ДКПП 31.10.50
код виробу

ПЕРЕТВОРЮВАЧ НАПРУГИ

ПН48/60-220-2кВт

Керівництво по експлуатації

ВПМА.468364.007-05.5

ЗМІСТ

Аркуш

Вступ.
1 Опис і робота ПН48/60–220–2 ……..... 3
1.1 Призначення ПН48/60–220–2 ……..... 3
1.2 Склад ПН48/60–220–2 …..... 3
1.3Технічні характеристики ПН48/60–220–2 ……..... 3
1.4 Побудова і робота ПН48/60–220–2 …..... 5
1.5 Маркування 6
1.6 Упаковка 6
2 Опис і робота складових частин виробу .....…..... 7
2.1 Модуль інвертор ПН48/60-220-1кВт(1U) 7
2.2 Модуль контролера МГ 12
3 Інструкція з монтажу, пуску й регулювання виробу .....…..... 13
3.1 Загальні вказівки 13
3.2 Заходи безпеки при монтажі, експлуатації і обслуговуванні ПН …..... 13
3.3 Монтаж і зборка ПН 15
3.4 Приведення ПН в стан готовності до експлуатації
та включення 15
3.5 Ремонтні роботи 18
3.6 Сигналізація нормальної роботи ПН 19
4 Зберігання 20
5 Транспортування .....…..... 20
Додатки

Дане керівництво з експлуатації призначене для вивчення і використання по призначенню інвертора ПН48/60-220-2 (далі ПН) і включає опис ПН, принцип роботи, технічні характеристики та інші дані, необхідні для правильної та безпечної експлуатації ПН з використанням всіх його технічних можливостей.

Крім того, необхідно детально вивчити схему електричну принципову ПН48/60-220-2 ВПМА.468364.007-05.5, а також схеми вставних модулів:

- схему електричну принципову модуля ПН48/60-220-1кВт(1U) ВПМА.435134.007-01.6;

1. Опис і робота

1.1 Призначення виробу

1.1.1 ПН призначений для електрозабезпечення споживачів напругою змінного струму величиною 220В сумарною потужністю до 2 кВт.

1.1.2 Умови експлуатації ПН:

- робоча температура навколишнього середовища від плюс 5 до плюс 40°C;
- відносна вологість повітря від 40 до 80% при температурі повітря плюс 25°C;
- атмосферний тиск від 84 до 106 кПа (від 630 до 795 мм. рт. ст.).

1.2 Склад виробу

ПН має модульну архітектуру, до складу якого входять:

- два модулі інверторів ПН48/60-220-1кВт(1U);

Відсік зовнішньої комутації (вхідні та вихідні клеми (контакти), вхідні та вихідні автоматичні вимикачі, вхідний запобіжник).

1.3 Технічні характеристики ПН

1.3.1 Технічні характеристики інвертора ПН48/60-220-2

1.3.1.1 Напруга живлення інвертора ПН48/60-220-2

- Номінальна вхідна напруга 48/60 В від мережі постійного струму.
- Максимальна напруга 72 В.
- Мінімальна напруга 42 В.

1.3.1.2 Вхідний струм інвертора ПН48/60-220-2

- Максимальний вхідний струм по мережі постійного струму (при напрузі 42В)– 56 А.
- Максимальний вхідний струм по мережі змінного струму (при напрузі 180В)– 13 А.
- Максимальний пусковий струм не більше 2,5 максимального вхідного струму.

1.3.1.3 Потужності споживання інвертора ПН48/60-220-2

- Максимальна потужність споживання ПН48/60-220-2 становить 2340 Вт.

1.3.1.4 Вихідні потужності інвертора ПН48/60-220-2

- Максимальна вихідна потужність по виходу 220 В становить 2000 Вт.

1.3.1.5 Вихідна напруга інвертора ПН48/60-220-2

- Номінальне значення вихідної напруги 220 В.
- Остаточне відхилення напруги від номінального значення в межах від 210В до 230В при зміні вихідного струму від 0 до Ін (номінальний струм Ін=10А)
- Коефіцієнт нелінійних спотворень вихідної напруги не більше 2,5% при роботі на активне навантаження і вихідному струмі від 0 до Ін.

1.3.1.6 Частота вихідної напруги 50 Гц.

