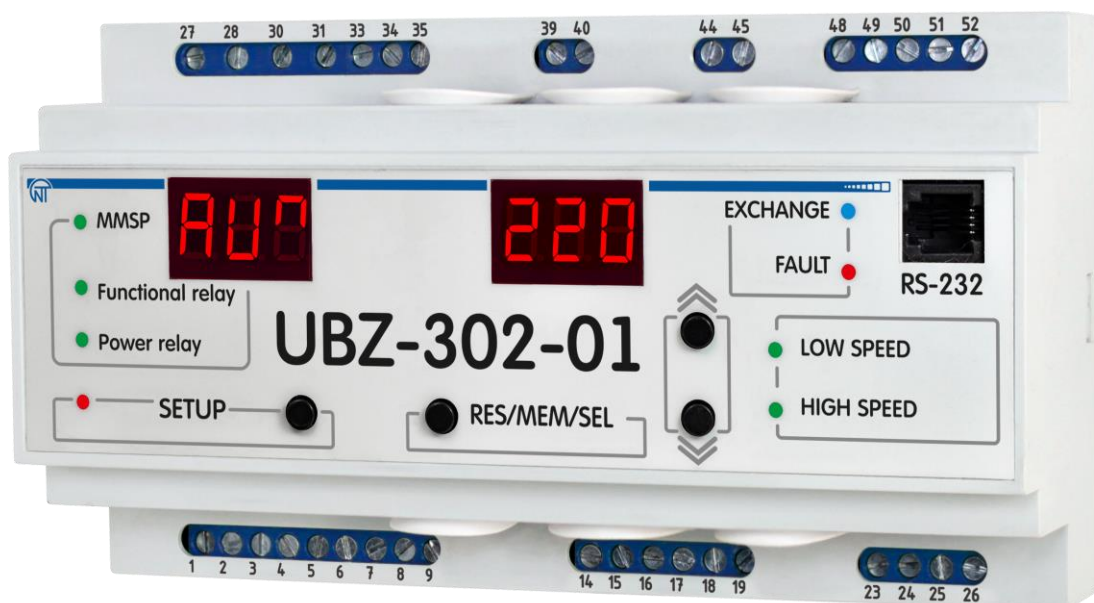


# УНІВЕРСАЛЬНИЙ МІКРОПРОЦЕСОРНИЙ БЛОК ЗАХИСТУ ДВОШВИДКІСНИХ АСИНХРОННИХ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ UBZ-302-01



## КЕРІВНИЦТВО З ЕКСПЛУАТАЦІЇ ПАСПОРТ



Система управління якістю розробки та виробництва відповідає вимогам ISO 9001:2015

Перед використанням пристрою уважно ознайомтеся із Керівництвом з експлуатації.

Перед підключенням пристрою до електричної мережі витримайте його протягом двох годин в умовах експлуатації.

Для чищення пристрою не використовуйте абразивні матеріали або органічні сполуки (спирт, бензин, розчинники, тощо).



**ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ САМОСТІЙНО ВІДКРИВАТИ ТА РЕМОНТУВАТИ ПРИСТРІЙ.**  
Компоненти пристрою можуть знаходитися під напругою мережі.



**ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ ВІДКРИВАТИ ТА РЕМОНТУВАТИ ЗАХИЩУВАНЕ ОБЛАДНАННЯ, ЯКЩО ВОНО ПІДКЛЮЧЕНЕ ДО ВИХІДНИХ КОНТАКТІВ ПРИСТРОЮ.**



**ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ ЕКСПЛУАТУВАТИ ПРИСТРІЙ В УМОВАХ ВИСОКОЇ ВОЛОГОСТІ.**

**ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ ЕКСПЛУАТАЦІЯ ПРИСТРОЮ ІЗ МЕХАНІЧНИМИ ПОШКОДЖЕННЯМИ КОРПУСУ.**

1 ОПИС ТА РОБОТА .....	3
1.1 ПРИЗНАЧЕННЯ.....	3
1.2 ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	4
1.3 БУДОВА ПРИСТРОЮ.....	16
1.4 БУДОВА ТА РОБОТА .....	16
2 ВИКОРИСТАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ .....	16
2.1 ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ.....	16
2.2 КЕРУВАННЯ UBZ .....	16
2.3 ПІДГОТОВКА UBZ ДО ВИКОРИСТАННЯ.....	17
2.4 ВИКОРИСТАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ .....	18
3 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ .....	28
4 ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ.....	28
5 ТЕРМІНИ СЛУЖБИ, ЗБЕРІГАННЯ ТА ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА.....	28
6 СВІДОЦТВО ПРО ПРИЙМАННЯ .....	28
7 ВІДОМОСТІ ПРО РЕКЛАМАЦІЇ.....	28
8 ДОДАТОК 1 – Захисти по струму із залежною витримкою часу .....	30

## 1 ОПИС ТА РОБОТА

### 1.1 ПРИЗНАЧЕННЯ

**1.1.1** Універсальний блок захисту електродвигунів **UBZ-302-01** (далі за текстом UBZ, пристрій) призначений для захисту двошвидкісних (двообмоткових) асинхронних двигунів, постійного контролю параметрів напруги мережі, діючих значень фазних/лінійних струмів та перевірки значення опору ізоляції електродвигунів.

UBZ забезпечує захист асинхронних двошвидкісних (двообмоткових) електродвигунів, номінальним струмом від 5 до 50 А при використанні зовнішніх трансформаторів струму, що постачаються у комплекті із пристроєм.

#### UBZ забезпечує захист електродвигунів при:

- неякісній нарузі мережі (неприпустимі скачки напруги, обрив та перекид фаз, порушення чергування та злипання фаз);
- механічних перевантаженнях (симетричне перевантаження за фазними/лінійними струмами);
- перевищенні порогу струму зворотної послідовності (перекид струму);
- затягнутому пуску двигуна або блокуванні ротору;
- неприпустимо низькому рівні ізоляції між статором та корпусом двигуна (перевірка перед увімкненням);
- замкненні на «землю» обмотки статора під час роботи – захист по струмах витоку на «землю»;
- тепловому перевантаженні двигуна;
- перегріві обмоток (визначається температура обмоток у разі використання вбудованих у двигун температурних датчиків або температура корпусу у разі використання зовнішніх температурних датчиків).

По кожному типу захисту можливі заборона та дозвіл автоматичного повторного включення (далі за текстом АПВ) навантаження.

UBZ забезпечує захист електрообладнання шляхом керування котушкою магнітного пускача (контактора).

UBZ визначає наявність струмів двигуна при вимкненому реле навантаження. У цьому випадку пристрій відображає аварію зовнішнього контактора, що вмикає двигун, до тих пір, поки UBZ не буде вимкнений.

UBZ забезпечує передачу параметрів по інтерфейсу RS-485 у відповідності із протоколом MODBUS.

Для роботи ПК з UBZ може бути використана програма “Панель керування UBZ-302-01”, що розміщена на сайті компанії “НОВАТЕК-ЕЛЕКТРО” ([http://novatek-electro.com/ua/programne\\_zabezpechennya.html](http://novatek-electro.com/ua/programne_zabezpechennya.html)).

Програма “Панель керування UBZ-302-01” призначена для контролю стану та збору даних з пристроїв UBZ-302-01 за інтерфейсом RS-232 або RS-485. Програма дозволяє зберігати (завантажувати) різні налаштування UBZ, вести збір даних та зберігати їх для подальших досліджень. Збережені дані можна переглядати у вигляді графіку, зіставляючи параметри один з одним.

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

#### 1.1.2 Зміни в характеристиках та роботі UBZ в залежності від версії програми

У версії програми 21 додано функцію контролю температурних датчиків та параметри, що пов'язані із нею.

У версії програми 23 змінено заводські налаштування.

У версії програми 26:

- до переліку вимірюваних та відображених параметрів додано повну, активну та реактивну потужності, що споживаються навантаженням;
- додано захист по обриву фази (фаз) двигуна із контролем по струму;
- додано реєстри (тільки для зчитування по інтерфейсу RS-232/RS-485), що містять значення активної потужності (в умовних одиницях), що споживає навантаження, по кожній з фаз;
- додано можливість дистанційного пуску та зупинки двигуна по інтерфейсу RS-232/RS485 (п. 2.4.4.8).

#### 1.1.3 Характеристики вихідних контактів вбудованих реле

Характеристики вихідних контактів вбудованих реле наведені в таблиці 1.1

**Таблиця 1.1**

	Макс. струм при U~250В	Кількість спрацьовувань x1000	Максимальна комутувана потужність	Макс. трив. доп. змінна напруга	Макс. струм при Uпост=30В (кіль-ть спрац.)
<b>Реле навантаження</b>					
Cos φ = 0,4	2 А	100	1000 ВА	460 В	3 А (50000)
Cos φ = 1,0	5 А	100			
<b>Реле сигналізації</b>					
Cos φ = 0,4	5 А	100	4000 ВА	440/300 В	3 А
Cos φ = 1,0	16 А	100			

UBZ-302-01 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 багатфункційне. Пристрої перемикачання керувальні 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 в кількості, яка перевищує гранично припустимі концентрації, відсутні.

#### 1.1.4 Перелік використаних скорочень

**АПВ** – автоматичне повторне включення.

**МП** – магнітний пускач.

**ТС** – трансформатор струму.

**РМКУП** – режим мінімальної кількості установчих параметрів.

**In1, In2** – номінальний струм двигуна малої та великої швидкості. (Як правило, це значення струмів, які вказані на двигуні, але, в залежності від умов експлуатації, може бути встановлено інше значення струмів).

При **S25=0** (таблиця 1.4) та замкненому або розімкненому контакті на клеммах 44, 45 (рисунок 2.1), In приймає значення номінального струму малої (параметр " **id1**" таблиця 1.4) або великої (параметр " **id2**") швидкості відповідно.

При **S25=1** (таблиця 1.4) та розімкненому або замкненому контакті на клеммах 44, 45 (рисунок 2.1), In приймає значення номінального струму малої (параметр " **id1**" таблиця 1.4) або великої (параметр " **id2**") швидкості відповідно.

## 1.2 ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 1.2.1 Основні технічні характеристики наведені в таблиці 1.2

**Таблиця 1.2** - Основні технічні характеристики

Номінальна трифазна напруга живлення	380/400 В 50 Гц
Частота мережі, Гц	48 – 62
Діапазон номінальних струмів, А	5 – 50
Гістерезис по напрузі (фазна/лінійна), В	10/17
Гістерезис по теплу, відсоток від накопиченого при відключенні	33
Точність визначення порогу спрацьовування по струму, у відсотках від номінального, не більше	2
Точність визначення порогів по напрузі, В, не гірше	3
Точність визначення перекосу фаз по напрузі, В, не гірше	3
Розрешення по температурі температурних датчиків, °С	1
Напруга, за якої зберігається працездатність: - фазна, при живленні від одної фази та підключеному нульовому проводі, В, не менше - лінійна, при живленні від трьох фаз, В, не більше	180 450
Цифровий вхід для підключення сигналу переходу на велику швидкість (сухий контакт) Аналоговий вхід для підключення диференційного трансформатора струму (трансформатора нульової послідовності). Три аналогових входи для підключення зовнішніх ТС. Два аналогових входи для підключення датчиків температури (типи Pt100, Ni100, Ni120)	
Основні виходи: - реле навантаження – дві групи перекидних контактів (5А 250В cos φ=1), для керування пускачем електродвигуна; - функціональне реле – одна група перекидних контактів - 16 А, 250 В при cos φ=1 (призначення реле задається користувачем)	
Споживана потужність (під навантаженням), Вт, не більше	5,0
Ступінь захисту: - пристрою - клемника	IP40 IP20
Кліматичне виконання	УХЛ 3.1
Діапазон робочих температур, °С	від -35 до +55
Допустима ступінь забруднення	II
Категорія перенапруги	III
Номінальна напруга ізоляції, В	500
Номінальна імпульсна напруга, що витримується, кВ	4
Переріз проводів для підключення до клем, мм <sup>2</sup>	0,5 – 2,0
Момент затягнення гвинтів клем, Н*м	0,4
Маса, кг, не більше	0,5
Габаритні розміри (рисунок 1.1) - дев'ять модулів типу S	
Пристрій зберігає свою працездатність при будь-якому положенні в просторі	

**1.2.2** Вимірювані та обчислювані параметри, значення яких виводяться на пристрій відображення (два трирозрядних семисегментних індикатори на лицьовій панелі UBZ), межі їх вимірювання та похибки наведені в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 - Вимірювані та обчислювані параметри

