
- час напрацювання двигуна ("Time motor").

- 2) Після подання живлення на UBZ-305M утримати протягом двох секунд натиснутими кнопки **SETUP** та **WR/SEL**. Заводські параметри відновлено (пароль налагоджувальника – 123).

При такому способі не відновлюються наступні параметри:

- час напрацювання виробу ("Time UBZ");
- час напрацювання двигуна ("Time motor");
- корекція часу ("Correct Time").

Після виконання процедури установки заводських параметрів UBZ-305M почне роботу в режимі **МКНП**, у списку якого знаходяться параметри:

- номінальний струм двигуна ("Rated Inom");
- установка поточного часу ("Real Time");
- номінальний струм ТС ("CT nominal i").

5.2.8 Установка поточного часу

Для установки поточного часу необхідно:

- 1) натиснувши кнопку **SETUP**, увійти в меню установки параметрів;
- 2) кнопками **ВВЕРХ** або **ВНИЗ** вибрати параметр "Real Time";
- 3) натиснути кнопку **SETUP** (рис.5.9);

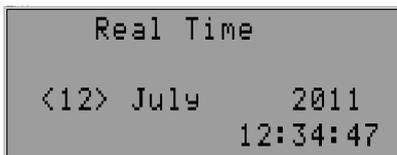


Рисунок 5.9 – Вид дисплею при установці поточного часу

- 4) кнопками **ВГОРУ** або **ВНИЗ** вибрати необхідну дату і натиснути кнопку **WR/SEL**;
- 5) повторити п.4 для установки місяця, року, годин і хвилин.

Під час запису хвилин (в момент натискання кнопки **WR/SEL**), число секунд буде автоматично встановлено в нуль.

Якщо необхідно перейти до установки наступного параметра без зміни, тоді замість кнопки **WR/SEL**, слід натиснути кнопку **SETUP**.

За відсутності натискання будь-якої з кнопок протягом 15 секунд виріб автоматично перейде до стану **Перегляд вимірюваних і обчислюваних параметрів**.

5.2.9 Скидання аварій з лицьової панелі UBZ-305M

Скидання аварій виконується, якщо двигун вимкнений. Для скидання аварій з лицьової панелі необхідно одночасно натиснути кнопки **SETUP** і **ВНИЗ**, при цьому:

- аварії скидаються незалежно від того заборонено або дозволено АПВ (крім поточних аварій та аварії по наявності струмів двигуна при вимкненому реле навантаження);
- відлік АПВ закінчується;
- за відсутності поточних аварій вмикається двигун.

5.2.10 Скидання лічильників енергії

Скидання лічильників енергії (повної, активної і реактивної) виконується при установці параметра "Energy RESET" в положенні "On" (при записі значення числа "1" при роботі за інтерфейсом USB/RS-485). Після скидання лічильників енергії, параметр "Energy RESET" автоматично перейде в стан "Off" ("0" – при читанні параметра за інтерфейсом USB/RS-485).

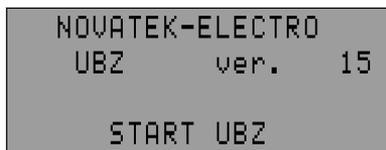
5.3 Використання виробу

Під час опису роботи UBZ-305M передбачається, що описувані захисти увімкнені та всі необхідні для роботи датчики підключені.

5.3.1 Робота UBZ-305M до увімкнення реле навантаження

5.3.1.1 Робота виробу після подачі живлення (перше увімкнення).

Після подачі живлення, на дисплей виводиться назва виробу, номер версії програмного забезпечення, назва організації – виробника і виконувана операція (рис. 5.10).



Примітка - Номер версії програми може змінюватися.

Рисунок 5.10 – Вид дисплея виробу після подачі живлення

Через 1-2 секунди на дисплей будуть виведені значення вимірюваних параметрів. Які параметри будуть виведені на дисплей, залежить від значення параметра "Indicat <Start":

- лінійні напруги при "Indicat <Start"="LineU";
- час роботи двигуна, опір ізоляції двигуна і частота мережі при "Indicat <Start"="InsFr".

Перед увімкненням реле навантаження UBZ-305M перевіряє:

- рівень ізоляції обмотки статора відносно корпусу двигуна (при опорі ізоляції нижче 500 ± 20 кОм при "Insulation Mr" ="5" (1000 ± 50 кОм при "Insulation Mr" ="10") навантаження не вмикається);

- якість мережевої напруги: повнофазність, симетричність, величину діючої лінійної напруги;
- правильне чергування фаз, відсутність їх злипання.

За наявності будь-якого із заборонних факторів реле навантаження не вмикається, а на дисплей виводиться відповідне повідомлення про аварію (таблиця 5.13) і спалахує червоний індикатор **FAULT**.

За відсутності забороняючих факторів увімкнення реле навантаження визначається значенням параметра "Start>Power" (робота UBZ-305M після подачі живлення):

- 1) при "Start>Power" = "StOff" реле навантаження не увімкнеться.

Для увімкнення реле навантаження, в цьому випадку, необхідно одночасно натиснути кнопки ВГОРУ і ВНИЗ;

- при "Start>Power"="St>AR" реле навантаження увімкнеться через час АПВ;
- при "Start>Power"="St>2s" реле навантаження увімкнеться через 2 секунди після подання живлення.

Одночасно із вмиканням реле навантаження спалахує зелений індикатор **Motor**.

Після увімкнення реле і до моменту пуску двигуна (пуск двигуна визначається по перевищенню струмом навантаження рівня 120% номінального струму) контроль і прийняття рішення за якістю напруги зберігається. Якщо в безструмову паузу з'явилися забороняючі фактори, то реле навантаження вимикається.

Робота UBZ-305M при дозволеному дистанційному управлінні двигуном за інтерфейсом USB/RS-485 (параметр "MotorOp RS-2/5") розглядається в п. 5.4.9.

5.3.1.2 Робота UBZ-305M після відключення через аварію

Робота UBZ-305M в цьому випадку аналогічна роботі при першому увімкненні, але вмикання реле навантаження не залежить від значення параметра "Start>Power".

Якщо після аварії заборонено АПВ ("AR"="Off"), то при забороненому пуску двигуна з лицьової панелі (визначається значенням параметра "MotorOp UBZ") автоматичне увімкнення двигуна неможливе до вимкнення живлення UBZ-305M. Дія значення параметра "AR" поширюється на всі види аварій, окрім аварій за напругою. Для заборони АПВ при аваріях за напругою необхідно використовувати параметри "Umax protec", "Umin protec", "Uimbal protec".

5.3.2 Робота виробу після увімкнення реле навантаження і увімкнення двигуна (появи струмів більше 10% номінального струму двигуна)

UBZ-305M здійснює контроль за напругою і струмами. Реле навантаження вимикається при спрацьовуванні будь-якого захисту (табл. 5.13) за винятком:

- захистів за напругою;
- за максимальним струмовим захистом при "Imax<>T" ="Ind" (в цьому випадку індикація перевищення ϵ , але реле навантаження не вимикається).

На дисплей можуть виводитися і фазні струми двигуна або група з трьох (двох) параметрів, обрана користувачем (табл. 3.5). Група параметрів, обрана користувачем, може відображатися постійно ("Indicat mode" =" Conti") або протягом 15 секунд, а потім повертається індикація струмів двигуна ("Indicat mode" =">15s").