- Остаточне відхилення частоти від номінального значення не більше ±0,1Гц при вихідному струмі від 0 до Ін.

1.3.1.7 Вихідні струми інвертора ПН48/60-220-2

- Максимальний сумарний вихідний струм не менше 10 А.
- Рівень обмеження вихідного струму при перевантаженні не більше 1,2 Ін.

1.3.2 Засоби контролю (індикації)

В ПН передбачена дистанційна сигналізація з допомогою безпотенціальних перемикаючих контактів реле.

Сигналізація з допомогою безпотенціальних перемикаючих контактів реле:

- про наявність вихідної напруги 220В на вихідних клемах (стан автоматичний вимикачів навантаження).
- про перегрів інвертора;
- про справну роботу основних силових вузлів (інверторів ПН48/60-220-1кВт(1U));
- про наявність вхідної напруги (справність вхідної мережі 220В коли необхідно);

Дані про стан безпотенціальних перемикаючих контактів реле ПН48/60-220-2 приведені в таблиці 1.

Навантажувальна здатність контактів сигнальних реле не менше 100 мА при напрузі до 60 В постійного струму.

1.4 Побудова і робота інвертора ПН48/60-220-2.

Схема розташування вузлів та модулів на передній стороні ПН48/60-220-2 наведена на рисунку 1, в додатках, де:

1 – автоматичний вимикач (QF4) ”ВИХІД 220В” для підключення відповідно навантаження до виходу ПН;

2 – автоматичні вимикачі (QF2 QF3) ”ВИХІД ІНВ. 1,2” для підключення відповідно першого і другого інвертора до загальної шини 220В;

3 – автоматичні вимикачі (QF5 QF6) ”ВХІД ІНВ 48В 1,2” для підключення відповідно першого і другого інвертора до вхідної мережі 48В (42-72В);

4 – автоматичний вимикач (QF1) ”ВХІД 220В” для підключення відповідно ПН до вхідної мережі зміного струму 220В;

5,6 – відповідно до комутації перший і другий інвертори ПН48/60-220-1кВт(1U);

Схема розташування вузлів на тильній стороні ПН48/60-220-2 наведена на рисунку 2, в додатках, де:

1 - клеми "⊥" для під'єднання заземляючого проводу;

2 – роз'м (XP1) "ВХІД 220В" для підключення відповідно ПН до вхідної мережі зміного струму 220В, через автоматичний вимикач QF1 "ВХІД 220В";

3 – клема (XT4) "ВХІД -48/60В" для під'єднання мінусового проводу вхідної мережі 42-72В до інвертора ПН48/60-220-2;

4 – клема (XT3) "ВХІД +48/60В" для під'єднання плюсового проводу вхідної мережі 42-72В до інвертора ПН48/60-220-2;

5 – розетка (XS10) використовується при додатковому використані модуля індикації та моніторингу;

6 – вилка (XP5) "КОНТРОЛЬ" – вихід безпотенціальних контактів реле стану ПН48/60-220-2;

7 – роз'м (XS3) "ВИХІД 220В" для під'єднання навантаження до виходу напруги 220В, через автоматичний вимикач QF4 "ВИХІД 220В";

8 – клема (XT9) "N" для занулення інвертора (вихідна напруга ПН є гальванічно розвязаною від вхідної, при необхідності один з полюсів через вказану клему підєднують до нульової шини);

Позиційні позначення модулів, автоматичних вимикачів та написів згідно схеми електричної на ПН48/60-220-2 та комутаційно-узгоджувальноу відсіку.

1.5 Маркування і пломбування

На табличці-самоклейці, яка розташована на боковій стороні, вказані:

- адреса заводу – виготовлювача;
- назва ПН;
- умовне позначення;
- номінальна напруга й частота мережі живлення;
- степінь захисту по ГОСТ 14254-96.

На лицьових панелях вставних модулів позначається наступне маркування:

- назви модулів;
- надписи, що пояснюють призначення гнізд, перемикачів, одиничних індикаторів.
- положення ручок перемикачів, автоматичних вимикачів.

1.6 Упаковка

1.6.1 Перед упаковкою ПН з нього повинні бути зняті модулі ПН48/60-220-1кВт(1U).

1.6.2 Вставні модулі вкладаються в поліетиленові пакети з наступним заварюванням або заклеюванням отворів полімерною липкою стрічкою, після чого вкладаються в індивідуальні картонні коробки разом з відповідними етикетками.