Функції вимірювання	Діапазон	Точність	Мнемоніка	Адреси	Одиниці вимірювання при передачі даних
<b>Струми</b>					
Діючі значення фазних струмів, А	0,5 – 50	2%	<i>IF 1, IF2, IF3</i>	100,101,102	Десяті долі ампера
Діюче значення струму нульової послідовності, А	0,3 – 5,0	2%	<i>IP</i>	103	
Середнє значення струму по кожній фазі за час, що вказаний в параметрі $t5$			<i>IS 1, IS2, IS3</i>	104,105, 106	
Найбільше значення середнього струму по кожній фазі, отримане з часу останнього завантаження. <i>Скидання всіх середніх значень виконується кнопкою RES/MEM/SEL при виведенні найбільшого значення середнього струму по будь-якій з фаз (із наданням поточного середнього значення струму відповідній фазі).</i>	< 50A > 50A	2% 10%	<i>IN 1, IN2, IN3</i>	107,108, 109	
Пусковий струм двигуна (середній по фазам)	< 50A > 50A	2% 10%	<i>PI</i>	110	
Струм перевантаження (середній по фазам)	0,1 – 600		<i>PE</i>	111	
Час пуску, с <i>Час пуску - період часу з моменту, коли три фазних струми перевищують 1,2 In, та до моменту, коли три струми знизяться нижче 1,2 In. Максимальний фазний струм, досягнений протягом цього періоду, є максимальним пусковим струмом.*</i>			$tPI$	112	
Струм зворотної послідовності (перекіс), А	0,2 – 20	5%	<i>IP</i>	113	
<b>Напруги</b>					
Діюче значення фазних напруг (визначається при підключенні до UBZ нульового проводу), В	100 – 450	3 В	<i>UF 1, UF2, UF3</i>	114,115 116	Вольти
Діюче значення лінійних напруг, В	100 – 450	5 В	<i>UL 1, UL2, UL3</i>	117,118 119	
Напруга прямої послідовності, В	100 – 300	3 В	<i>UIP</i>	120	
Напруга зворотної послідовності, В	3 – 300	3 В	<i>UIP</i>	121	
Напруга нульової послідовності (векторна сума трьох фазних напруг, розділена на три), В. Точне вимірювання можливе тільки при підключеному нульовому проводі	3 – 100	3 В	<i>UOP</i>	122	
<b>Інше</b>					
Лічильник часу роботи обладнання з моменту увімкнення живлення, годин	0 – 999		<i>Ltr</i>	123	
Лічильник часу роботи обладнання, доба	0 – 999		<i>Str</i>	124	
Частота мережі, Гц	45 – 65	1%	<i>FFF</i>	125	Десяті долі герца
Час роботи до відключення по перевантаженню (показує час, що залишається до відключення захистом по тепловому перевантаженню), с	0 – 600	1с	$tOP$	126	Секунди
Час до закінчення витримки АПВ, с <sup>2)</sup>	0 – 900	1с	$tAP$	127	Секунди

Продовження таблиці 1.3

Функції вимірювання	Діапазон	Точність	Мнемоніка	Адреси	Одиниці вимірювання при передачі даних
Час очікування після відключення по перевантаженню (показує час очікування до дозволу пуску, заблокованим тепловим захистом), с <sup>2)</sup>	0 – 900	1с	ⓁⓈP	128	Секунди
Опір ізоляції двигуна <sup>3)</sup> , МОм	0 – 19,9	10%	r id	129	Сотні кОм
Температура датчика 1 (тип датчика задається відповідно до табл. 1.6.), °C <sup>4)</sup>	від – 40 до 220	1 °C	Ⓛd 1	130	5000 – датчик не увімкнений 1000±10 – КЗ датчика
Температура датчика 2 (тип датчика задається відповідно до табл. 1.6), °C <sup>4)</sup>	від - 40 до 220	1 °C	Ⓛd 2	131	датчика 2000±10 – обрив датчика
Тепловий баланс двигуна Параметр тільки для читання по інтерфейсу RS-232, RS-485	Число 1100000 відповідає 100% накопиченого тепла, при якому відбувається вимкнення двигуна у разі увімкненого захисту за тепловим перевантаженням (п.1.2.5.6)			132, 133	
Повна потужність <sup>5)</sup> , , кВА	0-5000	5%	PaⓁ	135, 136	Десятки Вт
Активна потужність <sup>5)</sup> , , кВт	0-5000	5%	PaR	137, 138	
Реактивна потужність <sup>5)</sup> , , кВАр	0-5000	5%	PaJ	139, 140	
Косинус кута між напругою та струмом по фазі А *1000 Параметр тільки для читання по інтерфейсу RS-232, RS-485	0-1000	5%		141, 142	
Косинус кута між напругою та струмом по фазі В *1000 Параметр тільки для читання по інтерфейсу RS-232, RS-485	0-1000	5%		143,144	
Косинус кута між напругою та струмом по фазі С *1000 Параметр тільки для читання по інтерфейсу RS-232, RS-485	0-1000	5%		145,146	

1) див. п. 1.1.4.

2) якщо час до відключення захистом по тепловому перевантаженню (ⓁⓈP) або час очікування до дозволу пуску (ⓁⓁP) не визначений (більше 900 с), тоді на індикатор значення виводиться код “---”. Якщо робота захисту заборонена, тоді на індикатор виводиться “naⓁ”.

3) якщо опір ізоляції двигуна більше 20 МОм, тоді на індикатор значення виводиться код “1. “ (одиниця із крапкою в старшому розряді індикатора).

4) додано в версії програми 21.

5) додано в версії програми 26.

1.2.3 Програмовані параметри та межі їхніх змін наведені в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 - Програмовані параметри

Установчі та зчитувальні параметри	Параметри кодів	Мін. знач.	Макс. знач.	Заводська установка	Дії	Адреса
<b>Різні</b>						
Номінальний струм малої швидкості, А	id 1	0	50	0	0 – струм не встановлений: UBZ не увімкне реле навантаження (п.2.3.5).	150
Номінальний струм великої швидкості, А	id 2	0	50	0	0 – струм не встановлений: UBZ не увімкне реле навантаження (п.2.3.5)	151
Час перемикання з однієї швидкості на іншу, с	Ⓛ i 2	0,1	5,0	0,5		152
Час, за який вимірюється середнє значення струму, с	Ⓛ 5 i	10	600	60	Час, за який вимірюється середнє значення струму (параметри i 5 1, i 5 2, i 5 3 з табл. 1.3)	153

Продовження таблиці 1.4

Установчі та зчитувальні параметри	Параметри кодів	Мін. знач.	Макс. знач.	Заводська установка	Дії	Адреса
<b>Максимальний струмовий захист</b>						
Тип максимального струмового захисту	$i = P$	0	5	0	0 – захист із незалежною витримкою часу Типи захисту із залежною витримкою часу: 1 – SIT; 2 – VIT (LTI); 3 – EIT; 4 – UIT; 5 – RI	154
Уставка спрацьовування по максимальному струмовому захисту, кратність	$i = 5$	0,8	9,0	1,3	Задається кратність по відношенню до номінального струму двигуна	155
Затримка спрацьовування захисту по струму, с	$i = t$	0,1	600	5,0		156
Дозвіл роботи захисту	$i = r$	0	2	1	0 – роботу захисту заборонено 1 – роботу захисту дозволено, АПВ після спрацьовування заборонено 2 – роботу захисту дозволено, АПВ після спрацьовування дозволено	157
Порядок спрацьовування захисту по відношенню до теплового	$i = n$	0	1	0	0 – захист спрацює незалежно від теплового захисту 1 – якщо теплове перевантаження не відбулося, тоді є відображення перевищення струму, але реле навантаження не вимикається	158
<b>Захист від замкнень на землю</b>						
Уставка спрацьовування по струму, А	$i0P$	0,3	5	0,5		159
Затримка спрацьовування захисту, с	$i0t$	0,1	2	1		160
Дозвіл роботи захисту	$i0r$	0	2	1	0 – роботу захисту заборонено 1 – роботу захисту дозволено, АПВ після спрацьовування заборонено 2 – роботу захисту дозволено, АПВ після спрацьовування дозволено	161
<b>Захист по струму зворотної послідовності</b>						
Уставка спрацьовування, %	$i25$	5	20	10	Задається у відсотках від номінального струму	162
Затримка спрацьовування захисту, с	$i2t$	0,2	10	0,5		163
Дозвіл роботи захисту	$i2r$	0	2	2	0 – роботу захисту заборонено 1 – роботу захисту дозволено, АПВ після спрацьовування заборонено 2 – роботу захисту дозволено, АПВ після спрацьовування дозволено	164
<b>Аналіз причин спрацьовування захисту по струму зворотної послідовності</b>						
Кратність перевищення відношення коефіцієнта зворотної послідовності по струму до коефіцієнта зворотної послідовності по напрузі	$iс5$	2	4	2		165
Дозвіл аналізу	$iсr$	0	1	1	0 – аналіз вимкнено 1 – аналіз увімкнено	166

Продовження таблиці 1.4

Установчі та зчитувальні параметри	Параметри кодів	Мін. знач.	Макс. знач.	Заводська установка	Дії	Адреса
<b>Теплове перевантаження (теплова модель двигуна)</b>						
Дозвіл роботи захисту	$dtr$	0	2	2	0 – роботу захисту заборонено 1 – роботу захисту дозволено, АПВ після спрацьовування заборонено 2 – роботу захисту дозволено, АПВ після спрацьовування дозволено	167
Час спрацьовування захисту при двократному перевантаженні по струму, с	$dtt$	10	120	60		168
Кратність збільшення часу при зупиненому двигуні	$dtp$	1	4	1,0	Компенсація збільшення часу охолодження при зупиненому двигуні	169
<b>Затягнений пуск, блокування ротору</b>						
Уставка спрацьовування, кратність	$pps$	1,3	7	1,5	Задається кратність по відношенню до номінального струму	170
Затримка спрацьовування захисту по затягнутому пуску, с	$ppt$	1	600	7	Час пуску двигуна	171
Затримка спрацьовування захисту по блокуванню ротору	$pbt$	0,1	300	2		172
Дозвіл роботи захисту	$ppr$	0	2	1	0 – роботу захисту заборонено 1 – роботу захисту дозволено, АПВ після спрацьовування заборонено 2 – роботу захисту дозволено, АПВ після спрацьовування дозволено	173
<b>Захисти по напрузі</b>						
Мінімальна лінійна напруга, В	$u_5$	270	415	320		174
Час затримки відключення по мінімальній напрузі, с	$u_5t$	5	30	10		175
Дозвіл роботи захисту по мінімальній напрузі	$u_5r$	0	2	2	0 – роботу захисту заборонено 1 – роботу захисту дозволено, АПВ після спрацьовування заборонено 2 – роботу захисту дозволено, АПВ після спрацьовування дозволено	176
Максимальна лінійна напруга, В	$u^5$	330	475	415		177
Час затримки відключення по максимальній лінійній напрузі, с	$u^5t$	1	10	2		178
Дозвіл роботи захисту по максимальній лінійній напрузі	$u^5r$	0	2	2	0 – роботу захисту заборонено 1 – роботу захисту дозволено, АПВ після спрацьовування заборонено 2 – роботу захисту дозволено, АПВ після спрацьовування дозволено	179
Перекус лінійної напруги, В	$u^n5$	15	120	35	Зворотна послідовність	180
Час затримки відключення по перекошу лінійної напруги, с	$u^n5t$	1	30	5		181
Дозвіл роботи захисту по перекошу лінійної напруги	$u^n5r$	0	2	2	0 – роботу захисту заборонено 1 – роботу захисту дозволено, АПВ після спрацьовування заборонено 2 – роботу захисту дозволено, АПВ після спрацьовування дозволено	182



Продовження таблиці 1.4

Установчі та зчитувальні параметри	Параметри кодів	Мін. знач.	Макс. знач.	Заводська установка	Дії	Адреса
Дозвіл роботи захисту по порядку чергування фаз	$U_{Cr}$	0	2	2	0 – роботу захисту заборонено 1 – роботу захисту дозволено, АПВ після спрацьовування заборонено 2 – роботу захисту дозволено, АПВ після спрацьовування дозволено	183
<b>Керування двигуном та АПВ</b>						
Час АПВ, с	$A_{ct}$	0	900	5		184
Заборона АПВ для всіх аварій, окрім аварій по напрузі	$A_{rr}$	0	1	1	0 – АПВ заборонено 1 – АПВ дозволено Дія значення параметру $A_{rr}$ поширюється на всі види аварій, окрім аварій по напрузі. Для заборони АПВ при аваріях по напрузі необхідно використувати параметри $U^{\leq r}, U^{\geq r}, U^{n r}$ .	185
Дозвіл роботи двигуна після подання живлення на UBZ	$AP_d$	0	2	1	0 – пуск двигуна вручну з лицьової панелі UBZ 1 – пуск двигуна через час АПВ 2 – пуск двигуна через 2 с	186
Керування двигуном з лицьової панелі UBZ	$AC_d$	0	3	0	0 – заборонено 1 – дозволено пуск двигуна 2 – дозволено аварійну зупинку двигуна 3 – дозволено пуск та зупинку двигуна (см. п. 2.4.7)	187
<b>Опір ізоляції двигуна</b>						
Захист по мінімальному опорі ізоляції двигуна	$r_{id}$	0	20	5	0 – вимкнено 5 – двигун не вмикається якщо опір ізоляції нижче 500к, АПВ дозволено 10 – двигун не вмикається якщо опір ізоляції нижче 1000к, АПВ дозволено 15 – двигун не вмикається якщо опір ізоляції нижче 500к, АПВ заборонено 20 – двигун не вмикається якщо опір ізоляції нижче 1000к, АПВ заборонено	188
<b>Системні</b>						
Сигнал перемикавання на більшу швидкість	$S_{25}$	0	1	0	0 – розмикання контакту 1 – замикання контакту	189
Увімкнення режиму мінімальної кількості установчих параметрів	$S_{in}$	0	1	1	0 – режим вимкнено 1 – режим увімкнено	190
Показники на індикаторі UBZ до увімкнення двигуна	$S_{iP}$	0	2	0	0 – лінійна напруга $U_{ab}$ 1 – опір ізоляції $r_{id}$ 2 – зворотний відлік часу АПВ	191
Режим відображення параметра	$S_{iC}$	0	1	1	0 – значення параметра виводиться безперервно 1 – значення параметра виводиться протягом 15 с	192
Повний час роботи пристрою, доба	$t_{bU}$	0	999	0	* під час передачі даних по інтерфейсу MODBUS/RS-232 час роботи передається у годинах	193
Час напрацювання двигуна, доба	$t_{CO}$	0	999	0	* під час передачі даних по інтерфейсу MODBUS/RS-232 час роботи передається у годинах	194