5.3.3 Робота функціонального реле

Функції, що виконуються функціональним реле, визначаються параметром "Relay F mode":

- при "Relay F mode" ="Alarm" реле використовується як реле сигналізації (індикатори " Υ/Δ " і "TR" не світяться). Контакти реле замикаються при будь-яких аваріях, перерахованих в таблиці 5.13;
- при "Relay F mode" = "Timer" реле використовується як реле часу (світиться індикатор **TR**): вмикається через час, заданий параметром "Relay F time", після увімкнення реле навантаження;
- при "Relay F mode" = "St->D" реле використовується для перемикання обмоток двигуна із зірки в трикутник (світиться індикатор Υ/Δ). У цьому режимі реле навантаження вмикається так само, як і в режимі "Alarm", але через час, заданий параметром "Relay F time", воно вимикається. Через час, заданий параметром "Delay RP RF", після вимкнення реле навантаження вмикається функціональне реле.

Примітка – Коли функціональне реле увімкнене, то контакти **1-2** розімкнені, а контакти **2-3** замкнені.

5.4 Робота UBZ-305M спільно з ПК

5.4.1 Протокол зв'язку та інтерфейс

Зв'язок між UBZ-305M і ПК може бути за інтерфейсом USB або RS-485 (параметр "Communication").

Для зв'язку використовується протокол MODBUS в режимі **RTU** або MODBUS в режимі **ASCII** (параметр "ASCII-RTU").

В режимі **ASCII** 8-бітний блок даних є комбінацією двох ASCII символів (табл. 5.2). Для прикладу, 1 – байт даних: 64 Hex, в ASCII складається з двох символів '6' (36 Hex) і '4' (34 Hex).

Таблиця 5.2

Символ	'0'	'1'	'2'	'3'	'4'	'5'	'6'	'7'
ASCII код	30 Hex	31 Hex	32 Hex	33 Hex	34 Hex	35 Hex	36 Hex	37 Hex

Символ	'8'	'9'	'A'	'B'	'C'	'D'	'E'	'F'
ASCII код	38 Hex	39 Hex	41 Hex	42 Hex	43 Hex	44 Hex	45 Hex	46 Hex

В режимі **RTU** 8-бітний блок даних – комбінація 4-бітних шістнадцяткових чисел. Для прикладу, 64 Hex. При виконанні обміну за інтерфейсом RS-485 або USB світиться синій індикатор .

Схема підключення виробу до ПК наведена на рисунку 5.11.

Кожен UBZ-305M має індивідуальну комунікативну адресу. ПК керує кожним UBZ-305M, розрізняючи їх за адресою.

5.4.2 Параметри комунікації

До параметрів комутації відносяться:

- адреса виробу: 1-247 (параметр "Address UBZ");
- швидкість передачі даних: 9600 бод, 19200 бод (параметр "Data speed");
- реакція на втрату зв'язку: продовження роботи з відсутністю попередження, попередження і продовження роботи, попередження і зупинка двигуна з дозволом АПВ після відновлення зв'язку, попередження і зупинка двигуна із заборонаю АПВ (параметр "Loss connect");
- виявлення часу перевищення відповіді: 1 с –120 с (параметр "Overexceeding").

Формат слова, що передається:

- 8 біт даних в режимі **RTU**, 7 біт даних в режимі **ASCII**;
- контроль парності (параметр "Even parity"): вимкнений ("Off"), увімкнений ("On"); (заводська установка – "Off");
- число стопових біт (параметр "Stop bit"): 1 або 2 (заводська установка – 2).

УВАГА! ЗМІНИ ПАРАМЕТРІВ КОМУНІКАЦІЇ (КРІМ ЗМІНИ АДРЕСИ ВИРОБУ) НАБУДУТЬ ЧИННОСТІ ТІЛЬКИ ПІСЛЯ ВИМКНЕННЯ ЖИВЛЕННЯ UBZ-305M АБО ПІСЛЯ ВИКОНАННЯ КОМАНДИ "ПОВТОРНИЙ СТАРТ UBZ" ("RESTART") (п.5.4.11).

5.4.3 Протокол комунікації

Обмін між ПК і UBZ-305M здійснюється пакетами даних. Формат пакета даних в режимі **RTU** наведений в таблиці 5.3, а в режимі **ASCII** в таблиці 5.4

Таблиця 5.3 – Пакет даних в режимі **RTU**

Найменування	Опис
START	Інтервал мовчання – більше 4 мс при швидкості передачі 9600 бод, або більше 2 мс при швидкості передачі 19200 бод
ADR	Комунікаційна адреса UBZ-305M (8 біт)
CMD	Код команди 8 біт
DATA 0	Зміст даних: N*8 біт даних (n<=24)
....	
DATA (n-1)	
CRC CHK low	CRC сума циклічного контролю 16 біт
CRC CHK high	
END	Інтервал мовчання – більше 4 мс при швидкості передачі 9600 бод, або більше 2 мс при швидкості передачі 19200 бод

Таблиця 5.4 – Пакет даних в режимі **ASCII**

Найменування	Опис
STX	Стартовий символ ':' (3A Hex)
ADR1	Комунікаційна адреса UBZ-305M (8 біт), що складається з двох ASCII символів
ADR0	
CMD1	Код команди 8 біт, що складається з двох ASCII символів
CMD0	
DATA 0	Зміст даних: N*8 біт даних (n<=24), що складаються з двох ASCII символів
....	
DATA (n-1)	
LRC CHK 1	LRC контрольна сума: 8-бітна контрольна сума, що складається з двох ASCII символів
LRC CHK 0	
END1	Кінець символів: END1= 0D Hex – повернення каретки (CR), END0 = 0A Hex – переведення рядка (LF)
END0	

5.4.4 Коды команд

5.4.4.1 Загальні відомості

Формат символів даних залежить від командних кодів. Приклади передачі команд і даних наведені для режиму **RTU**. Для режиму **ASCII** коди команд не змінюються, але формат передачі даних і контроль даних виконується з урахуванням таблиці 5.4.

5.4.4.2 Команда читання групи регістрів

Код команди –0x03, читання n- слів.

Для прикладу, читання безперервних 2 слів від початкової адреси 2102H в UBZ-305M з комунікаційною адресою 01H в режимі **RTU** (табл. 5.5) та в режимі **ASCII** (табл.5.6)

Примітка – у виробі при виконанні однієї команди може бути зчитано не більше 12 регістрів (n=12).

Таблиця 5.5 – Команди читання в режимі **RTU**

Командне повідомлення		Повідомлення у відповідь	
ADR	0x01	ADR	0x01
CMD	0x03	CMD	0x03
Стартова адреса даних	0x21 0x02	Число даних в байтах	0x04
Число даних в словах	0x00 0x02	Зміст даних за адресою	0x17 0x70
CRC CHK low	0x6F	Зміст даних за адресою	0x00 0x00
CRC CHK high	0xF7	CRC CHK low	0xFE
		CRC CHK high	0x5C

Таблиця 5.6 – Команди читання в режимі **ASCII**

Командне повідомлення	Код, що передається, HEX	Числа, для LRC, HEX
STX	3A	
ADR	'0'	01
	'1'	
CMD	'0'	03
	'3'	
Стартова адреса даних	'2'	21
	'1'	
	'0'	02
Число даних в словах	'2'	
	'0'	00
	'0'	
	'2'	02
LRC CHK 1	'D'	
LRC CHK 0	'6'	
END1	CR	
END2	LF	

5.4.4.3 Команда запису регістра

Код команди 0x06, запис – одне слово.