1.6.3 Коробки з модулями, а також коробки з приладдям та запасними частинами вкладаються в транспортний ящик.

Транспортний ящик являє собою нерозбірну дощату конструкцію з торцевими стінками. Внутрішні стінки ящика встелені папером БУ-Б по ГОСТ 515-77.

1.6.4 Зазори між стінками упаковки і транспортним ящиком заповнюється необхідною кількістю прокладок з картону гофрованого Т-3с ГОСТ 7376-84.

1.6.5 Експлуатаційна документація вкладається в пакет з поліетиленової плівки, шви якого повинні бути заварені, і вкладається в транспортний ящик.

1.6.6 Після укладки упакованих модулів в транспортний ящик останній обтягується з торців сталевою стрічкою ГОСТ 3560-73 січенням 0,4х20 і опломбовується.

1.6.7 Наповнити торбинки силікагелем ШСМК ГОСТ 3956-76 з вологістю не більше 2% і закріпити їх у внутрішній частині шафи.

1.6.8 Вкласти шафу в поліетиленовий чохол. Чохол заварити або заклеїти полімерною липкою стрічкою.

1.6.9 Покласти шафу в транспортний ящик на бічну сторону за допомогою транспортних ременів.

1.6.10 Зазори між шафою і транспортним ящиком заповнити необхідною кількістю прокладок.

1.6.11 Після укладки шафи транспортний ящик обтягується з торців сталевою стрічкою і опломбовується.

1.6.12 Транспортні ящики маркуються маніпуляційними знаками "Крихке. Обережно", "Берегти від вологи", "Верх", "Місце строповки".

1.6.13 Порядок розміщення маркування на одній з бічних стінок транспортних ящиків по ГОСТ14192-77.

2 Опис і робота складових частин виробу

2.1 Модуль інвертор ПН48/60-220-1кВт(1U)

2.1.1 Технічні характеристики

2.1.1.1 Напруги живлення

- Номінальна вхідна напруга по мережі змінного струму 220 В.
- Відхилення вхідної напруги мережі змінного струму від номінального значення не більше ±15%.
- Частота вхідної мережі змінного струму 50±5 Гц.
- Вхідна напруга по мережі постійного струму 42 - 72 В.

2.1.1.2 Потужності споживання

- Максимальна потужність споживання ПН від мережі змінного струму становить 1100 Вт (при напрузі вхідної мережі 180 В).
- Максимальна потужність споживання ПН від мережі 42В÷72В постійного струму становить 1200 Вт (при напрузі 42В).

2.1.1.3 Вихідна напруга.

- Номінальне значення вихідної напруги 225 В.
- Остаточне відхилення напруги від номінального значення в межах від 205 В до 235 В при зміні вихідної потужності від 0 до Рн, де Рн рівне 1кВт.

2.1.1.4 Вихідна потужність.

- Максимальна вихідна потужність ПН становить 1000 Вт.
- Максимальна вихідна потужність 1100 Вт на протязі 4 год.
- Максимальна вихідна потужність 1200 Вт на протязі 20 хв.

2.1.1.5 Частота вихідної напруги 50 Гц.

- Остаточне відхилення частоти від номінального значення не більше ±2% при вихідній потужності від 0 до Рн.

2.1.1.6 Коефіцієнт нелінійних спотворень вихідної напруги не більше 5% при роботі на активне навантаження і вихідній потужності від 0 до Рн.

2.1.1.7 Рівень обмеження вихідної потужності при перевантаженні не більше 1,2 Рн.

2.1.1.8 Засоби контролю (індикації)

2.1.1.9 В ПН передбачена місцева сигналізація одиничними індикаторами:

- про справну роботу;
- лінійний світлодіодний індикатор рівня навантаження;

2.1.1.10 В ПН передбачена дистанційна сигналізація з допомогою безпотенціальних перемикаючих контактів реле:

- про наявність напруги у вхідній мережі змінного струму ~220В;
- про наявність напруги у вихідній мережі змінного струму ~220В;
- наявності вхідної мережі 42÷72В;
- справності перетворювача напруги;
- перегріву перетворювача напруги.

Навантажувальна здатність контактів сигнальних реле не більше 10 мА при напрузі до 15 В постійного струму.

2.1.2 Побудова і робота перетворювача напуги.