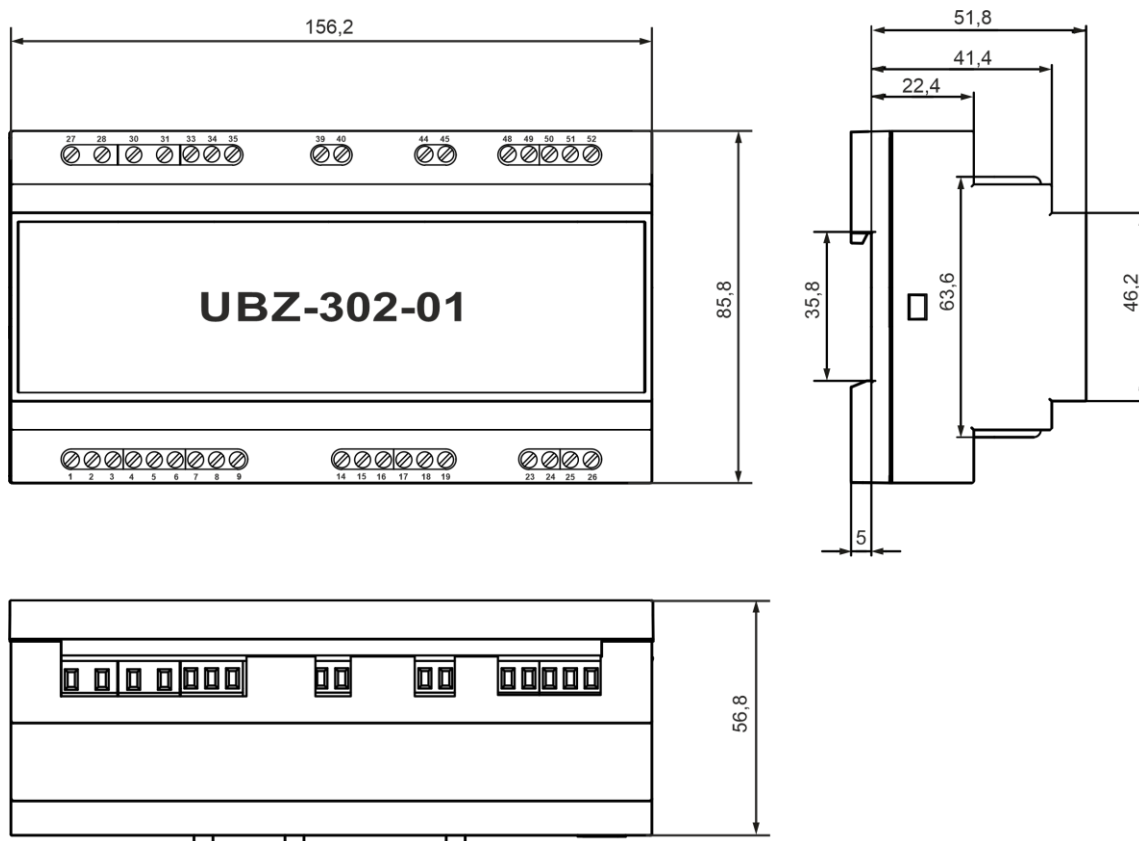
Продовження таблиці 1.4

Установчі та зчитувальні параметри	Параметри кодів	Мін. знач.	Макс. знач.	Заводська установка	Дії	Адреса
Код доступу користувача	LDC	0	9	0	0 – клавіатуру розблоковано 1-9 – пароль користувача	195
Код доступу налагоджувальника	PAS	000	999	123	000 – доступ на рівень налагоджувальника дозволено 000-999 – пароль налагоджувальника	196
Відновлення заводських параметрів	PPP	0	1	0	Після запису 1 та виходу з режиму установки параметрів – заводські параметри відновлено	197
<b>Параметри послідовного інтерфейсу RS-485</b>						
Комунікаційна адреса UBZ	r5A	1	247	1		198
Швидкість передачі	r55	0	1	0	0: 9600 бод; 1: 19200 бод;	199
Реакція перетворювача на втрату зв'язку	r5P	0	3	0	0 – продовження із відсутністю попередження 1 – попередження та продовження роботи 2 – попередження та зупинка двигуна із дозволом АПВ після відновлення зв'язку 3 – попередження та зупинка двигуна із заборонаю АПВ після відновлення зв'язку	200
Виявлення перевищення часу відповіді, с	r5D	0	120	0	0 – заборонено	201
Дозвіл зв'язку UBZ по послідовному каналу	rPP	0	2	0	0 – зв'язок заборонено 1 – зв'язок дозволено по RS-232 2 – дозволено по RS-485	202
Версія пристрою	rEL			23	Значення параметру залежить від версії програми, що використовується	203
<b>Контроль температури</b>						
Дозвіл контролю температури та тип датчика температури 1	Г1r	0	2	0	0 – вимкнено 1 – вбудований в двигун (захист спрацьовує, якщо опір датчика вищий 1,7 кОм) 2 – РТС (1кОм при 25 °С)	204
Температура відключення двигуна	Г15	0	100	80		205
Корекція температури першого датчика	Г1c	-9	9	0		206
Дозвіл контролю температури та тип датчика температури 2	Г2r	0	3	0	0 – вимкнено 1 – типу Pt100 2 – типу Ni100 3 – типу Ni120	207
Температура відключення двигуна	Г25	0	220	180		208
Температура попередження	Г2A	0	220	170		209
Корекція температури другого датчика	Г2c	-9	9	0		210
АПВ після спрацьовування захисту	ГPA	1	2	2	1 – АПВ після спрацьовування заборонено 2 – АПВ після спрацьовування дозволено	211
Реакція на несправність датчиків температури	ГГr	0	1	0	0 – попередження та продовження роботи; 1 – попередження та зупинка двигуна	212

Продовження таблиці 1.4

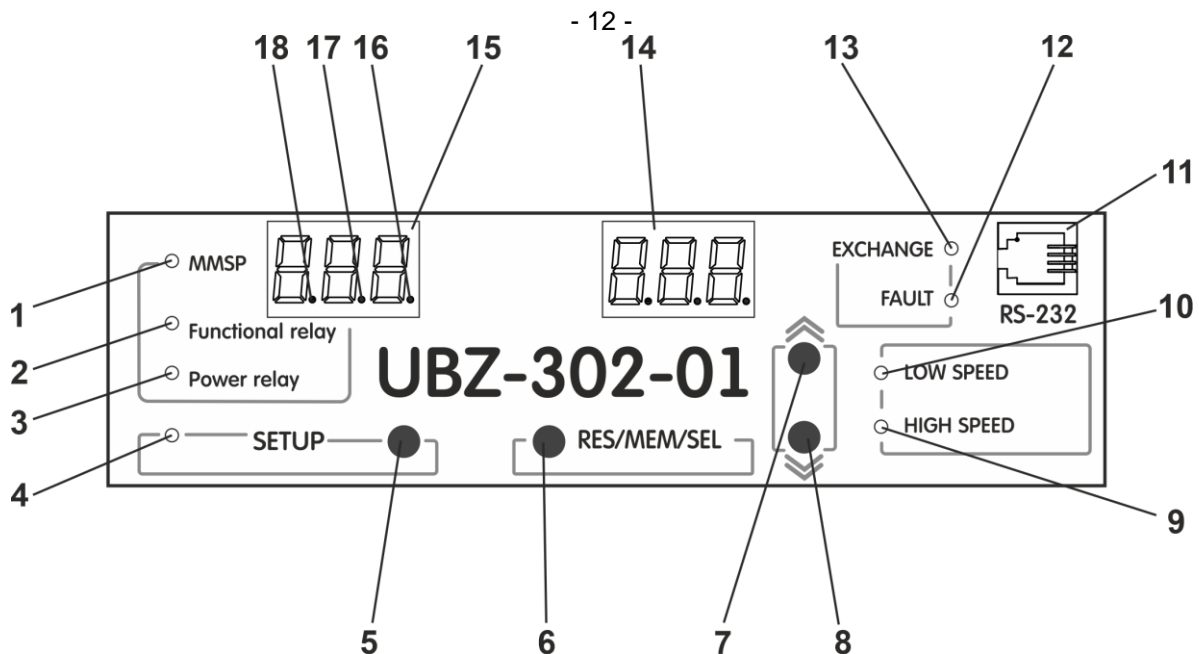
Установчі та зчитувальні параметри	Параметри кодів	Мін. знач.	Макс. знач.	Заводська установка	Дії	Адреса
<b>Обрив фази (фаз) двигуна із контролем по струму</b>						
Затримка спрацьовування захисту по обриву фази (фаз), с	<b>ibt</b>	0,3	10	0,5		213
Дозвіл роботи захисту	<b>ibr</b>	0	2	1	0 – робота захисту заборонена; 1 – робота захисту дозволена, АПВ після спрацьовування заборонено; 2 – робота захисту дозволена, АПВ після спрацьовування дозволено	214
Дистанційний пуск та зупинка двигуна по інтерфейсу RS-232/RS485	<b>ppr</b>	0	2	0	0 – дистанційне керування заборонено 1 – дистанційне керування дозволено, пуск двигуна після подачі живлення на UBZ дозволений 2 – дистанційне керування дозволено, пуск двигуна після подання живлення на UBZ заборонений до подання команди на дистанційне увімкнення	215

1.2.4 Органи керування та габаритні розміри UBZ наведені на рисунку 1.1 та 1.2.



**Примітка** – З метою підвищення надійності UBZ, для контактів вводу напруг мережі використані клеми із кроком 7,5 мм. Стандартна нумерація контактів на корпусі пристрою (5 мм) не співпадає з цими клемами, тому клеми на рисунку 2.1 позначені проміжними значеннями.

Рисунок 1.1 – Габаритні розміри UBZ-302-01



- 1 – зелений світлодіод MMSP світиться, коли UBZ знаходиться в режимі РМКУП;
- 2 – зелений світлодіод Functional relay світиться, коли увімкнено реле сигналізації;
- 3 – зелений світлодіод Power relay (НАВАНТАЖЕННЯ) світиться, коли увімкнено реле навантаження;
- 4 – зелений світлодіод SETUP світиться, коли пристрій знаходиться в режимі установки параметрів;
- 5 – кнопка SETUP - вмикає режим установки параметрів;
- 6 – кнопка RES/MEM/SEL - запис параметрів в режимі установки, перемикає групу параметрів, що відображаються в режимі перегляду або скидання;
- 7 – кнопка  $\uparrow$  (в тексті ВГОРУ) - гортання відображуваних параметрів в режимі перегляду параметрів та гортання меню в режимі установки параметрів;
- 8 – кнопка  $\downarrow$  (в тексті ВНИЗ) - гортання відображуваних параметрів в режимі перегляду параметрів та гортання меню в режимі установки параметрів;
- 9 – відображення роботи двигуна на великій швидкості;
- 10 – відображення роботи двигуна на малій швидкості;
- 11 – роз'єм для підключення комп'ютера по інтерфейсу RS-232;
- 12 – червоний світлодіод FAULT (АВАРІЯ):
- при вимкненому реле навантаження – світиться, коли UBZ знаходиться в стані аварії (блимає, якщо після аварії можливе АПВ);
  - при увімкненому реле навантаження – блимає, коли двигун знаходиться в стані перевантаження по максимальному струму або тепловому перевантаженню, але час відключення реле ще не настав;
- 13 – синій світлодіод EXCHANGE (ОБМІН) світиться при зверненні до UBZ по інтерфейсу RS-232, RS-485;
- 14 – трирозрядний індикатор значення параметра;
- 15 – трирозрядний індикатор мнемоніки параметра;
- 16 – світиться, коли UBZ знаходиться в режимі налагоджувальника;
- 17 – світиться, коли значення установчого параметру захищено паролем налагоджувальника;
- 18 – світиться, коли установчий параметр не входить до переліку РМКУП.

**Рисунок 1.2** – Органи керування UBZ-302-01

## 1.2.5 Функції захисту

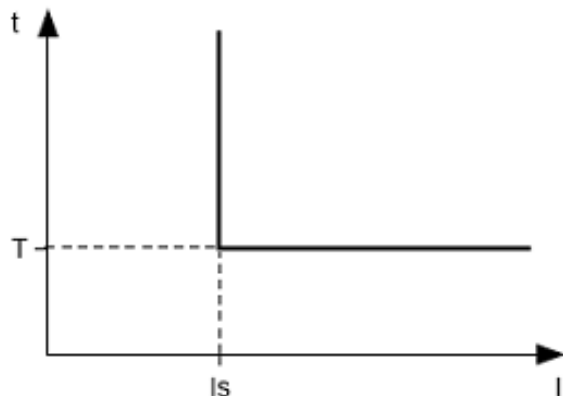
### 1.2.5.1 UBZ виконує наступні види захистів електродвигунів:

- максимальний струмовий у фазах;
- від замкнень на землю (по струму нульової послідовності);
- по струму зворотної послідовності (перекіс струмів);
- по перевищенню кратності коефіцієнта зворотної послідовності по струму до коефіцієнта зворотної послідовності по напрузі;
- по тепловому перевантаженню;
- від перегріву обмоток;
- зтягнений пуск (блокування ротору);
- по мінімальній лінійній напрузі;
- по максимальній лінійній напрузі;
- по перекосу лінійних напруг (зворотної послідовності по напрузі);
- по порядку чергування фаз;
- по мініальному опорі ізоляції обмоток двигуна;
- по обриву фаз двигуна (працює по зникненню струму двигуна в одній (двох) фазах).

**1.2.5.2** Максимальний струмовий захист в 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 (зворотно залежною – **SIT**; дуже зворотно залежною - **VIT** або **LTI**; надзвичайно зворотно залежною – **EIT**; ультра зворотно залежною - **UIT**; витримка типу **RI**) - *криві наведені в додатку 1.*

Під час захисту із незалежною витримкою часу двигун відключається, якщо струм по одній з фаз більше заданого протягом часу  $T$  (параметр “ $i = I$ ”).