Використання даної команди не рекомендується, оскільки запис некоректних даних може призвести до відмови UBZ-305M .

Запис даних можливий за адресами програмованих параметрів (табл. 3.6), за винятком параметрів, наведених у таблиці 5.7.

Запис параметра здійснюється незалежно від встановленого захисту налагоджувальника (запис за лінією зв'язку має більш високий пріоритет).

Після запису нового значення параметра в клітинку, захищену МКНП, параметр автоматично виводиться з цього режиму.

Таблиця 5.7

Установчі та зчитувальні параметри	Мнемоніка на дисплеї	Адреса
Повний час роботи виробу, доба	Time UBZ	217
Час напрацювання двигуна, доба	Time motor	218
Код доступу користувача	Users code	219
Код доступу налагоджувальника	Password	220
Відновлення заводських параметрів	Default Factor	221
Версія виробу	Version	230

Приклад, порядок запису 1000 (0x03E8) в регістр із адресою 0x00A0 в UBZ-305M із комунікаційною адресою 01H в режимі **RTU** наведений в таблиці 5.8.

Таблиця 5.8 – Порядок запису до регістру в режимі RTU

Командне повідомлення		Повідомлення у відповідь	
ADR	0x01	ADR	0x01
CMD	0x06	CMD	0x06
Стартова адреса даних	0x00 0xA0	Стартова адреса даних	0x00 0xA0
Дані	0x03 0xE8	Дані	0x03 0xE8
CRC CHK low	0x89	CRC CHK low	0x89
CRC CHK high	0x56	CRC CHK high	0x56

5.4.4.4 Команда діагностики

Код команди 08h – діагностика.

Функція 08h забезпечує ряд тестів для перевірки системи зв'язку між ПК і UBZ-305M, а також для перевірки працездатності UBZ-305M.

Функція використовує поле підфункції для конкретизації виконуваної дії (тесту).

Підфункція 00h – повернення даних запиту.

Дані, передані в поле даних запиту, мають бути повернуті в поле даних відповіді.

Приклад запиту та відповіді MODBUS для режиму **RTU** наведений на рисунку 5.12.

Запит							
Адреса	Функція	Підфункція HB	Підфункція LB	Дані HB	Дані LB	CRC LB	CRC HB
01h	08h	00h	00h	A0h	3Ch	98h	1Ah

Відповідь							
Адреса	Функція	Підфункція HB	Підфункція LB	Дані HB	Дані LB	CRC LB	CRC HB
01h	08h	00h	00h	A0h	3Ch	98h	1Ah

Рисунок 5.11 – Приклад запиту і відповіді підфункції 00h – повернення даних запиту

Підфункція 01h – рестарт опцій зв'язку.

При виконанні команди в UBZ-305M виконується тільки зміна швидкості зв'язку. Для повної зміни параметрів зв'язку необхідно виконати команду "ПОВТОРНИЙ СТАРТ UBZ" ("RESTART").

Приклад запиту і відповіді MODBUS для режиму **RTU** наведений на рисунку 5.13.

Запит							
Адреса	Функція	Підфункція HB	Підфункція LB	Дані HB	Дані LB	CRC LB	CRC HB
01h	08h	00h	01h	00h	00h	B1h	CBh

Рисунок 5.12 – Приклад запиту і відповіді підфункції 01h – рестарт опцій зв'язку

5.4.5 Контроль коректності передання пакету даних

5.4.5.1 Контроль коректності передачі пакету даних в режимі RTU

Для перевірки коректності передачі даних в режимі **RTU** використовується контрольна сума CRC – код циклічного контролю.

Контрольна сума (CRC16) представляє собою циклічний код перевірки на основі полінома A001h. Передавальний пристрій формує контрольну суму для всіх байт повідомлення, що передається. Приймаючий пристрій аналогічним чином формує контрольну суму для всіх байт прийнятого

повідомлення і порівнює її з контрольною сумою, прийнятою від передавального пристрою. При розбіжності сформованої і прийнятої контрольної суми генерується повідомлення про помилку.

Поле контрольної суми займає два байти. Контрольна сума в повідомленні передається молодшим байтом вперед.

Контрольна сума формується за наступним алгоритмом:

- 1) завантаження CRC регістра (16 біт) одиницями (FFFFh);
- 2) що виключає АБО з першими 8 бітами байту повідомлення та вмістом CRC регістру;
- 3) зрушення результату на один біт вправо;
- 4) якщо біт, що зрушується = 1, що виключає АБО вмісту регістра зі значенням A001h;
- 5) якщо біт, що зрушується = 0, повторити крок 3;
- 6) повторювати кроки 3, 4, 5, поки не будуть виконані 8 зрушень;
- 7) що виключає АБО з наступними 8 бітами байту повідомлення та вмістом CRC регістра;
- 8) повторювати кроки 3 - 7, поки всі байти повідомлення не будуть оброблені;
- 9) кінцевий вміст регістру буде містити контрольну суму.

Приклад програми CRC генерації коду з використанням мови C. Функція має два аргументи:

```
Unsigned char* data <- a pointer to the message buffer
Unsigned char length <- the quantity of bytes in the message buffer
The function returns the CRC value as a type of unsigned integer.
Unsigned int crc_chk(unsigned char* data, unsigned char length)
{int j;
 unsigned int reg_crc=0xFFFF;
 while(length--)
 {
  reg_crc ^= *data++;
  for(j=0;j<8;j++)
  {
   if(reg_crc & 0x01) reg_crc=(reg_crc>>1) ^ 0xA001; // LSB(b0)=1
   else reg_crc=reg_crc>>1;
  }
 }
 return reg_crc;
}
```

5.4.5.2 Контроль коректності передачі пакету даних в режимі ASCII

Для перевірки коректності передачі даних в режимі ASCII використовується контрольна сума LRC – поздовжня перевірка надмірності. Контрольна сума – це 8-разрядне число, що передається як два ASCII символи. Контрольна сума утворюється шляхом зворотного перетворення всіх ASCII символів у восьмибітні двійкові числа, складанням цих чисел без урахування перенесення, і обчисленням додаткового коду отриманого числа. У приймальнику LRC наново розраховується і порівнюється з отриманим LRC. При обчисленні LRC двокрапка, CR і LF відкидаються.

Приклад розрахунку CRC для команди читання безперервних 2 слів від початкової адреси 2102H в UBZ-305M із комунікаційною адресою 01H наведений в таблиці 5.6.

5.4.6 Адреси регістрів

Адреси регістрів вимірюваних і обчислюваних параметрів UBZ-305M наведені в таблиці 3.5.

Адреси регістрів програмованих параметрів наведені в таблиці 3.6.

Адреси регістрів спеціальних та службових параметрів та їх призначення наведені в таблиці 3.4.

Адреса регістра станів і призначення біт даних в таблиці 5.9.