2.1.2 Схема електрична функціональна ПН.

Схема електрична функціональна ПН показана на рисунку 1.

2.1.3 Побудова і робота ПН

2.1.3.1 Побудова і робота ПН

ПН є пристроєм безперебійного живлення із подвійним перетворенням. Він перетворює постійну напругу (43В÷72В), та напругу мережі ~220В 50Гц в змінну стабілізовану напругу 225В з частотою 50Гц і підтримує на навантаженні синусоїдальне живлення.

ПН складається з слідуючих основних вузлів:

1 – перетворювача змінної напруги вхідної мережі 220В в постійну напругу 410В (AC/DC);

2 – перетворювача вхідної напруги (43В÷72В) в постійну напругу 80В (DC/DC);

3 – гальванічно-розв'язаного перетворювача постійної напруги 410В, або 80В (при відсутності напруги 410В) в постійну напругу 360В (ГР-DC/DC);

4 – перетворювача постійної напруги 360В в змінну стабілізовану напругу 220В частотою 50Гц (DC/AC);

5 – пристрою контролю і комунікації (ПКК);

6 – пристрою вентиляторів охолодження (ПВ);

7 – додаткове джерело живлення перетворювача напруги.

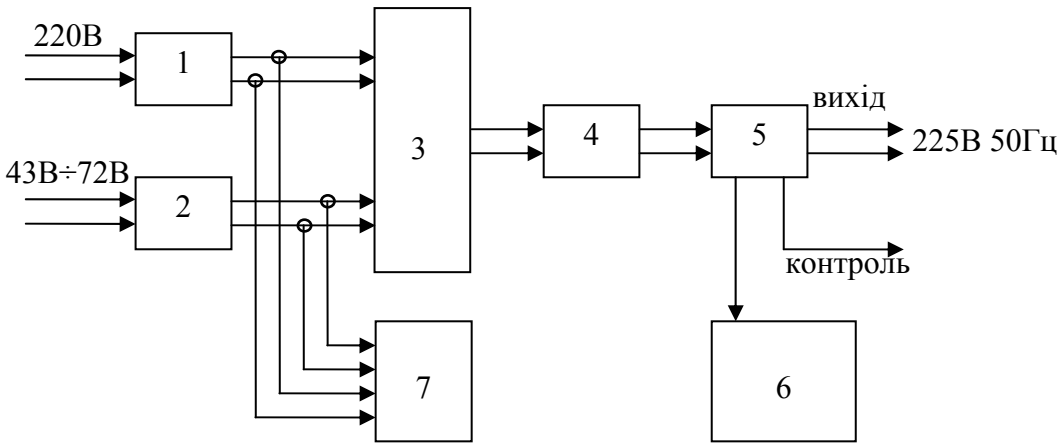

Рисунок 1 Схема електрична функціональна ПН48/60-220-1кВт(1U)

2.1.3.2 Робота вузла AC/DC

До складу вузла (див. рис. 2) входять елементи:

1 – фільтр по 220В;

2 – пускове реле;

3 – випрямляч;

4 – коректор коефіцієнта потужності.

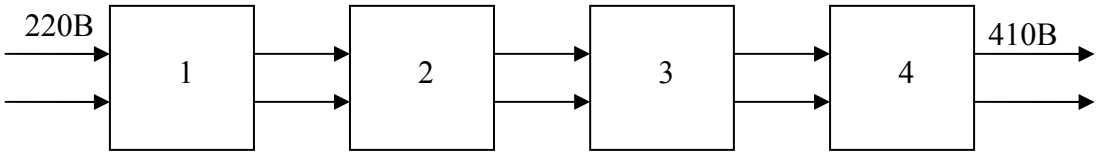

Рисунок 2 Схема електрична функціональна AC/DC

Вузол AC/DC призначений для перетворення змінної вхідної напруги ~220В в постійну стабілізовану напругу 410В. Напруга мережі 220В поступає через вхідний фільтр (призначений для захисту від потрапляння високочастотних завад в мережу 220В) на пускове реле (2).

Пускове реле використовується з метою обмеження струму заряду вхідних електролітичних конденсаторів при появі мережі ~220В.

Випрямляч використовується для перетворення змінної напруги в постійну.