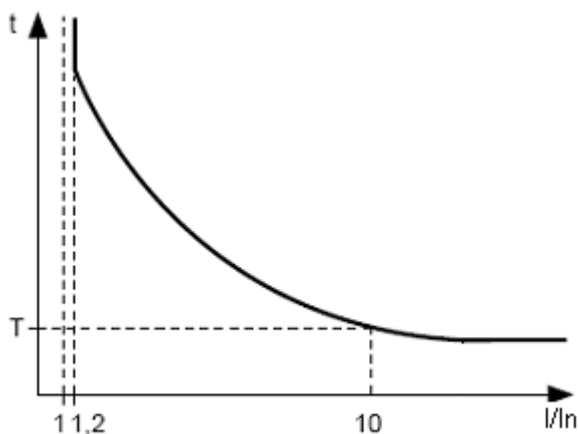


$I_s = "i^5"$  (кратність спрацьовування) \* “ $i d 1$ ” (“ $i d 2$ ”) (номінальний струм двигуна на малій та великій швидкості відповідно), а  $T$  - час затримки спрацьовування захисту.

Приклад. При  $i^5 = 4.0$ ,  $i d 1 = 10$ ,  $i d 2 = 12$ ,  $i = t = 10.0$ , двигун вимкнеться через 10 секунд після того як один з фазних струмів перевищить 40 А на малій швидкості або 48 А на великій.

**Рисунок 1.3** - Принцип захисту із незалежною витримкою часу

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



$I_n$  – див. п. 1.1.3;

$T$ - відповідає часу затримки спрацьовування (параметр “ $I = t$ ”) при десятикратному перевищенні параметра  $I_n$

Для дуже великих струмів захист має характеристику із незалежною витримкою часу:

- якщо  $I > 10 I_n$ , тоді час відключення - це час, що відповідає  $10 I_n$ .

**Рисунок 1.4** - Принцип захисту із залежною витримкою часу

**1.2.5.3** Захист від замкнень на землю:

- запускається, коли струм замкнення на землю досягає уставки спрацьовування (параметр “ $i P$ ”);

- двигун відключається, якщо струм замкнення на землю більший від заданого протягом часу  $T$  (параметр “ $i P t$ ”).

**1.2.5.4** Захист по струму зворотної послідовності (перекосу) запускається, коли складова зворотної послідовності більша від уставки (параметр “ $i 2 S$ ”) та відключає двигун, коли час цього перевищення більший від заданого (параметр “ $i 2 t$ ”).

Якщо увімкнено аналіз причини спрацьовування захисту ( $i C r = I$ ), тоді при спрацьовуванні захисту по перевищенню струму зворотної послідовності не через перекіс лінійних напруг (в цьому випадку передбачаються нелади в двигуні), АПВ після спрацьовування захисту не відбудеться (незалежно від значення параметра “ $i 2 r$ ”).

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

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

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.

$U_{2(1)i}$  визначається за приблизною формулою:

$$U_{2(1)i} \approx 0,62(U_{нб(1)i}) - U_{нм(1)i},$$

де  $U_{нб(1)i}$ ,  $U_{нм(1)i}$  — найбільше та найменше діючі значення з трьох міжфазних напруг основної частоти в  $i$ -ому спостереженні, В.

Коефіцієнт зворотної послідовності по струму  $K2Ii$  визначається аналогічно.

Якщо перекіс струмів викликаний не перекосом напруги, тоді визначається несправність двигуна. Для визначення причини перекосу струмів вираховується кратність відношення коефіцієнта зворотної послідовності по струму до коефіцієнта зворотної послідовності по напрузі ( $K2Ii / K2Ui$ ). Та, якщо кратність більше ніж значення параметра “ $\epsilon 5$ ”, тоді двигун є несправним.

**1.2.5.5 Затягнутий пуск та блокування ротора**

Принцип роботи захисту по затягнутому пуску та блокуванню ротора наведений на рисунку 1.5.

**Затягнутий пуск**

Під час пуску захист спрацьовує, коли всі три фазних струми більші за уставку  $I_s$  (параметр “ $PP5$ ”) протягом періоду часу більшого за витримку часу  $ST$  (параметр “ $PPt$ ”).

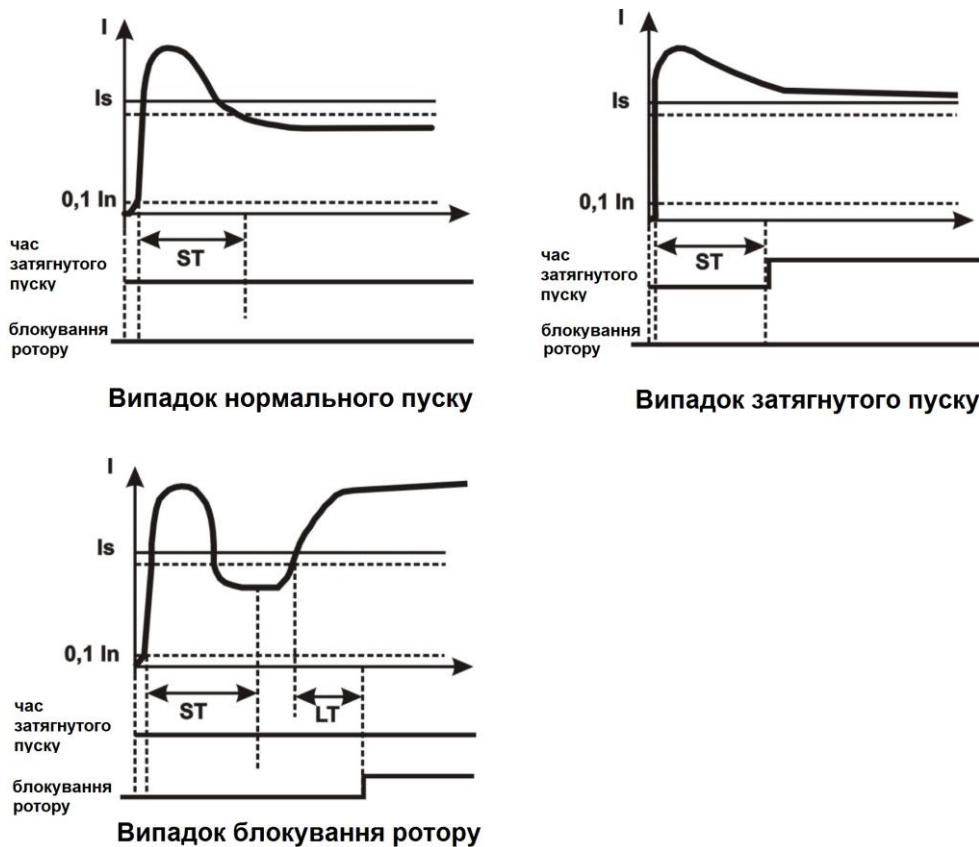
**Блокування ротора**

При нормальній роботі (після пуску) захист спрацьовує, коли всі три фазних струми більші за уставки протягом періоду часу більшого за витримку часу  $LT$  (параметр “ $Pbt$ ”).

**1.2.5.6 Захист по тепловому перевантаженню**

Захист по тепловому перевантаженню виконано на основі розв'язання рівняння теплового балансу двигуна при наступних припущеннях:

- до першого увімкнення двигун був холодним;
- при роботі двигуна виділяється тепло, пропорційне квадрату струму;
- після відключення двигуна відбувається його охолодження по експоненті.



**Рисунок 1.5 - Затягнутий пуск та блокування ротора**

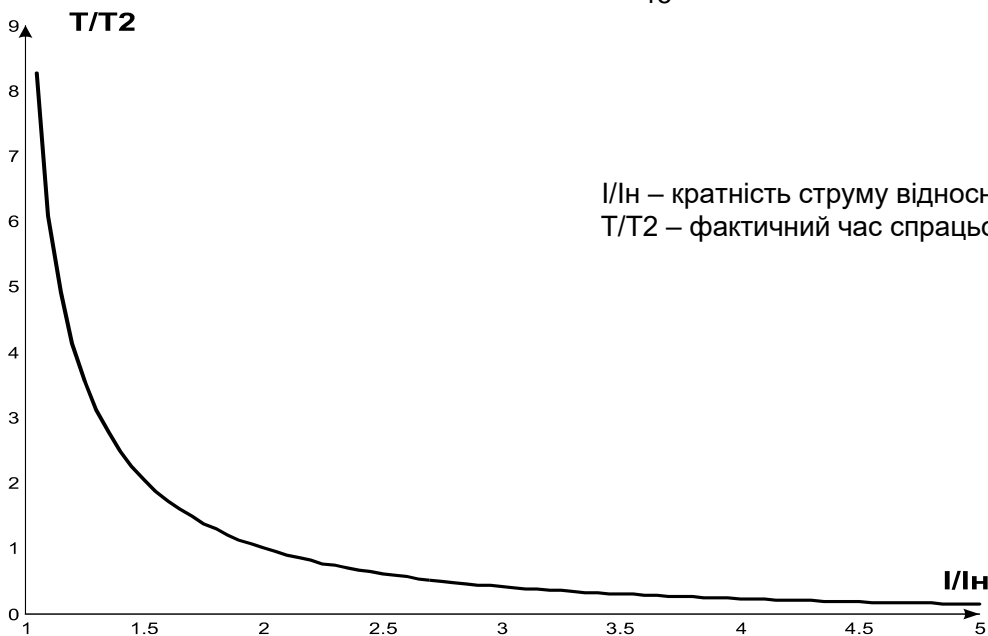
Для роботи захисту необхідно задати час спрацьовування при дворазовому перевантаженні  $T2$  (параметр “ $dt2$ ”)

Струмо-часову характеристику при різних значеннях  $T2$  наведено на рисунку 1.6.

Для стандартного рекомендованого значення  $T2$  (60 с при двократному перевантаженні) в таблиці 1.5 наведено струмо-часову характеристику.

**Таблиця 1.5 – Струмо-часова характеристика**

I/Inом	1,1	1,2	1,4	1,7	<b>2</b>	2,7	3
Tсек	365	247	148	88,6	<b>60</b>	36.4	24.6
I/Inом	4	5	6	7	8	10	15
Tсек	13.5	8,5	5,9	4,3	3,3	2,1	0,9



$I/I_n$  – кратність струму відносно номінального;  
 $T/T_2$  – фактичний час спрацьовування відносно  $T_2$ .

**Рисунок 1.6** – Струмо-часова характеристика

Для обертових машин охолодження є ефективнішим під час роботи, ніж під час зупинки двигуна, тому вводиться параметр  $dtP$  – кратність збільшення сталої охолодження при зупинці двигуна.

Після вимкнення реле навантаження по тепловому перевантаженню при дозволеному АПВ реле увімкнеться повторно за час більший, ніж один з двох:

- час теплового гістерезису, тобто двигун має охолонути на 33% від накопиченого тепла;
- час АПВ.

Підбираючи різні часи АПВ з урахуванням теплового гістерезису, можна досягти обмеження кількості пусків за одиницю часу, оскільки при повторно-короткочасному режимі роботи блок запам'ятовує кількість тепла, яке виділяється при пуску двигуна.

#### 1.2.5.7 Захист від перегріву обмоток

В залежності від обраних уставок захист може працювати по першому входу з наступними температурними датчиками:

1) із вбудованими у двигун температурними датчиками ( $C_{lr}=1$ ). У цьому випадку уставка  $C_{1S}$  не задіяна, і коротке замикання та обрив давача не контролюються. Захист спрацьовує, коли опір датчику стане більшим за 1700 Ом.

2) з датчиками типу РТС (1 кОм при 25 °С) (при використанні цього датчику вимірювана температура не може бути більшою за 100 °С).

По другому входу захист працює з температурними датчиками типу Pt100 (платиновий, 100 Ом при 0 °С) або Ni100 (Ni120) (нікелевий, 100 Ом (120 Ом) при 0 °С) у відповідності до стандартів МЭК 60751 і DIN 43760.

Захист по другому входу:

- запускається, коли контрольована температура більша за уставку;
- має дві незалежні уставки: уставку аварійної сигналізації та уставку вимкнення.

Захист визначає випадки обриву та короткого замикання температурних датчиків:

- обрив при температурі більшій за 220 °С;
- коротке замикання при температурі меншій за мінус 45 °С.

#### 1.2.5.8 Захист по напрузі

У захистах по напрузі UBZ перед увімкненням навантаження перевіряє відповідність параметрів напруги уставкам користувача та, залежно від результатів, дозволяє або забороняє увімкнення навантаження. Після увімкнення навантаження контроль по напругах зберігається, але рішення на відключення приймається за струмами.

До захистів по напрузі відносяться:

- по мінімальній лінійній напрузі (спрацьовує, якщо хоча б одна з лінійних напруг менша за уставку (параметр " $U_{\Sigma} S$ " протягом часу, заданого параметром " $U_{\Sigma} t$ ");
- по максимальній лінійній напрузі (спрацьовує, якщо хоча б одна з лінійних напруг більша за уставку (параметр " $U_{\Sigma} S$ " протягом часу, заданого параметром " $U_{\Sigma} t$ ");
- по перекосу лінійних напруг (спрацьовує, якщо різниця між **чинними** значеннями лінійних напруг більша за уставку (параметр " $U_{\Sigma} S$ " протягом часу, заданого параметром " $U_{\Sigma} t$ ").

1.2.5.9 Захист по порядку чергування фаз спрацьовує при порушенні порядку чергування фаз, вимикає двигун і блокує його подальшу роботу.

#### 1.2.5.10 Захист по мінімальному опорі ізоляції обмоток двигуна

Після подачі напруги на блок перед увімкненням вихідного реле перевіряється рівень ізоляції обмотки статора щодо корпусу. Рівень ізоляції обмотки статора щодо корпусу також перевіряється, коли реле навантаження увімкнено, але струми двигуна менші за 10% номінального струму (у цьому випадку приймається рішення, що двигун вимкнений).

При  $r_{id}=5$  (15) навантаження не вмикається, якщо опір ізоляції нижчий за  $500 \text{ кОм} \pm 20 \text{ кОм}$ , а при  $r_{id}=10$  (20), якщо нижчий за  $1000 \text{ кОм} \pm 50 \text{ кОм}$ . При  $r_{id}=5$  та  $r_{id}=10$ , навантаження увімкнеться після відновлення опору ізоляції та спливання часу АПВ. При  $r_{id}=15$  та  $r_{id}=20$  АПВ не буде.