Адреси регістрів журналу аварій наведені в таблиці 5.9.

Адреси регістрів параметрів часу наведені в таблиці 5.10.

Адреса регістра команд – 903 наведений в таблиці 5.12.

Таблиця 5.9 – Адреси реєстрів

Найменування	Адреса	Призначення	Примітка	
Регістр стану UBZ-305M	900	Bit 0	0 – немає аварії; 1 – аварія (код аварії в реєстрі 241)	
		Bit 1	0 – реле навантаження вимкнено; 1 – реле навантаження увімкнено	
		Bit 2	0 – функціональне реле вимкнено; 1 – функціональне реле увімкнено	
		Bit 3	0 – повторного пуску не буде; 1 – очікується АПВ	
		Bit 5-4	Режим роботи функціонального реле: 00 – реле сигналізації; 01 – реле часу; 10 – зірка / трикутник	
		Bit 6	0 – режим МКНП вимкнений; 1 – режим МКНП увімкнений	
		Bit 7	0 – батарея годинника у нормі; 1 – потребується заміна батареї годинника	
		Bit 8	0: • виріб не працює за аналоговими входами; • виріб поза зоною гістерезису при роботі за аналоговими входами; 1 – UBZ-305M в зоні гістерезису при роботі за аналоговими входами	
Регістр аварії 1	901	Призначення бітів за таблицею 5.13	0 – немає аварії;	
Регістр аварії 2	902	Призначення бітів за таблицею 5.13	1 – аварія	
Журнал аварій				
Код аварії 1	1000	Код аварії за таблицею 5.13		
Значення параметру 1	1001	Значення параметра за таблицею 5.13		
Час аварії 1	1002	Молодший байт – секунди, старший – хвилини		
	1003	Молодший байт – години, старший – день місяця		
	1004	Молодший байт – місяць, старший – (рік мінус 2000)		
Код аварії N	$1000+(N-1)*5$	Код аварії за таблицею 5.13		
Значення параметру N	$1000+(N-1)*5+1$	Значення параметра за таблицею 5.13		
Час аварії N	$1000+(N-1)*5+2$	Молодший байт – секунди, старший – хвилини		
	$1000+(N-1)*5+3$	Молодший байт – години, старший – день місяця		
	$1000+(N-1)*5+4$	Молодший байт – місяць, старший – (рік мінус 2000)		
Примітка – При поставці UBZ-305M або після установки заводських параметрів (п. 5.2.7) в журнал аварії записаний код помилки 40 і значення параметра 10000				

5.4.7 Регістри параметрів часу

Параметри передаються в двійково-десятковому кодi. Наприклад, код 0x14 в реєстрі хвилин означає 14 хвилин.

Регістри параметрів часу допускають читання і запис даних.

Адреси реєстрів параметрів часу наведені в таблиці 5.10.

Таблиця 5.10 – Адреси реєстрів параметрів часу

Параметр	Адреса	Примітка
Секунди	80	
Хвилини	81	
Години	82	
День	83	
Місяць	84	
Рік	85	В реєстр записуються (зчитуються) останні дві цифри поточного сторіччя

5.4.8 Обробка помилок зв'язку

У разі виникнення помилкової ситуації при прийнятті кадру (помилка паритету, помилка кадру, помилка контрольної суми) UBZ-305M відповідь не повертає.

У разі виникнення помилки у форматі або значенні даних, що передаються (непідтримуваний код функції і т. д.) виріб приймає кадр запиту і формує відповідь з ознакою і кодом помилки. Ознакою помилки є встановлений в одиницю старший біт в полі функції. Під код помилки відводиться окреме поле у відповіді. Приклад відповіді наведено на рисунку 5.14. Коди помилок наведені в таблиці 5.11.

Запит – функція 30 h не підтримується

Адреса	Функція	Дані	CRC LB	CRC HB
01 h	30 h		XXh	XXh

Відповідь

Адреса	Функція	Код помилки	CRC LB	CRC HB
01 h	B0 h	01 h	94 h	00

Рисунок 5.13 – Приклад відповіді після виникнення помилки

Таблиця 5.11 – Коди помилок

Код помилки	Назва	Опис
01h	ILLEGAL FUNCTION	Прийнятий код функції не може бути оброблений виробом
02h	ILLEGAL DATA ADDRESS	Адреса даних, що зазначена у запиті, недоступна даному підлеглому
03h	ILLEGAL DATA VALUE	Величина, що міститься в полі даних запиту, є неприпустимою величиною для виробу
04h	SLAVE DEVICE FAILURE	Поки UBZ-305M намагався виконати дію, що вимагалася, сталася невідновлювана помилка
05h	ACKNOWLEDGE	UBZ-305M прийняв запит і обробляє його, але це вимагає багато часу. Ця відповідь оберігає ведучого від генерації помилки тайм-ауту
06h	SLAVE DEVICE BUSY	UBZ-305M зайнятий обробкою команди. Ведучий повинен повторити повідомлення пізніше, коли ведений звільниться
07h	NEGATIVE ACKNOWLEDGE	Виріб не може виконати програмну функцію, прийняту в запиті

5.4.9 Режим Дистанційне керування двигуном за інтерфейсом USB/RS-485

Робота UBZ-305M в режимі **Дистанційне керування** визначається параметром "MotorOp RS-2/5":

- при "MotorOp RS-2/5"="Off" (0) – дистанційне керування двигуном заборонено;
- при увімкненому дистанційному керуванні (параметр "MotorOp RS-2/5"="OnSta"(1) або "OffSt" (2)) пуск двигуна з лицьової панелі забороняється незалежно від значення параметрів "MotorOpUBZ" и "Start>power";
- при "MotorOp RS-2/5"="OnSta" – UBZ-305M після подання живлення працює так само, як і при вимкненому дистанційному керуванні, але дозволяється запис в регістр команд R_COMMAND. Автоматичне увімкнення двигуна можливе тільки через час АПВ;
- при "MotorOp RS-2/5"= "OffSt" – виріб увімкне двигун тільки після надходження відповідної команди за інтерфейсом USB/RS-485.

Значення R_COMMAND враховується алгоритмом роботи UBZ-305M при "MotorOp RS-2/5" = "OnSta" та "MotorOp RS-2/5"="OffSt". Якщо "MotorOp RS-2/5"="Off" і користувач встановлює "MotorOp RS-2/5"= "OnSta" або "MotorOp RS-2/5"="OffSt", тоді в R_COMMAND буде записаний 0.

Перелік можливих установок регістра команд наведений в таблиці 5.12.

Якщо "MotorOp RS-2/5" = "OnSta", тоді після увімкнення живлення в регістр команд буде записана 1 (нормальна робота виробу).

Якщо "MotorOp RS-2/5"="OffSt", тоді після увімкнення живлення в регістр команд буде записаний 0 (двигун вимкнений до подання команди на увімкнення).

При аварійному відключенні двигуна одночасним натисненням кнопок **ВГОРУ** і **ВНИЗ**, (при "MotorOp UBZ" = 2 ("Stop") або "MotorOp UBZ" = 3 ("St<>"), регістр команд буде скинутий в 0.