Коректор коефіцієнта потужності забезпечує нульовий зсув фаз між вхідною напругою і вхідним струмом, відбір струму від мережі 220В по синусоїдальному закону, забезпечує стабілізацію випрямленої напруги на рівні 410В.

2.1.3.3 Робота вузла DC/DC

Вузол DC/DC призначений для перетворення вхідної напруги (43В÷72В) в стабілізовану вихідну напругу 80В, подавлення пульсацій вхідного струму з частотою від 100Гц і більше, обмежує величину завад, яка потрапляє у вхідну постійну мережу.

2.1.3.4 Робота вузла ГР-DC/DC

Функціонально ГР-DC/DC складається:

1 – мостового перетворювача 410В;

2 – мостового перетворювача 80В;

3 – схеми управління мостовими перетворювачами з гальванічною розв’язкою;

4 – високочастотний узгоджуючий трансформатор;

5 – вихідний випрямляч та фільтр.

Мостові перетворювачі 1 і 2 синхронно працюють на один вихідний високочастотний трансформатор 4. Співвідношення витків первинних обмоток трансформатора ($\frac{h_1}{h_2} = 5$), забезпечує автоматичний пріоритет відбору енергії від напруги 410В, при її наявності. При зниканні напруги 410В (немає вхідної напруги ~220В) відбір енергії буде від напруги 80В.

Високочастотна напруга з вихідної обмотки трансформатора попадає на вихідний випрямляч та фільтр 5, на виході якого присутня стабілізована постійно напруга 360В. Стабілізація напруги відбувається при допомозі гальванічно розв’язаної схеми управління 3 носіями 1 і 2.

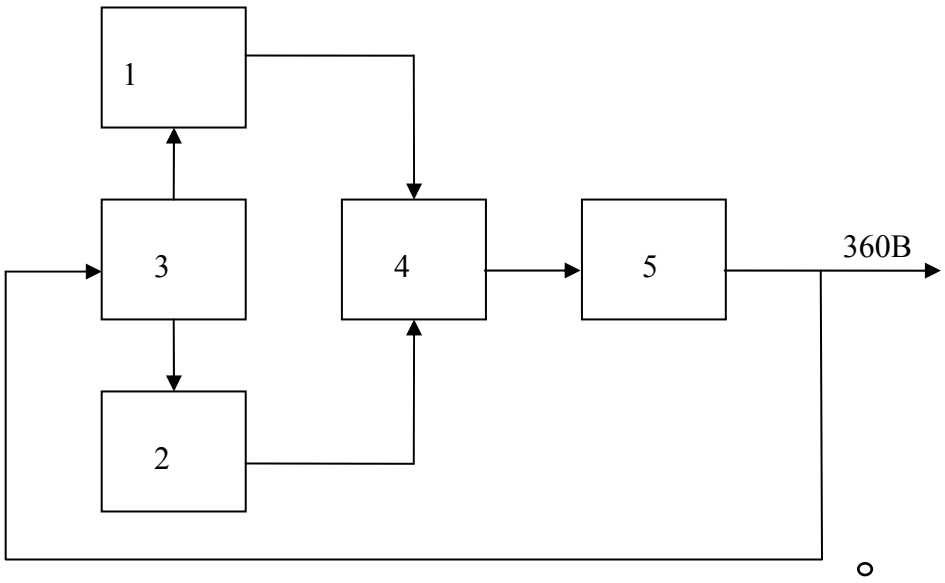

Рисунок 3 Схема електрична функціональна ГР-DC/DC

2.1.3.5 Робота вузла DC/AC

Функціонально (див. рис. 4) DC/AC складається:

1 – задаючого опорного генератора (30Гц);

2 – широтно-імпульсного модулятора (ШІМ);

3 – мостового перетворювача з фільтрами;

4 – схеми обмеження вихідного струму.