### 1.3 СКЛАД ПРИСТРОЮ

Склад пристрою наведено в таблиці 1.6.

**Таблиця 1.6** - Склад пристрою

Найменування	Кількість	Скорочення
UBZ-302-01	1	UBZ-302-01
Зовнішній трансформатор струму (ТС)	3	ТР-7-1 (5-50А)
Диференційний трансформатор (трансформатор нульової послідовності) *	1	ТР-7-5 (5-50А)
Температурний датчик (типи- Pt100, Ni100, Ni120) *	1	
Температурний датчик типу – РТС-1кОм *	1	
* - Поставляються за узгодженням зі споживачем		

### 1.4 БУДОВА ТА РОБОТА

UBZ є мікропроцесорним цифровим пристроєм з високим ступенем надійності та точності. Оперативного живлення не потребує – контрольована напруга є одночасно напругою живлення.

## 2 ВИКОРИСТАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ

### 2.1. ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ

Всі підключення повинні виконуватися при знеструмленому пристрої.

### 2.2 КЕРУВАННЯ UBZ

#### 2.2.1 UBZ має п'ять режимів керування:

- блокування клавіатури;
- мінімальної кількості установлювальних параметрів (далі за текстом РМКУП);
- рівня користувача;
- рівня налагоджувальника;
- дистанційного керування.

У всіх режимах роботи можливий:

- перегляд вимірюваних і відображуваних параметрів (таблиця 1.3). Гортання параметрів виконується кнопками ВНИЗ та ВГОРУ;
- перегляд журналу аварій (п.2.4.6).

#### 2.2.2 При заблокованій клавіатурі неможливий перегляд та зміна програмувальних параметрів.

При заблокованій клавіатурі натискання кнопки SETUP призводить до появи на індикаторі повідомлення «L0C». Для розблокування клавіатури слід повторно натиснути кнопку SETUP. Світиться світлодіод SETUP, а на індикаторі блимає "0". Кнопками ВГОРУ та ВНИЗ набирається цифра пароля користувача від 1 до 9 і натискається кнопка RES/MEM/SEL. Якщо пароль правильний, клавіатуру розблоковано. Якщо після розблокування клавіатури не натискається жодна кнопка протягом 15 секунд і установка блокування не знята користувачем, тоді клавіатура знову блокується.

**П р и м і т к а** – Якщо якийсь датчик температури відключено програмним способом, то замість значення температури (опору) на індикатор виводиться "nоt".

#### 2.2.3 При розблокованій клавіатурі можливі:

- робота в РМКУП;
- зміна та перегляд параметрів рівня користувача;
- перегляд параметрів рівня налагоджувальника

#### 2.2.3.1 РМКУП призначено для спрощення роботи обслуговуючого персоналу з UBZ.

Для переходу UBZ до РМКУП необхідно встановити параметр  $5_{in}=1$  або виконати установку заводських параметрів (п.2.2.4). При роботі UBZ у цьому режимі горить зелений світлодіод MMSP.

У РМКУП для нормальної роботи пристрою достатньо встановити наступні параметри:

- номінальний (робочий) струм двигуна малої швидкості.
- номінальний (робочий) струм двигуна великої швидкості.
- теплове перевантаження (теплова модель двигуна).
- сигнал перемикачів на велику швидкість.



Робота в РМКУП відрізняється від роботи на рівні користувача тим, що параметри, не включені в список РМКУП, приймаються рівними заводським налаштуванням.

**Якщо будь-які програмувальні параметри змінено користувачем або налагоджувальником, але не включено до переліку РМКУП, тоді у разі переходу в режим РМКУП замість цих змін буде відновлено заводські параметри.**

Параметри, не включені до переліку у цьому режимі, не змінюються й не переглядаються. Робота з параметрами, включеними до переліку, така ж, як і на рівні користувача.

**Включення будь-якого параметра до переліку РМКУП і вимикання режиму РМКУП можливі тільки на рівні налагоджувальника.**

**2.2.3.2** Для перегляду й зміни параметрів рівня користувача слід натиснути кнопку SETUP, при цьому світиться світлодіод SETUP. Гортання параметрів кнопками ВНИЗ і ВГОРУ, вхід у зміну параметра – кнопка SETUP (значення параметра починає блимати), зміна значення параметра – кнопками ВНИЗ і ВГОРУ, запис параметра – кнопка RES/MEM/SEL, перехід назад у меню без запису – кнопка SETUP, вихід з меню – кнопка RES/MEM/SEL. За відсутності натискання кожної із кнопок протягом 15 с, UBZ переходить у вихідний стан.

Якщо зміну параметра заборонено (світиться крапка в середньому розряді індикатора мнемоніки параметра), тоді зміна цього параметру можлива тільки на рівні налагоджувальника після зняття заборони.

### **2.2.3.3** Рівень налагоджувальника

Вхід на рівень налагоджувальника.

Натискати на кнопку SETUP протягом 5 с. Якщо рівень захищено паролем, на індикаторі з'явиться повідомлення "P#5". Світиться світлодіод SETUP, а на індикаторі значення параметра блимає "000". Кнопками ВГОРУ та ВНИЗ послідовно набрати три цифри паролю налагоджувальника від 1 до 9, розділяючи набір натисканнями кнопки RES/MEM/SEL. Якщо пароль не правильний, загориться "P#5" із блиманням у старшому розряді індикатору значення, і через 15 с UBZ повернеться до вихідного стану, інакше на індикаторі з'являється перший параметр меню налагоджувальника.

Гортання параметрів кнопками ВНИЗ і ВГОРУ, вхід у зміну параметра – кнопка SETUP (значення параметра починає блимати), зміна значення параметра – кнопками ВНИЗ і ВГОРУ, запис параметра – кнопка RES/MEM/SEL, перехід назад у меню без запису – кнопка SETUP, вихід з меню – кнопка RES/MEM/SEL. За відсутності натискання кожної із кнопок протягом 15 с UBZ переходить у вихідний стан.

При роботі UBZ на рівні налагоджувальника горить десяткова крапка в молодшому розряді індикатора мнемоніки.

На рівні налагоджувальника доступність будь-якого параметра на рівні користувача може бути заборонено або дозволено одночасним натисканням кнопок SETUP та ВНИЗ. Заборона доступу відображається десятковою крапкою в середньому розряді індикатору мнемоніки.

На рівні налагоджувальника можливе включення до переліку параметрів режиму РМКУП будь-якого додаткового параметра. Для цього слід:

- кнопками ВНИЗ і ВГОРУ вибрати параметр, що включається;
- натиснути одночасно кнопки ВНИЗ та ВГОРУ (має зникнути крапка в старшому розряді індикатора мнемоніки).

Якщо параметр виключений з переліку параметрів режиму РМКУП, то в старшому розряді індикатора мнемоніки горить десяткова крапка.

### **2.2.4** Установка заводських параметрів

Установка заводських параметрів можлива двома способами.

**Спосіб перший.** Установити параметр PPP=1. Після виходу з режиму установки параметрів усі заводські параметри буде відновлено (крім паролю налагоджувальника).

**Спосіб другий.** При подачі живлення на UBZ тримати протягом двох секунд натиснутими кнопки SETUP та RES/MEM/SEL. Усі заводські параметри, у тому числі й пароль налагоджувальника, будуть відновлені (**пароль налагоджувальника – 123**). Після цього знову вимкнути/увімкнути UBZ.

Після виконання процедури установки заводських параметрів UBZ почне роботу в РМКУП, у переліку якого знаходяться параметри:

- номінальний струм двигуна малої швидкості,  $i_{d1}$ ;
- номінальний струм двигуна великої швидкості,  $i_{d2}$ .

Ці параметри виділені фоном в таблиці 1.4.

## **2.3** ПІДГОТОВКА UBZ ДО ВИКОРИСТАННЯ

**2.3.1** Підключіть струмові трансформатори у відповідності до рисунку 2.1.

**П р и м і т к а - В якості ТС допускається використовувати тільки трансформатори струму, які поставляються у комплекті з UBZ. Використання інших ТС може призвести до виходу UBZ з ладу.**

**2.3.2** Пропустити через диференційний трансформатор струму (трансформатор нульової послідовності) всі три фазних проводи та підключити його до UBZ.

**2.3.3** Для контролю та вимірювання ізоляції двигуна підключити клему контролю ізоляції **25** до одного з вихідних контактів МП. Під'єднати (*електрично*) до клеми **26** UBZ корпус двигуна якщо:

- корпус двигуна не заземлено;  
або
- використовується мережа з ізольованою нейтраллю;  
або
- до клеми UBZ не підключений нульовий провід.

**2.3.4** Підключити UBZ до електричної мережі відповідно до рисунку 2.1

**2.3.5** Для роботи персонального комп'ютера з UBZ, як керуючого або контролюючого з використанням програми "Панель управління UBZ-302-01 Ліфт" слід:

- встановити на ПК програму "Панель управління UBZ-302-01 Ліфт", запустивши програму Setup\_cplubz302\_01(elevator).exe;
- підключити роз'єм "EBM" на лицьовій панелі UBZ до роз'єму RS-232 ПК за допомогою кабелю KC-01 або до роз'єму USB ПК за допомогою кабелю KC-USB-01.

**П р и м і т к и:**

1. Програма Setup\_cplubz302\_01(elevator).exe, знаходиться на сайті компанії "НОВАТЕК-ЕЛЕКТРО" (<http://novatek-electro.com/ua/programne-zabezpechennya.html>).

2. Кабелі KC-01, KC-USB-01 комплектуються під заказ. Можливе самостійне виготовлення кабелю KC-01 користувачем у відповідності до рисунку 2.2.

3. Для роботи з UBZ допускається використання програм, розроблених користувачем.

**2.3.6** При використанні MODBUS підключити лінії зв'язку до клем **33, 34, 35** пристрою.

**2.3.7** Подати напругу на UBZ.

**П р и м і т к а - UBZ** поставляється при виставлених номінальних струмах двигуна ( $i_d1$ ,  $i_d2$ ), що дорівнюють нулю. В цьому випадку реле навантаження UBZ не увімкнеться до установки номінальних струмів двигуна.

Порядок увімкнення реле навантаження визначається значеннями параметрів  $A_{rr}$ ,  $APd$ ,  $ACd$  (п. 2.4.1).

**2.3.8** Встановити в меню необхідні значення параметрів.

**2.3.9** Зняти живлення з UBZ.

**2.3.10** Підключити магнітний пускач (далі МП) двигуна відповідно до рисунку 2.1.

**П р и м і т к а -** Коли реле навантаження увімкнено, тоді замкнені контакти **5-6** та **8-9**, при вимкненому реле навантаження, замкнені контакти **4-5** та **7-8**.

**2.4 ВИКОРИСТАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ**

**П р и м і т к а -** При описі роботи UBZ передбачається, що наведені захисти увімкнено, всі необхідні для роботи датчики підключено.

**2.4.1** Робота UBZ до увімкнення реле навантаження

**2.4.1.1** Робота UBZ після подання живлення (перше включення)

Після подачі живлення, на індикатор мнемоніки на 1-2 секунди виводиться «5tA», а потім перед увімкненням реле навантаження UBZ перевіряє:

- рівень ізоляції обмотки статора щодо корпусу двигуна ( при опорі ізоляції нижчій за  $500 \pm 20$  кОм при  $r_{id}=5$  ( $1000 \pm 50$  кому при  $r_{id}=10$ ) навантаження не вмикається);
- якість напруги мережі: 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 індикатор мнемоніки виводиться відповідний код аварії та світиться світлодіод FAULT (АВАРІЯ).

Залежно від значення параметра  $5_{iP}$  на індикатор виводиться:

- лінійна напруга  $U_{ab}$  ( $5_{iP}=0$ );
- опір ізоляції  $rid$  ( $5_{iP}=1$ );
- зворотний відлік часу АПВ у секундах ( $A_{tt}$ ) при  $5_{iP}=2$ .

За відсутності факторів, які забороняють увімкнення реле навантаження визначається значенням параметрів  $APd$  (робота UBZ після подання живлення) та  $A_{rr}$  (заборона АПВ після всіх видів аварій):

1) При  $APd=0$  реле навантаження не увімкнеться. Для увімкнення реле навантаження в цьому випадку потрібно одночасно натиснути кнопки ВГОРУ та ВНИЗ.