Таблиця 5.12 – Значення регістра команд

Регістр команд R_COMMAND Адрес = 903	Виконувані дії
0	Вимкнути двигун. Якщо двигун вимкнений, тоді до надходження команди дистанційного керування на увімкнення, двигун не увімкнеться. Якщо двигун увімкнений, тоді він буде вимкнений
1	Нормальна робота виробу. Якщо двигун був відключений за командою дистанційного керування або одночасним натисканням кнопок ВГОРУ і ВНИЗ при "MotorOp UBZ" = 3 ("St<>"), або при виникненні аварії, після якої можливе АПВ, то ввімкнення двигуна під час запису 1 в R_COMMAND відбудеться через час АПВ з моменту вимкнення двигуна.
2	Дострокове увімкнення двигуна. Запис 2 призведе до вмикання двигуна до закінчення часу АПВ. Після увімкнення двигуна R_COMMAND =1
55 (37 Hex)	Команда "СКИДАННЯ АВАРІЙ" (п.5.4.10)
88 (58 Hex)	Команда "ПОВТОРНИЙ СТАРТ UBZ" ("RESTART") (п.5.4.11)

5.4.10 Команда "СКИДАННЯ АВАРІЙ"

Команда "СКИДАННЯ АВАРІЙ" виконується після запису коду команди 55 в регістр команд (табл.5.12) за інтерфейсом USB/RS-485.

Під час виконання команди:

- всі аварії скидаються (незалежно від того заборонено або дозволено АПВ);
- відлік АПВ закінчується;
- за відсутності поточних аварій, вмикається двигун.

5.4.11 Команда "ПОВТОРНИЙ СТАРТ UBZ" ("RESTART")

Команда "ПОВТОРНИЙ СТАРТ UBZ" застосовується для введення в дію змінених параметрів комунікації.

Команда "ПОВТОРНИЙ СТАРТ UBZ" виконується після запису коду команди 88 в регістр команд (табл. 5.12) за інтерфейсом USB/RS-485. Після прийому команди "ПОВТОРНИЙ СТАРТ UBZ" виріб не повертає підтвердження прийнятої команди.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ: Між останнім зверненням до регістрів UBZ-305M і записом команди "ПОВТОРНИЙ СТАРТ UBZ" повинна бути забезпечена затримка тривалістю не менше 100 мс.

УВАГА! ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ ВИКОНАННЯ КОМАНДИ "ПОВТОРНИЙ СТАРТ UBZ" ("RESTART") ПРИ УВІМКНЕНОМУ ДВИГУНІ.

5.4.12 Установка заводських параметрів UBZ-305M за інтерфейсом MODBUS

Для виконання цієї операції необхідно встановити параметр "Default Factor" в положення "1". При такому виконанні операції параметри послідовного інтерфейсу не зміняться (скидання параметрів інтерфейсу на заводські установки не виконується). Час виконання операції скидання на заводські установки до 5 секунд. Після закінчення операції параметр "Default Factor" встановити в положення "0".

ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ:

- установка заводських параметрів за інтерфейсом MODBUS при увімкненому двигуні;
- запис параметрів за інтерфейсом MODBUS до завершення операції скидання.

5.5 Опис аварійних станів

При виникненні аварійного стану UBZ-305M :

- в четвертому рядку дисплея з'являється повідомлення про аварію (рис. 5.15) (код аварії відповідає таблиці 5.13);

Line U1, V	345
Line U2, V	312
Line U3, V	210
Imax	Er 3: 8

Рисунок 5.14 – Дисплей UBZ-305M в режимі Перегляд вимірюваних і обчислюваних параметрів (за наявності аварії)

- спалахує червоний індикатор **FAULT** (постійним світлом, якщо АПВ не буде і блимаючим, якщо очікується АПВ);
- реле навантаження вимикається;
- функціональне реле вмикається (при "Relay F Mode"="Alarm").

Якщо UBZ-305M визначає кілька різних типів аварій одночасно, то коди аварій і значення параметрів виводяться послідовно, один за іншим (на дисплеї змінюється номер відображуваної аварії).

Якщо дозволено АПВ, то в четвертому рядку дисплея поперемінно виводяться коди аварій та час у секундах, що залишився до АПВ (рис. 5.16) (якщо час очікування по тепловому перевантаженню двигуна більше часу АПВ, то виводиться час очікування). Якщо АПВ заборонено, стан АПВ в четвертому рядку не відображається.

Line U1, V	342
Line U2, V	345
Line U3, V	339
AR=350	

Рисунок 5.15 – Дисплей при виведенні часу, що залишився до АПВ

Таблиця 5.13 – Коди аварій

Найменування аварії	Код на дисплеї	Значення параметра	Адреса регістра значення параметра	Код аварії	Адреса регістрів аварій N біта
Максимальна струмова у фазах	I max	Максимальний струм за фазою	300	0	901:0
Теплове перевантаження	Thermal over		301	1	901:1
Замкнення на землю (за струмом нульової послідовності)	Iearth	Струм нульової послідовності	302	2	901:2
Перевищення кратності зворотної послідовності за струмом до зворотної послідовності по напрузі	Coef I/U	Коефіцієнт зворотної послідовності за струмом *100	303	3	901:3
Зворотна послідовність за струмом	I2 rev	Струм зворотної послідовності	304	4	901:4
Мінімальна струмова у фазах	I min		305	5	901:5
Затягнутий пуск	LongStart	Струм	306	6	901:6
Блокування ротора	Block Rot	Струм	307	7	901:7
Досягнений поріг температури першого датчика	Temp1	Температура в градусах	308	8	901:8
Досягнений поріг температури другого датчика	Temp2	Температура в градусах	309	9	901:9
Порядок чергування фаз	Phase Sequen		310	10	901:10
Зовнішній МП (є струми при вимкненому реле навантаження)	Contactora	Струм	311	11	901:11
Мінімальна лінійна напруга	U min	Напруга	312	12	901:12
Максимальна лінійна напруга	U max	Напруга	313	13	901:13
Перекіс фаз	Uimbala	Перекіс	314	14	901:14
Мінімальний опір ізоляції обмоток двигуна	Insul Res	Опір ізоляції	315	15	901:15
Мінімальна частота мережі	F min	Частота	316	16	902:0
Максимальна частота мережі	F max	Частота	317	17	902:1
Канал дистанційного керування	Remote Cont			18	902:2
Аварійна зупинка двигуна без можливості повторного пуску	Stop nAR			19	902:3
Аварійна зупинка двигуна з можливістю повторного пуску одночасним натисканням кнопок ВГОРУ і ВНИЗ	Stop Motor			20	902:4
К.З. датчика температури 1	Short TempS1			21	902:5
Обрив датчика температури 1	BreakTempS1			22	902:6
Обрив датчика температури 1	Break TempS1			22	902:6
К.З. датчика температури 2	Short TempS2			23	902:7

Продовження таблиці 5.13

Найменування аварії	Код на дисплеї	Значення параметра	Адреса регістра значення параметра	Код аварії	Адреса регістрів аварій N біта
Обрив датчика температури 2	Break TempS2			24	902:8
Обриву фази	Break Phase			25	902:9
Руйнування EEPROM	Error EEPROM			26	902:10
Аналоговий вхід "0-20 мА"	Input I		327	27	902:11
Аналоговий вхід "0-10 В"	Input U		328	28	902:12
Порушення калібрування	Error CALIB			29	902:13

Примітки:
 1 – Виникнення аварії "Error EEPROM" – руйнування EEPROM означає, що дані програмованих параметрів (табл. 3.6) пошкоджені. Для продовження роботи необхідно вимкнути UBZ-305M і відновити заводські налаштування (п. 5.2.7 – другий спосіб).
 2 – Виникнення аварії " Error CALIB" – порушення калібрування UBZ-305M означає, що пошкоджені калібрувальні коефіцієнти вимірюваних даних. Продовження роботи виробу – неможливо. Необхідне повторне калібрування виробу на підприємстві-виробнику.

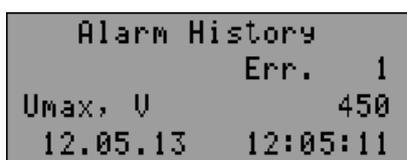
5.6 Перегляд журналу аварій

При вимкненні реле навантаження в разі аварії, виріб записує в свою пам'ять код цієї аварії, значення параметра, за яким сталася аварія і час її виникнення.

Примітка - Час аварії визначається за внутрішнім годинником UBZ-305M .

Число одночасно збережених кодів аварій – 50. При виникненні подальших аварій, інформація про аварію записується на місце найдавнішої за часом аварії.

Для перегляду журналу необхідно натиснути кнопку **WR/SEL**, при цьому червоний індикатор **SETUP** почне блимати, а на дисплей буде виведена остання аварія (рис.5.17).



Рядок 1 – індикація режиму (журнал аварій);
 Рядок 2 – номер аварії (1 – означає останню за часом аварію);
 Рядок 3 – код аварії за таблицею 5.13 і значення параметра в момент виникнення аварії;
 Рядок 4 – час і дата аварії.

Рисунок 5.16 – Дисплей в режимі Перегляд журналу аварій

Перегляд журналу здійснюється натисканням кнопок **ВГОРУ** або **ВНИЗ**.

Для виходу зі стану **Перегляд журналу аварій** необхідно натиснути кнопку **WR/SEL** або вихід відбудеться автоматично через 30 секунд після останнього натискання на будь-яку кнопку.

Адреси регістрів для читання даних журналу аварій за протоколом MODBUS наведені в таблиці 5.9.

5.7 Керування двигуном з лицьової панелі UBZ-305M

В залежності від значення параметра "MotorOp UBZ", можливе управління реле навантаження виробу одночасним натисканням кнопок **ВГОРУ** і **ВНИЗ**:

- "Off" – немає реакції;
- "Start" (дозволений пуск двигуна) – реле навантаження увімкнеться, якщо час АПВ не закінчився;
- "Stop" (аварійне вимкнення двигуна) – реле навантаження вимкнеться з видаванням коду аварії "Stop nAR". Повторний пуск двигуна можливий тільки після знеструмлення і повторної подачі живлення на клема виробу;
- "St<>" (дозволений пуск і зупинка двигуна) – реле навантаження вимикається з видаванням коду "Stop Motor". Для вмикання необхідне повторне натискання кнопок **ВГОРУ** і **ВНИЗ**.

Примітка – При виборі параметра "Start>power"="StOff" (після подачі живлення запуск двигуна вручну з лицьової панелі UBZ-305M) та "MotorOp UBZ"="Off" (керування двигуном вручну заборонено) реле навантаження не увімкнеться.

5.8 Керування двигуном за аналоговими входами

Алгоритми управління двигуном за аналоговими входами "0-20 мА" і "0-10 В" наведені в таблиці 3.6.

Після відключення двигуна по аварійному рівню відлік часу АПВ почнеться тільки після виходу значення параметра із аварійної зони.

Якщо після відключення двигуна по аварійному рівню значення параметра знаходиться між рівнями увімкнення і вимкнення двигуна, тоді:

- зелений індикатор **Motor** блимає;
- червоний індикатор **FAULT** не світиться;
- на РКІ виводиться код аварії.

Примітка – У цьому стані можливе дострокове вмикання двигуна кнопками з лицьової панелі або за каналом ДК.

6 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ

6.1 Заходи безпеки



НА КЛЕМАХ І ВНУТРІШНІХ ЕЛЕМЕНТАХ ВИРОБУ ПРИСУТНЯ НЕБЕЗПЕЧНА ДЛЯ ЖИТТЯ НАПРУГА.

ПРИ ТЕХНІЧНОМУ ОБСЛУГОВУВАННІ НЕОБХІДНО ВІДКЛЮЧИТИ ВИРІБ І ПІДКЛЮЧЕНІ ДО НЬОГО ПРИСТРОЇ ВІД МЕРЕЖІ ЖИВЛЕННЯ.

6.2 Технічне обслуговування виробу повинне виконуватися **кваліфікованими спеціалістами.**

6.3 Рекомендована періодичність технічного обслуговування – **кожні шість місяців.**

6.4 Порядок технічного обслуговування:

- 1) перевірити надійність під'єднання проводів, за необхідності затиснути із зусиллям, вказаним у таблиці 3.1;
- 2) візуально перевірити цілісність корпусу, у випадку виявлення тріщин і відколів виріб зняти з експлуатації та відправити на ремонт.
- 3) за необхідності протерти ганчір'ям лицьову панель та корпус виробу.

Для чищення не використовуйте абразивні матеріали та розчинники.

7 ТЕРМІНИ СЛУЖБИ ТА ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА

7.1 Термін служби виробу 10 років. Після закінчення терміну служби звернутися до виробника.

7.2 Термін зберігання – 3 роки.

7.3 Гарантійний термін експлуатації виробу складає 5 років з дня продажу.

Протягом гарантійного терміну експлуатації (у разі відмови виробу) виробник виконує безкоштовно ремонт виробу.

УВАГА! ЯКЩО ВИРІБ ЕКСПЛУАТУВАВСЯ З ПОРУШЕННЯМ ВИМОГ ЦЬОГО КЕРІВНИЦТВА З ЕКСПЛУАТАЦІЇ, ПОКУПЕЦЬ ВТРАЧАЄ ПРАВО НА ГАРАНТІЙНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ.

7.4 Гарантійне обслуговування здійснюється за місцем придбання або виробником виробу.

7.5 Післягарантійне обслуговування виробу виконується виробником за діючими тарифами.

7.6 Перед відправкою на ремонт, виріб повинен бути упакований в заводську або іншу упаковку, яка виключає механічні пошкодження.

Переконливе прохання: у разі повернення виробу та передачі його на гарантійне (післягарантійне) обслуговування, в полі відомостей про рекламації детально вкажіть причину повернення.

8 ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ

Виріб в упаковці виробника допускається транспортувати і зберігати при температурі від мінус 45 до +60 °С і відносній вологості не більше 80 %.

9 СВДОЦТВО ПРО ПРИЙМАННЯ

UBZ-305M виготовлений і прийнятий відповідно до вимог діючої технічної документації та визнаний придатним для експлуатації.