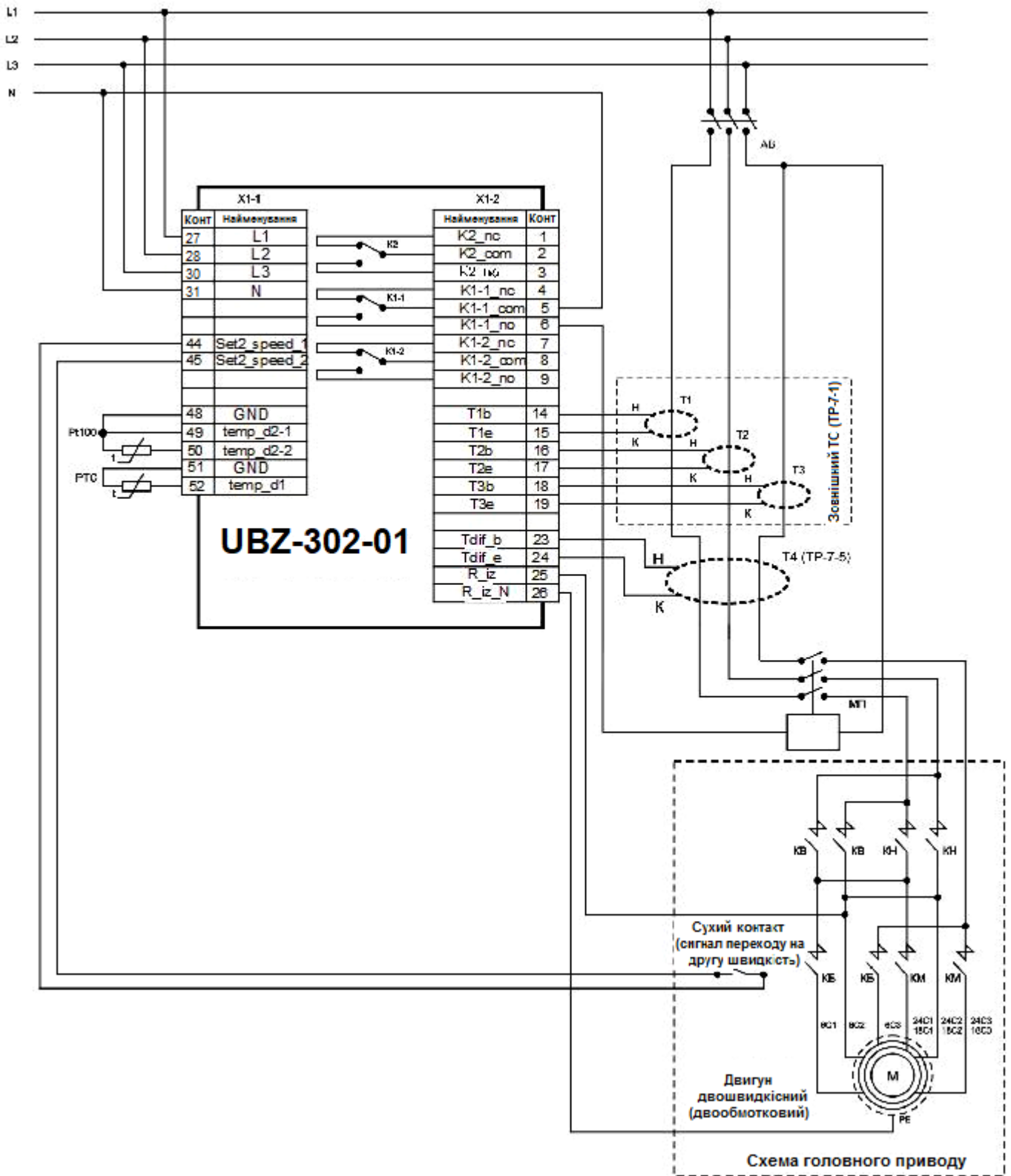
2) При  $APd=1$  реле навантаження увімкнеться за час АПВ.

3) При  $APd=2$  реле навантаження увімкнеться за 2 секунди після подачі живлення.

Одночасно з увімкненням реле навантаження світиться зелений світлодіод Power relay (НАВАНТАЖЕННЯ). Після увімкнення реле і до моменту пуску двигуна (пуск двигуна визначається за перевищенням струму навантаження рівня 1,2 номінального струму) контроль і прийняття рішення щодо якості напруги зберігається. Якщо в безструмну паузу з'явилися заборонні фактори, тоді реле навантаження вимикається.

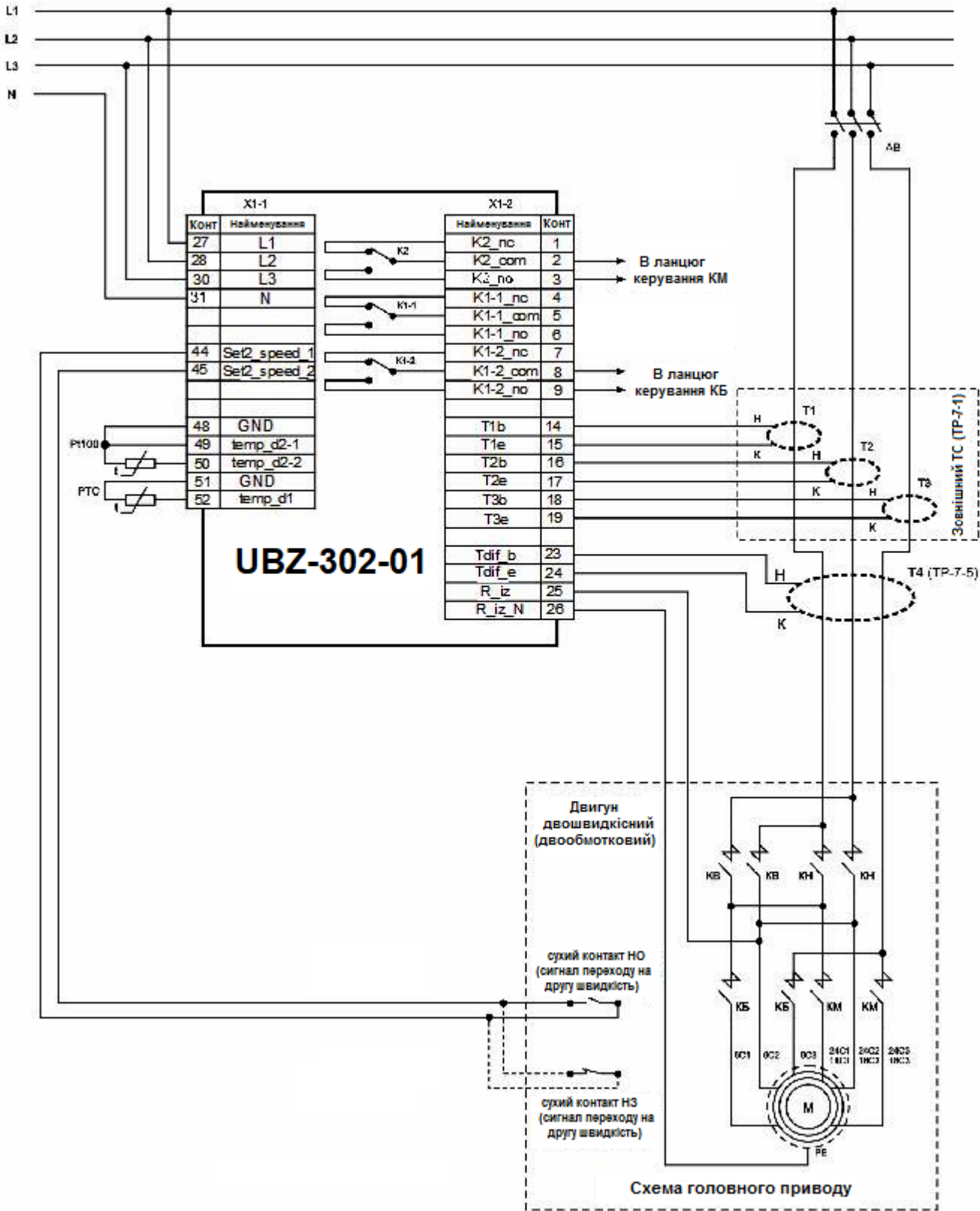
**2.4.1.2 Робота UBZ після відключення через аварію**

Робота UBZ у цьому випадку є аналогічною роботі при першому включенні, але увімкнення реле навантаження не залежить від значення параметра  $APd$ .



Примітка – Підключення по інтерфейсу RS-485: 33-G; 34 – B; 35 – A.

а) Перший варіант підключення UBZ



б) Другий варіант підключення UBZ  
**Рисунок 2.1** - Схема підключення UBZ-302-01

**2.4.2** Робота UBZ після увімкнення реле навантаження та увімкнення двигуна (появи струмів більші за 10% номінальний струм двигуна).

UBZ здійснює контроль по напрузі й струмам. Реле навантаження вимикається при спрацьовуванні будь-якого захисту з таблиці 2.7 за винятком:

- захистів по напрузі;
- по максимального струмового захисту при  $i^2 \cdot t = n$  (у цьому випадку відображення перевищення  $\epsilon$ , але реле навантаження не вимикається).

Контроль перевищення струмів ведеться відносно струму  $I_n$ . При  $S25=0$  (табл. 1.4) та замкненому або розімкненому контакті на клеммах 44, 45 (рис. 2.1),  $I_n$  приймає значення номінального струму малої (параметр " $i_d I$ " таблиця 1.4) або великої (параметр " $i_d 2$ " таблиця 1.4) швидкості відповідно.

При  $S25=1$  (таблиця 1.4) і розімкненому або замкненому контакті на клеммах 44, 45 (рис. 2.1),  $I_n$  приймає значення номінального струму малої (параметр " $i_d I$ " табл. 1.4) або великої (параметр " $i_d 2$ " табл. 1.4) швидкості відповідно.

Для виключення хибних спрацьовувань захистів по струмах двигуна від дії комутаційних викидів під час переходу двигуна з однієї швидкості на іншу вводиться параметр " $t I 2$ ". Якщо час, що минув з моменту перемикання з однієї швидкості на іншу менший ніж значення встановленого в " $t I 2$ ", тоді струм нульової послідовності ( $i_{DP}$ ) приймається рівним нулю, а струми фаз, що вищі за відповідний номінальний струм двигуна приймаються рівними номінальному струму двигуна ( $i_d 2$  при переході з малої на велику швидкість двигуна або  $i_d I$  при переході з великої на малу).

При увімкненому двигуні на індикатор може виводитися або струм фази (A) двигуна або значення параметра, вибраного користувачем. Значення параметра, вибраного користувачем, може відображатися постійно ( $S i C=0$ ) або протягом 15 секунд, а потім повертається відображення струму фази A двигуна ( $S i C=1$ ).

### 2.4.3 Робота реле сигналізації

Контакти реле замикаються за будь-якої аварії, перерахованій в таблиці 2.7.

П р и м і т к а - Коли реле сигналізації увімкнено, тоді контакти **1-2** розімкнено, а контакти **2-3** замкнено.

### 2.4.4 Робота з інтерфейсом RS-485 по протоколу MODBUS в режимі RTU.

UBZ дозволяє виконувати обмін даними із зовнішнім пристроєм за послідовним інтерфейсом по протоколу MODBUS. При виконанні обміну по інтерфейсу RS-485 або RS-232 світиться синій світлодіод EXCHANGE (ОБМІН).

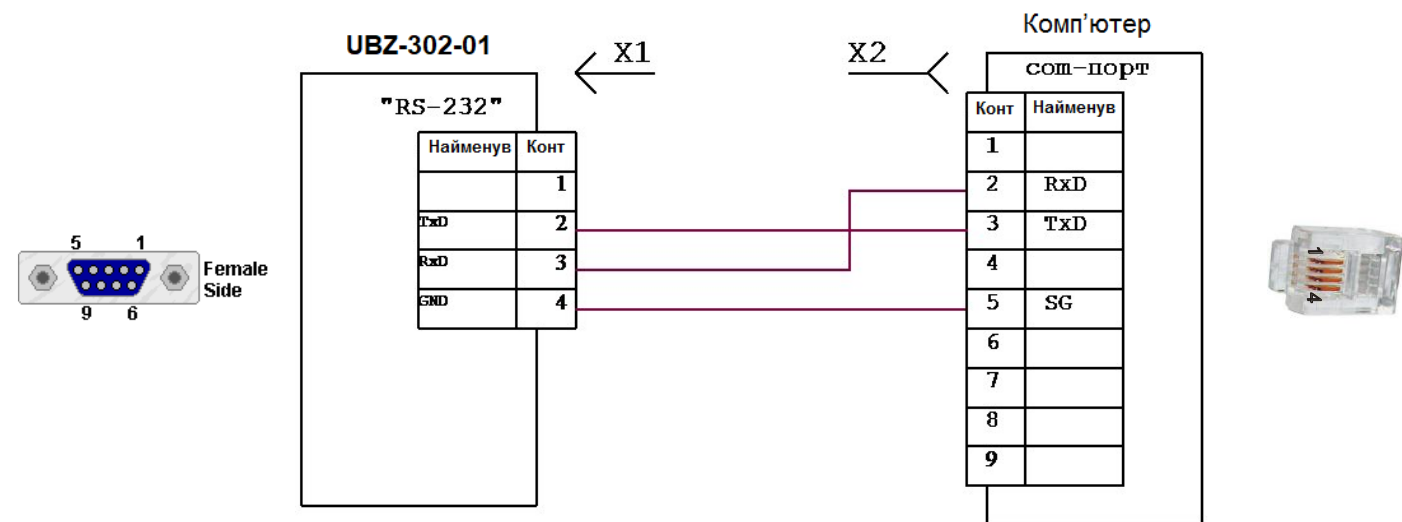
#### 2.4.4.1 Параметри комунікації:

- адреса пристрою: 1-247 (параметр  $r5A$ );
- швидкість передачі даних: 9600 бод, 19200 бод (параметр  $r55$ );
- реакція на втрату зв'язку: попередження та продовження роботи, продовження роботи за відсутності попередження, попередження та зупинка двигуна із дозволом АПВ;
- після відновлення зв'язку, попередження та зупинка двигуна із заборону АПВ після відновлення зв'язку (параметр  $r5P$ );
- виявлення часу перевищення відповіді: 1 с –120 с (параметр  $r5D$ );
- формат переданого слова – 8 біт, без контролю парності, два стопових біта.

#### 2.4.4.2 Керування UBZ через комп'ютер

Зв'язок комп'ютера з UBZ здійснюється через послідовний інтерфейс. Схема підключення наведена на рисунку 2.2. Кожен UBZ має індивідуальну комунікаційну адресу. Комп'ютер керує кожним UBZ, розрізняючи їх за адресою.

UBZ може працювати в Modbus мережах, що працюють в режимі RTU.



X1 вилка для підключення телефонної слухавки PLUG-4P4C-P-C2

X2 Розетка DB-9

Примітка – Підключення по інтерфейсу RS-485: 33-G; 34 – B; 35 – A.

**Рисунок 2.2** - Схема підключення UBZ-302-01 до комп'ютера

### 2.4.4.3 Протокол комунікації

Обмін між комп'ютером і UBZ здійснюється пакетами даних. Формат пакета даних наведено в таблиці 2.1.