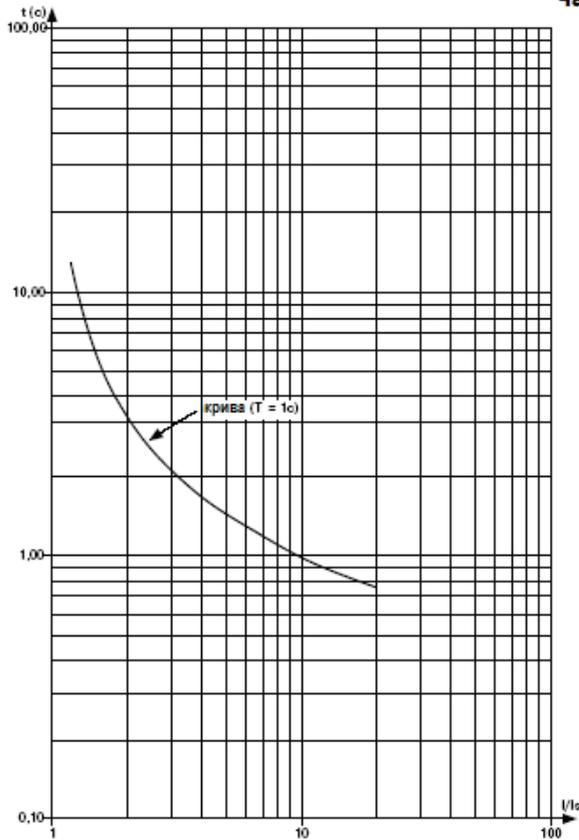
Керівник відділу якості

Дата випуску

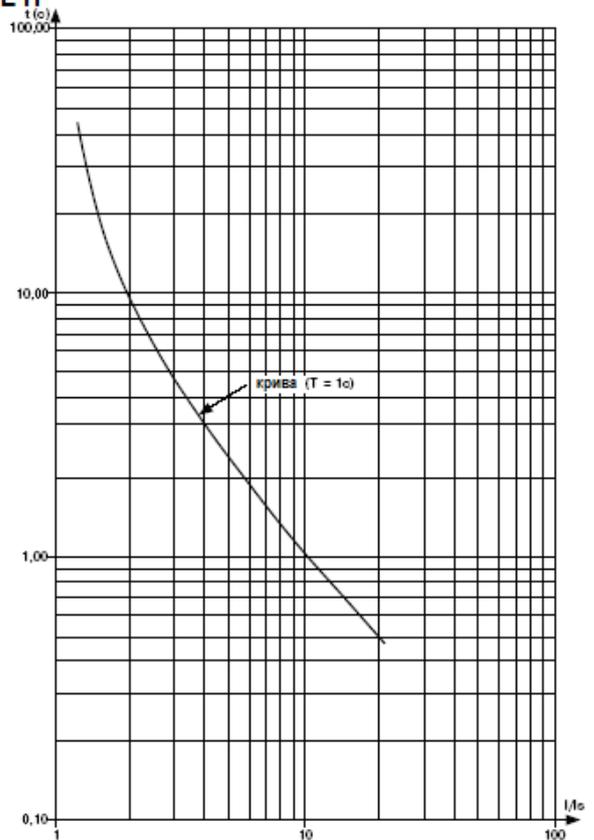
МП

Додаток А
ГРАФІКИ ЗАХИСТУ ПО СТРУМУ ІЗ ЗАЛЕЖНОЮ ВИТРИМКОЮ ЧАСУ
(обов'язковий)

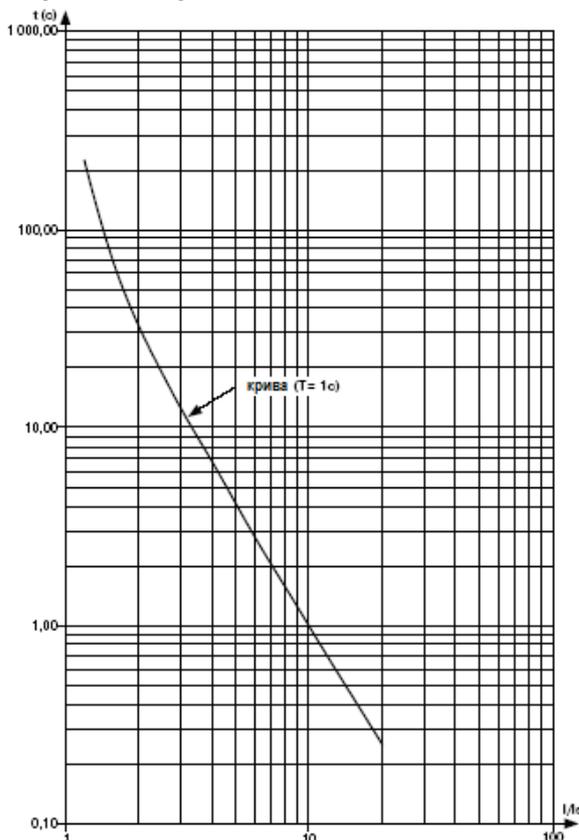
Крива стандартної обернено залежної витримки часу SIT



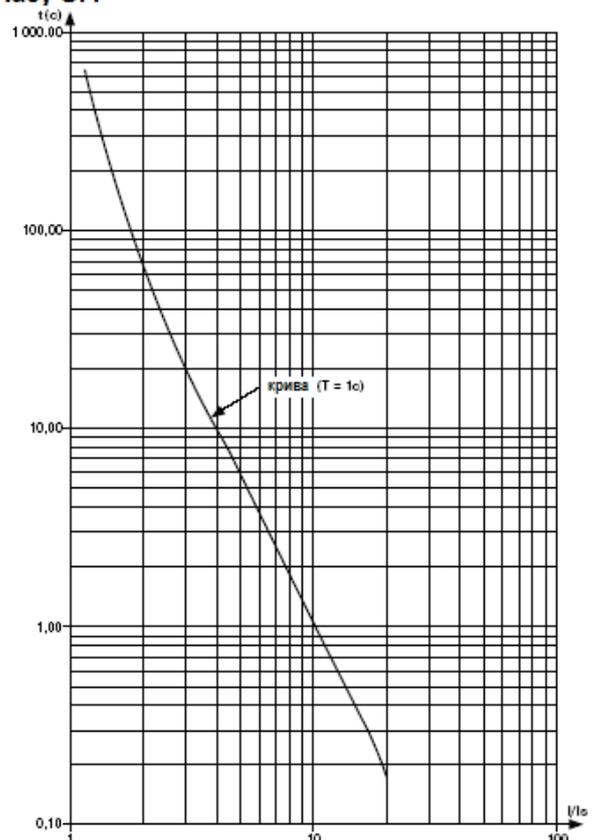
Крива дуже обернено залежної витримки часу VIT або довгостроково обернено залежної витримки часу LTI