**Таблиця 2.1**

START	Інтервал мовчання – більше за 2 мс при швидкості передачі 9600 бод, або більше 4 мс при швидкості передачі 19200 бод
ADR	Комунікаційна адреса UBZ (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 за 2 мс при швидкості передачі 9600 бод, або більше 1,6 мс при швидкості передачі 19200 бод

### 2.4.4.4 CMD (код команди) та DATA (символи даних)

Формат символів даних залежить від командних кодів.

#### Код команди –0x03, читання n- слів.

Для прикладу, читання безперервних 2 слів від початкової адреси 2102H в UBZ із комунікаційною адресою 01H (таблиця 2.2).

**Таблиця 2.2**

Командне повідомлення		Відповідне повідомлення	
ADR	0x01	ADR	0x01
CMD	0x03	CMD	0x03
Стартова адреса даних	0x21 0x02	Число даних у байтах	0x04
Число даних у 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

#### Код команди 0x06, запис – одне слово.

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

Запис даних можливий тільки за адресами програмувальних параметрів (табл. 1.4), за винятком параметрів, наведених у таблиці 2.3.

**Таблиця 2.3**

Установчі та зчитувальні параметри	Параметри кодів	Адреса
Повний час роботи пристрою, доба	ЬЬU	193
Час напрацювання двигуна, доба	ЬСD	194
Код доступу користувача	LDC	195
Код доступу налагоджувальника	PA5	196
Версія пристрою	PPP	197
Повний час роботи пристрою, доба	гEL	203

Запис параметра здійснюється незалежно від установленого захисту налагоджувальника (запис по лінії зв'язку має вищий пріоритет).

При записі нового значення параметра в гніздо, захищене РМКУП, параметр автоматично виводиться з цього режиму.

Для прикладу, запис 1000 (0x03E8) в реєстр із адресою 0x00A0 в UBZ з комунікаційною адресою 01H (таблиця 2.4).

#### Код команди 08h – діагностика.

Функція 08h забезпечує ряд тестів для перевірки системи зв'язку між ПК і UBZ, а також для перевірки працездатності UBZ. Функція використовує поле підфункції для конкретизації виконуваної дії (тесту).

Таблиця 2.4

Командне повідомлення		Відповідне повідомлення	
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

**Підфункція 00h - повернення даних запиту.**

Дані, передані до поля даних запиту, має бути повернуто до поля даних відповіді. Приклад запиту та відповіді наведено на рисунку 2.3.

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 2.3 – Приклад запиту та відповіді підфункції 00h – повернення даних запиту

**Підфункція 01h – рестарт опцій зв'язку.**

Периферійний порт UBZ повинен бути ініціалізований та знову запущений. Приклад запиту і відповіді наведений на рисунку 2.4.

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

**Відповідь не повертається**

Рисунок 2.4 – Приклад запиту та відповіді підфункції 01h – рестарт опцій зв'язку

**2.4.4.5 CRC – код циклічного контролю**

Контрольна сума (CRC16) є циклічним перевірочним кодом на основі полінома A001h. Передавальний пристрій формує контрольну суму для всіх байт переданого повідомлення. Пристрій, що приймає, у аналогічний спосіб формує контрольну суму для всіх байт прийнятого повідомлення та порівнює її з контрольною сумою, прийнятою від передавального пристрою. При незбіганні сформованої та прийнятої контрольних сум генерується повідомлення про помилку.

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

Контрольна сума формується за таким алгоритмом:

- 1) завантаження CRC регістру (16 біт) одиницями (Ffffh);
- 2) виключаюче АБО з першими 8 бітами байту повідомлення та умістом CRC регістру;
- 3) зрушення результату на один біт вправо;
- 4) якщо зрушений біт = 1, що виключає АБО вмісту регістру зі значенням A001h;
- 5) якщо зрушений біт = 0, повторити крок 3;
- 6) повторювати кроки 3, 4, 5, поки не буде виконано 8 зрушень;
- 7) виключаюче АБО з наступними 8 бітами байту повідомлення та умістом CRC регістру;
- 8) повторювати кроки 3 – 7, поки всі байти повідомлення не буде оброблено;
- 9) кінцевий вміст регістру міститиме контрольну суму.

**Приклад програми CRC генерації коду з використанням язику C.**

Функція бере два аргументи:

- Unsigned char\* data <- a pointer to the message buffer
- Unsigned char length <- the quantity of bytes in the message buffer

Функція повертає значення CRC як (unsigned int).

```
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;
}
    
```

**2.4.4.6 Адреси регістрів**

Адреси регістрів вимірюваних та обчислювальних параметрів UBZ наведено в таблиці 1.3. Адреси регістрів програмувальних параметрів наведено в таблиці 1.4.

Додаткові регістри та їх призначення наведено в таблиці 2.5.

**Таблиця 2.5**

Найменування	Адреса	Призначення	Примітка	
Регістр стану UBZ	240	Bit 0	0 – немає аварії 1 – аварія (код аварії в регістрі 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 4	0 – мала швидкість 1 – велика швидкість	
		Bit 5	зарезервовано	
		Bit 6	0 – режим РМКУП вимкнено 1 – режим РМКУП увімкнено	
Регістр аварії 1	241	призначення бітів у табл. 2.7	0 – немає аварії	
Регістр аварії 2	242	призначення бітів у табл. 2.7	1 – аварія	
<b>Журнал аварій</b>				
код аварії 1	243	код аварії за табл. 2.7		
значення параметра 1	244	значення параметру за табл. 2.7		
час аварії 1	245	старші два байти		
	246	молодші два байти		
код аварії 2	247	код аварії за табл. 2.7		
значення параметра 2	248	значення параметру за табл. 2.7		
час аварії 2	249	старші два байти		
	250	молодші два байти		
код аварії 3	251	код аварії за табл. 2.7		
значення параметра 3	252	значення параметру за табл. 2.7		
час аварії 3	253	старші два байти		
	254	молодші два байти		
код аварії 4	255	код аварії за табл. 2.7		
значення параметра 4	256	значення параметру за табл. 2.7		
час аварії 4	257	старші два байти		
	258	молодші два байти		
код аварії 5	259	код аварії за табл. 2.7		
значення параметра 5	260	значення параметру за табл. 2.7		
час аварії 5	261	старші два байти		
	262	молодші два байти		

**2.4.4.7 Обробка помилок зв'язку**

У випадку виникнення помилкової ситуації при прийнятті кадру (помилка паритету, помилка кадру, помилка контрольної суми) UBZ відповідь не повертає.

У випадку виникнення помилки у форматі або значенні переданих даних (непідтримуваний код функції тощо) UBZ приймає кадр запиту та формує відповідь із ознакою й кодом помилки. Ознакою помилки є встановлений в одиницю старший біт у поле функції. Під код помилки відводиться окреме поле у відповіді.

Приклад відповіді наведено на рисунку 2.5.



Коди помилок наведено в таблиці 2.6.

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 2.5 – Приклад відповіді після виникнення помилки

Таблиця 2.6

КОД ПОМИЛКИ	НАЗВА	ОПИС
01h	ILLEGAL FUNCTION	Прийнятий код функції не може бути оброблений UBZ
02h	ILLEGAL DATA ADDRESS	Адреса даних, зазначена у запиті, не доступна даному підлеглому
03h	ILLEGAL DATA VALUE	Величина, яка міститься у полі даних запиту, є неприпустимою величиною для UBZ
04h	SLAVE DEVICE FAILURE	Поки UBZ намагався виконати потрібну дію, відбулася невідновлювальна помилка
05h	ACKNOWLEDGE	UBZ прийняв запит та обробляє його, але це потребує багато часу. Ця відповідь оберігає ведучого від генерації помилки таймауту
06h	SLAVE DEVICE BUSY	UBZ зайнятий обробкою команди. Ведучий має повторити повідомлення пізніше, коли відомий звільниться
07h	NEGATIVE ACKNOWLEDGE	UBZ не може виконати програмну функцію, прийняту в запиті

#### 2.4.4.8 Дистанційне керування двигуном по інтерфейсу RS-232/RS-485

При  $dUd=0$  дистанційне керування двигуном заборонено.

При  $dUd=1$  UBZ після подання живлення працює так само, як і при вимкненому дистанційному керуванні (нормальна робота пристрою), але дозволяється запис в реєстр команд R\_COMMAND.

При  $dUd=2$  UBZ увімкне двигун тільки після надходження відповідної команди по інтерфейсу RS-232/RS-485.

Значення R\_COMMAND враховується алгоритмом роботи UBZ при  $dUd=1$ ,  $dUd=2$ . Якщо  $dUd=0$  та користувач встановлює  $dUd=1$  або  $dUd=2$ , тоді в R\_COMMAND буде записаний 0.

Перелік можливих установок реєстру команд наведений в таблиці 2.7.

Якщо  $dUd=1$ , тоді після увімкнення живлення до реєстру команд буде записано 1 (нормальна робота пристрою). Якщо  $dUd=2$ , тоді після увімкнення живлення до реєстру команд буде записано 0 (двигун відключений до надходження команди на увімкнення).

Під час аварійному відключенні двигуна одночасним натисканням кнопок ВГОРУ, ВНИЗ (при  $ACd=2$ ,  $ACd=3$ ), реєстр команд буде скинутий в 0.

Таблиця 2.7

Регістр команд R_COMMAND Адреса = 237	Виконання дії
0	Відключити двигун. Якщо двигун відключений, тоді до надходження команди дистанційного керування на увімкнення, двигун не увімкнеться. Якщо двигун увімкнений, тоді він буде відключений.
1	Нормальна робота пристрою. Якщо двигун був відключений по команді дистанційного керування або одночасним натисканням кнопок ВГОРУ, ВНИЗ (при $ACd=3$ ) або у разі виникнення аварії, після якої можливе АПВ, тоді увімкнення двигуна при запису 1 в R_COMMAND відбудеться через час АПВ з моменту відключення двигуна.
2	Дострокове увімкнення двигуна. Запис 2 призведе до увімкнення двигуна до закінчення часу АПВ. Після увімкнення двигуна R_COMMAND =1.
55 (37 Hex)	Команда "СКИДАННЯ АВАРІЙ UBZ" (п.2.4.4.9)
88 (58 Hex)	Команда "ПОВТОРНИЙ СТАРТ UBZ" ("RESTART") (п.2.4.4.10)

#### 2.4.4.9 Команда "СКИДАННЯ АВАРІЙ UBZ"

Команда "СКИДАННЯ АВАРІЙ UBZ" виконується після запису коду команди 55 до регістру команд (таблиця 2.7) по інтерфейсу RS-232/RS-485.

Під час виконання команди:

- аварії скидаються незалежно від того заборонено чи дозволено АПВ (окрім поточних аварій, аварії по наявності струмів двигуна при вимкненому реле навантаження  $A_{\Sigma}$  та аварії по руйнуванню EEPROM);
- достроково закінчується відлік часу АПВ та, за відсутності поточних аварій, вмикається двигун.

#### 2.4.4.10 Команда "ПОВТОРНИЙ СТАРТ UBZ" ("RESTART")

Команда "ПОВТОРНИЙ СТАРТ UBZ" використовується для введення в дію змінених параметрів комунікації. Команда "ПОВТОРНИЙ СТАРТ UBZ" виконується після запису коду команди 88 до регістру команд (таблиця 2.7) по інтерфейсу RS-232/RS-485. Після прийняття команди "ПОВТОРНИЙ СТАРТ UBZ" виріб не повертає підтвердження прийнятої команди.

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ:** Між останнім зверненням до регістрів UBZ-302-01 та записом команди "ПОВТОРНИЙ СТАРТ UBZ" повинна забезпечуватися затримка тривалістю не менше 100 мс.

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

#### 2.4.4.11 Встановлення заводських параметрів UBZ по інтерфейсу MODBUS

Для виконання цієї операції необхідно встановити параметр  $PPP=1$ . При такому виконанні операції параметри послідовного інтерфейсу не змінюється (скидання параметрів інтерфейсу на заводські установки не виконується). Час виконання операції скидання на заводські установки до 5 секунд. Після закінчення операції параметр  $PPP=0$ .

**УВАГА! ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ УСТАНОВКА ЗАВОДСЬКИХ ПАРАМЕТРІВ ПО ІНТЕРФЕЙСУ MODBUS ПРИ УВІМКНеному ДВИГУНІ.**

**ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ ЗАПИС ПАРАМЕТРІВ ПО ІНТЕРФЕЙСУ MODBUS ДО ЗАВЕРШЕННЯ ОПЕРАЦІЇ СКИДАННЯ.**

#### 2.4.5 Система аварійних станів

При виникненні аварійного стану UBZ:

- на індикатор мнемоніки виводиться код аварії відповідно до таблиці 2.7;
- на індикатор значення виводиться значення параметра, за яким виник аварійний стан (якщо цей аварійний стан не має чисельного значення, на індикатор виводиться "---");
- світиться червоний світлодіод FAULT (АВАРІЯ) (постійним світлом, якщо АПВ не буде та блимаючим, якщо очікується АПВ);
- реле навантаження вимикається;
- реле сигналізації вмикається.

Якщо UBZ визначає кілька різних типів аварій одночасно, тоді коди аварій і значення параметрів виводяться послідовно один за одним.

Якщо дозволено АПВ, тоді на індикатор виводяться коди аварій і час, що залишився до АПВ (якщо час очікування по тепловому перевантаженню двигуна більший за час АПВ, тоді виводиться час очікування).

Таблиця 2.7 – Коди аварій

Найменування аварії	Мнемоніка аварії	Значення параметра	Адреса регістру значення параметра	Код аварії	Адреса регістру N біта
Максимальна струмова у фазах	$A_{\Sigma}$	Максимальний струм по фазі	300	1	241:0
По тепловому перевантаженню	$A_{dt}$		301	2	241:1
Від замикання на землю ( по струму нульової послідовності)	$A_{D1}$	Струм нульової послідовності	302	3	241:2
По перевищенню кратності зворотної послідовності по струму до зворотної послідовності по напрузі	$A_{C1}$	Кратність	303	4	241:3
По зворотній послідовності по струму	$A_{Z1}$	Струм зворотної послідовності	304	5	241:4
Мінімальна струмова у фазах	$A_{\Sigma z}$	Відсутня	305	6	241:5
Затягнутий пуск	$APP$		306	7	241:6
Блокування ротора	$APb$		307	8	241:7
По порядку чергування фаз	$A_{UC}$		308	9	241:8
За наявності струмів при відключеному реле навантаження (аварія контактора)	$A_{\Sigma o}$	Струм	309	10	241:9

По мінімальній лінійній напрузі	$AU_{-}$	Напруга	310	11	241:10
По максимальній лінійній напрузі	$AU_{+}$	Напруга	311	12	241:11
По перекосу фаз	$AU^{\Pi}$	Перекіс	312	13	241:12
По мініальному опорі ізоляції обмоток двигуна	$A_{r}$	Опір ізоляції	313	14	241:13
По аварії каналу дистанційного керування	$A_{dU}$			15	241:14
Аварійна зупинка двигуна без можливості повторного пуску	$E_{Ad}$			16	241:15
Аварійна зупинка двигуна з можливістю повторного пуску одночасним натисканням кнопок ВГОРУ та ВНИЗ	$E_{Dd}$			17	242:0
При досягненні порогу температури першого датчика	$A_{t1}$	Температура в градусах	308	18	242:1
При досягненні порогу температури другого датчика	$A_{t2}$	Температура в градусах	309	19	242:2
По короткому замиканню датчика температури 1	$E_{S1}$			20	242:3
По обриву датчика температури 1	$E_{D1}$			21	242:4
По короткому замиканню датчика температури 2	$E_{S2}$			22	242:5
По обриву датчика температури 2	$E_{D2}$			23	242:6
По обриву фази	$E_{\Pi}$			23	242:7
По руйнуванню EEPROM	$E_{EP}$			24	242:8

#### 2.4.6 Журнал аварійних станів

При відключенні реле навантаження у випадку аварії, UBZ записує в свою пам'ять код цієї аварії, значення параметра, за яким сталася аварія та час її виникнення.

П р и м і т к а - Час аварії визначається по внутрішньому годиннику UBZ.

Так як UBZ не має вбудованого джерела живлення, час, протягом якого на UBZ не було живлення не враховується.

Кількість одночасно збережених кодів аварій – п'ять. У разі виникнення наступних аварій, інформація про аварії записується на місце самої давньої за часом аварії.

Для перегляду журналу необхідно натиснути кнопку RES/MEM/SEL.

**Таблиця 2.8**

Виводиться на індикатор мнемоніки	Виводиться на індикатор значення
“Adi”	Номер запису в журналі (1 – останній запис за часом)
XXX – мнемоніка аварії за табл. 2.7	YYY - значення параметру за табл. 2.7 (якщо значення параметра не має виводиться “---”)
XXX – години, що минули з моменту аварії	YY - хвилини, що минули з моменту аварії

Світлодіод SETUP почне блимати, а на індикаторі UBZ буде введена перший рядок з таблиці 2.8. Перегляд журналу здійснюється натисканням кнопок ВГОРУ та ВНИЗ.

Для виходу з режиму перегляду журналу слід натиснути кнопку RES/MEM/SEL або вихід відбудеться автоматично через 30 с після останнього натискання на будь-яку кнопку.

Інформація про аварію виводиться на індикаторі UBZ у вигляді, наведеному в таблиці 2.8.

#### 2.4.7 Керування двигуном з лицьової панелі UBZ

Залежно від значення параметра  $A_{Cd}$ , можливе керування реле навантаження UBZ одночасним натисканням кнопок ВГОРУ та ВНИЗ (якщо UBZ не знаходиться в режимі блокування клавіатури):

$A_{Cd}=0$  - немає реакції;

$A_{Cd}=1$  (дозволено пуск двигуна) – реле навантаження увімкнеться, якщо час АПВ не минув;

$A_{Cd}=2$  (аварійне відключення двигуна) – реле навантаження вимкнеться із видаванням коду аварії “ $AAd$ ”). Повторний пуск двигуна можливий тільки після знеструмлення та повторної подачі живлення на UBZ;

$A_{Cd}=3$  (дозволено пуск і зупинку двигуна) – реле навантаження вимикається з видаванням коду “ $AOd$ ”. Для увімкнення необхідно повторно натискання кнопок ВГОРУ та ВНИЗ.

### 3 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ

#### 3.1 ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ

**УВАГА! ПРИ ПРОВЕДЕННІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ UBZ-302-01 ЖИВЛЕННЯ МАЄ БУТИ ВІДКЛЮЧЕНО.**

Підключення, регулювання та технічне обслуговування пристрою має проводитися тільки кваліфікованими фахівцями, які вивчили це Керівництво з експлуатації.

#### 3.2 ПОРЯДОК ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

Рекомендована періодичність технічного обслуговування – кожні шість місяців.

Технічне обслуговування складається з візуального огляду, під час якого перевіряється надійність приєднання проводів до клем UBZ, відсутність відколів та тріщин на його корпусі.

### 4 ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ

UBZ-302-01 в пакуванні виробника мають зберігатися в закритих приміщеннях з температурою від – 45 до +60 °C і відносною вологістю не більш 80 % за відсутності в повітрі парів, які шкідливо впливають на пакування та матеріали пристрою.

При транспортуванні UBZ-302-01 споживач повинен забезпечити захист пристрою від механічних ушкоджень.

### 5 ТЕРМІНИ СЛУЖБИ ТА ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА

**5.1** Термін служби пристрою 10 років. Після закінчення терміну служби звернутися до виробника.

**5.2** Термін зберігання 3 роки.

**5.3** Гарантійний термін експлуатації пристрою становить 5 років з дня продажу.

Протягом гарантійного терміну експлуатації виробник виконує безкоштовно ремонт пристрою.

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

**5.4** Гарантійне обслуговування здійснюється за місцем придбання або виробником пристрою.

**5.5** Післягарантійне обслуговування виконується виробником за діючими тарифами.

**5.6** Перед відправкою на ремонт пристрій має бути упаковано в заводську або іншу упаковку, яка виключає механічні пошкодження.

*Велике прохання, при поверненні пристрою або передачі пристрою на гарантійне або післягарантійне обслуговування у полі відомостей про рекламациї докладно вказувати причину повернення.*

### 6 СВДОЦТВО ПРО ПРИЙМАННЯ

UBZ-302-01 виготовлений і прийнятий відповідно до вимог чинної технічної документації та визнаний придатним до експлуатації.

МП \_\_\_\_\_  
Керівник відділу якості

\_\_\_\_\_ Дата випуску

### 7 ВІДОМОСТІ ПРО РЕКЛАМАЦІЇ

---

---

---

---

---

---

---

---

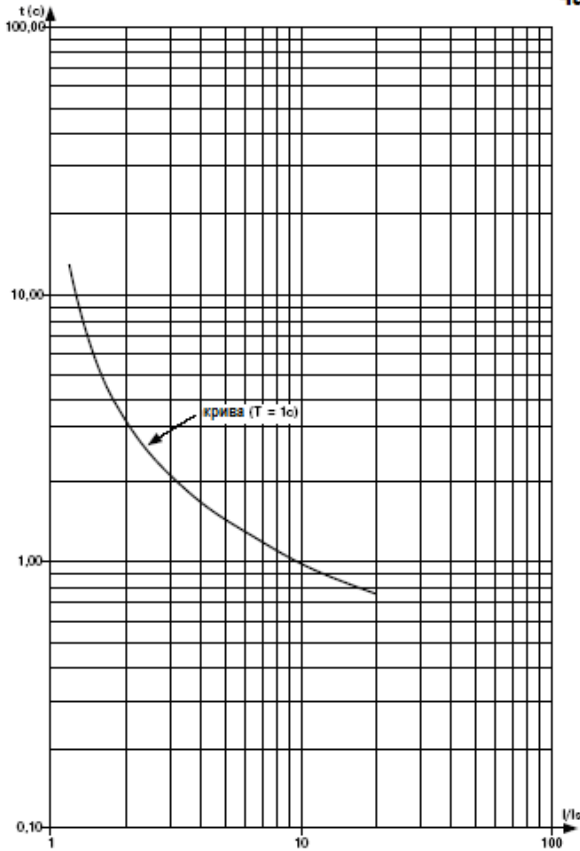
---

---

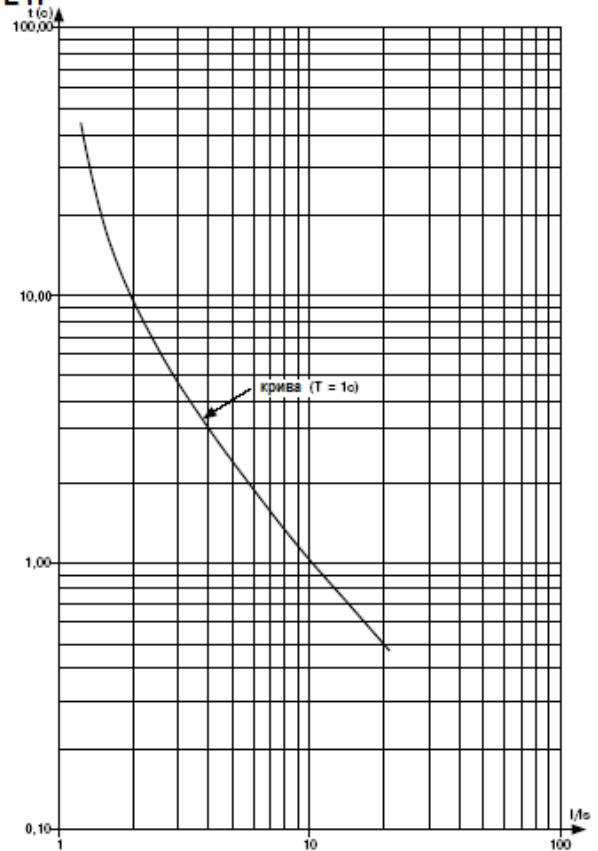


**ЗАХИСТИ ПО СТРУМУ ІЗ ЗАЛЕЖНОЮ ВИТРИМКОЮ ЧАСУ**

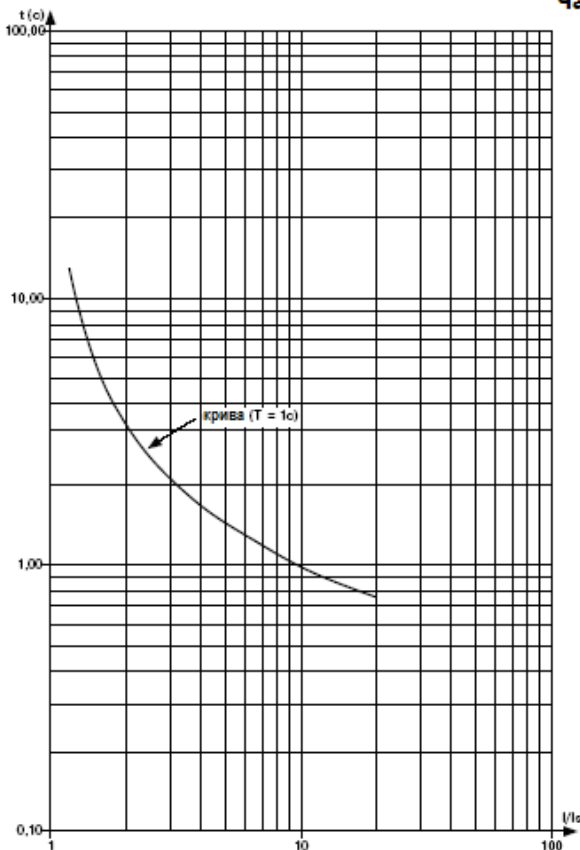
**Крива стандартної обернено залежної витримки часу SIT**



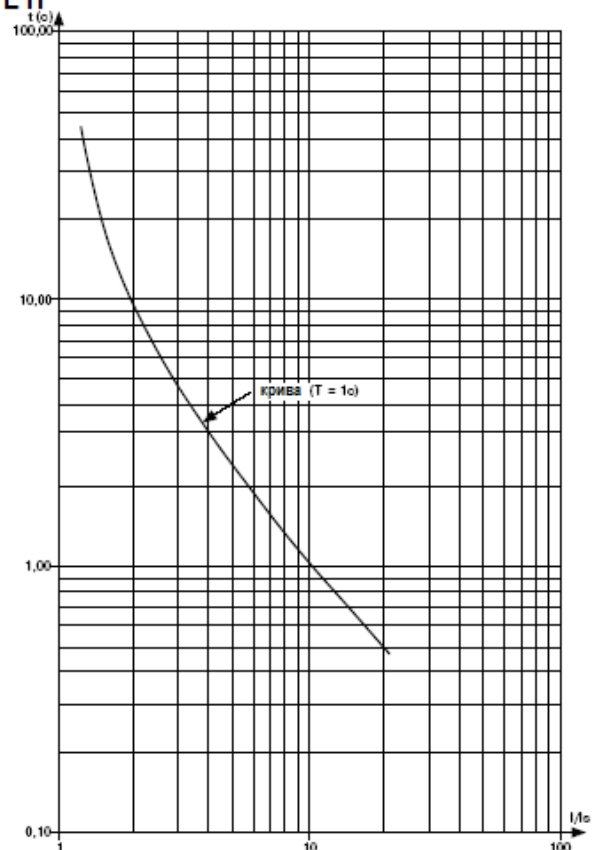
**Крива дуже обернено залежної витримки часу VIT або довгостроково обернено залежної витримки часу LTI**



**Крива стандартної обернено залежної витримки часу SIT**



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



Крива витримки часу RI