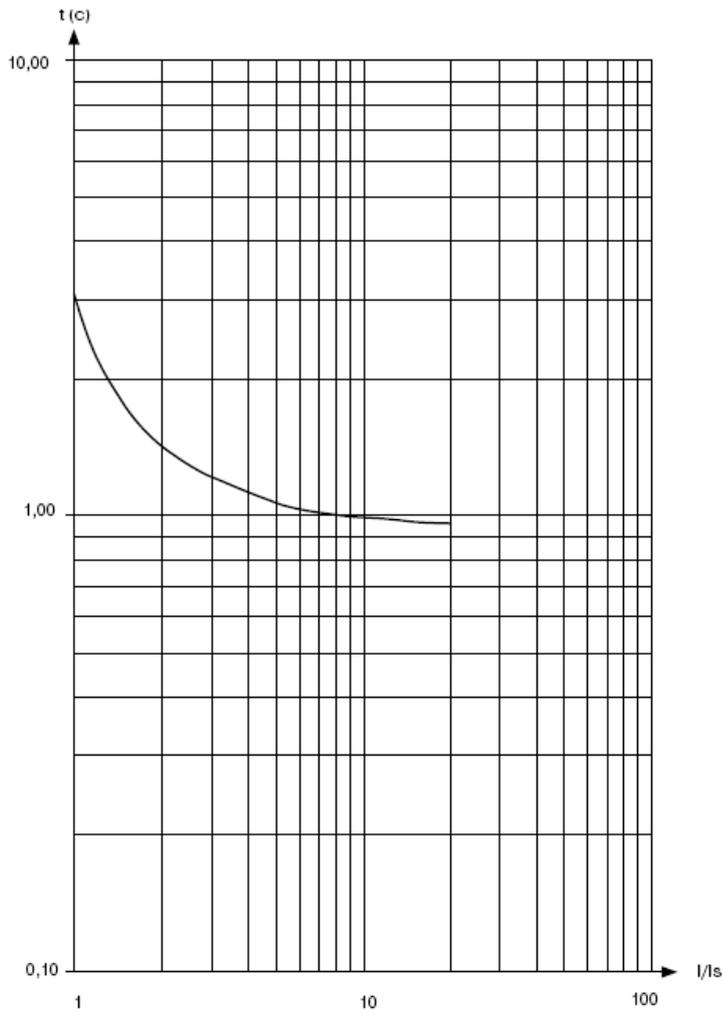
Крива надзвичайно обернено залежної витримки часу EIT



Крива ультра обернено залежної витримки часу UIT



Крива витримки часу RI



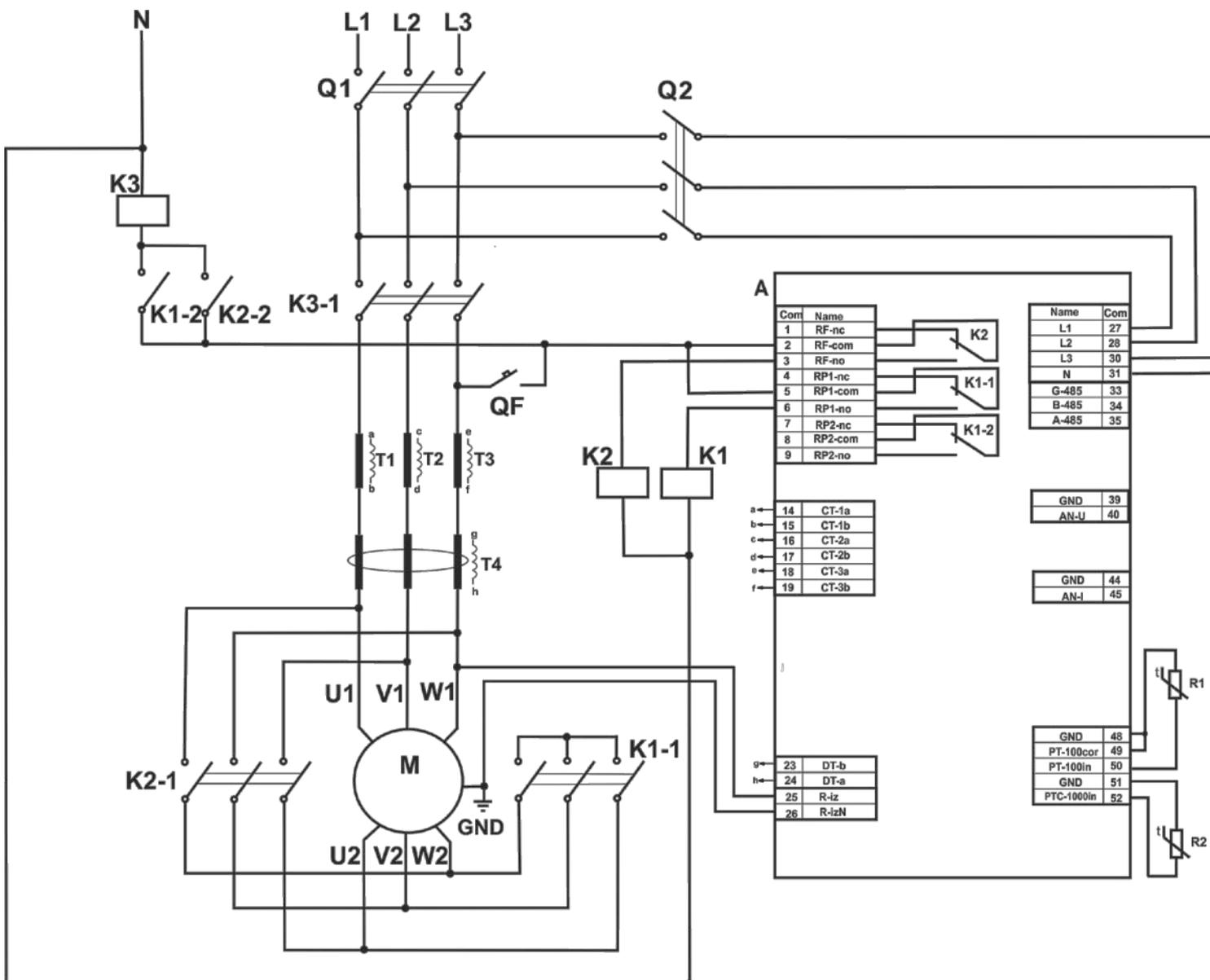
Додаток Б
РОБОТА UBZ-305М ПО КЕРУВАННЮ ДВИГУНОМ З ПЕРЕМИКАННЯМ ОБМОТОК ПРИ ПУСКУ
ІЗ ЗІРКИ В ТРИКУТНИК
 (обов'язковий)

Під час роботи UBZ-305М в режимі зірка-трикутник допускається керування двигуном наступними способами:

- відключення/увімкнення двигуна зовнішнім автоматом (пускатчем) одночасно із зняттям/поданням живлення UBZ-305М;
- керування двигуном із лицьової панелі виробу;
- керування двигуном за інтерфейсом USB/RS-485.

КАТЕГОРИЧНО ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ ВІДКЛЮЧЕННЯ ДВИГУНА ЗОВНІШНІМ АВТОМАТОМ (ПУСКАЧЕМ) БЕЗ ЗНЯТТЯ ЖИВЛЕННЯ З UBZ-305М .

Як виняток, допускається після відключення двигуна зовнішнім автоматом (пускатчем), додатково відключити двигун з лицьової панелі виробу або за інтерфейсом USB/RS-485, щоб уникнути прямого пуску на трикутнику.



- K1 – пускач увімкнення обмоток двигуна зіркою;
- K2 – пускач увімкнення обмоток двигуна трикутником;
- K3 – пускач увімкнення двигуна;
- Q1, Q2, QF – автоматичні вимикачі.

Рисунок Б.1 – Схема увімкнення UBZ-305М для роботи двигуна із перемиканням зірка - трикутник з контролем ізоляції двигуна