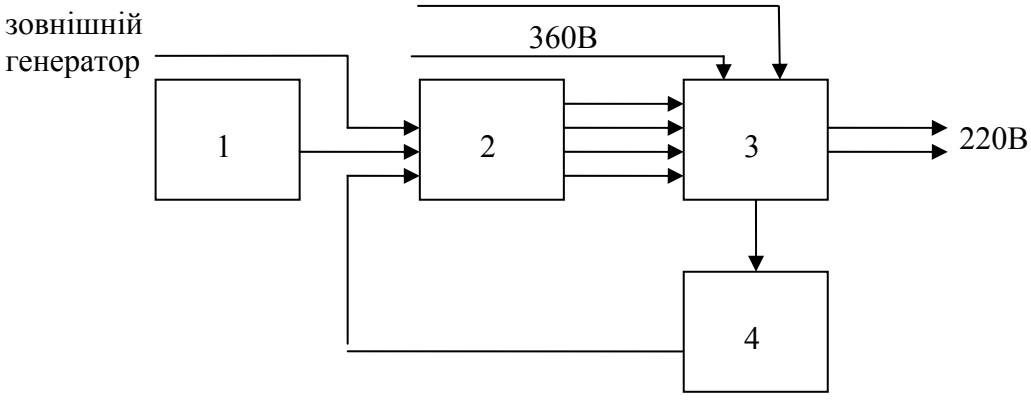

Рисунок 4 Схема електрична функціональна DC/AC

Задаючий опорний генератор 1 виробляє опорну змінну синусоїдальну напругу з амплітудою 10В і частотою 50Гц, яка поступає на ШІМ 2.

Широтно імпульсний модулятор 2, виробляє високочастотні сигнали управління кругами мостового перетворювача 3, відбувається перетворення низькочастотної напруги задаючого генератора (внутрішнього або зовнішнього) в модульовану високочастотну напругу. На вхід ШІМ поступає сигнал обмеження струму з схеми 4, який враховується при роботі модулятора.

Мостовий перетворювач 3 проводить емуляцію сигналів ШІМ з амплітудою 360В, де модульовані високочастотні сигнали поступають на фільтри, на виході, яких фіксується напруга ~220В частотою 50Гц.

2.1.3.6 Робота вузла ПКК.

Пристрій контролю і комунікації проводить контроль правильності роботи перетворювача напруги DC/AC, межі відхилення напруги 360В, межі відхилення вхідної змінної напруги, температури перетворення. При знаходженні параметрів контролю, проходить подача напруги 230В на вихід ПН.

При підвищенні температури ПН більше 60°С включається форсований режим обдуву пристроєм вентиляторів 6.

2.1.3.7 Джерело внутрішнього живлення (рис.1, поз.7) використовується для живлення всіх функціональних вузлів ПН.

2.1.4 Конструкція ПН

На передній стороні ПН розміщені його основні органи управління та індикації.

Схема розташування пристроїв управління та індикації на передній стороні ПН наведена на рисунку 3 в додатках, де:

1 – отвори кріплення ПН при монтажі в стійку 19”.

2 – лінійний світлодіодний індикатор (DD1) – індикація величини вихідної потужності (засвідчення кожного світлодіоду відбувається при наростанні навантаження на кожні 100±10Вт)

3 – світлодіод “РОБОТА” (HL1) – індикація справної роботи ПН;

4 – вимикач (SA2) “ВКЛ. ВИХІД” підключення вихідної напруги 220В з виходу ПН до вилки підключення навантаження;

5 – вимикач (SA1) “ВКЛ.” подачі напруги 220В на вхід ПН.

Схема розташування з’єднувальних і комутаційних пристроїв наведена на рисунку 4 в додатках, де:

1 – клема (X1) „⊥” під’єднання заземлення.

2 – вилка XP2 “ВХІД ~220В” під’єднання вхідної мережі змінного струму 220В до входу ПН;

3 – роз‘єм (XS7) “ВХІД 42÷72В” під’єднання вхідної напруги постійного струму 42÷72В В до входу ПН;

4 – роз‘єм (XS9) “КОНТРОЛЬ” – вихід “сухих” контактів для підключення кабелю контролю;

5 – розетка (XS1) “ВИХІД ~220В” під’єднання навантаження до виходу ПН.

Позиційні позначення модулів, автоматів та написів згідно схеми електричної на ПН ВПМА.435134.007-01.6 Е3

2.2 Модуль МГ

2.2.1 Призначення модуля контролю (індикації)

Модуль генератора – це генератор синусоїдальної напруги призначений для синхронізації перетворювачів напруги ПН48/60-220-1 між собою і вхідною мережею 220 В якщо вона є в наявності. Модуль МГ знаходиться в комутаційно-узгоджувальному відсіку.

2.2.2 Принцип роботи модуля МГ

Структурна схема модуля генератора зображена на рисунку 5.

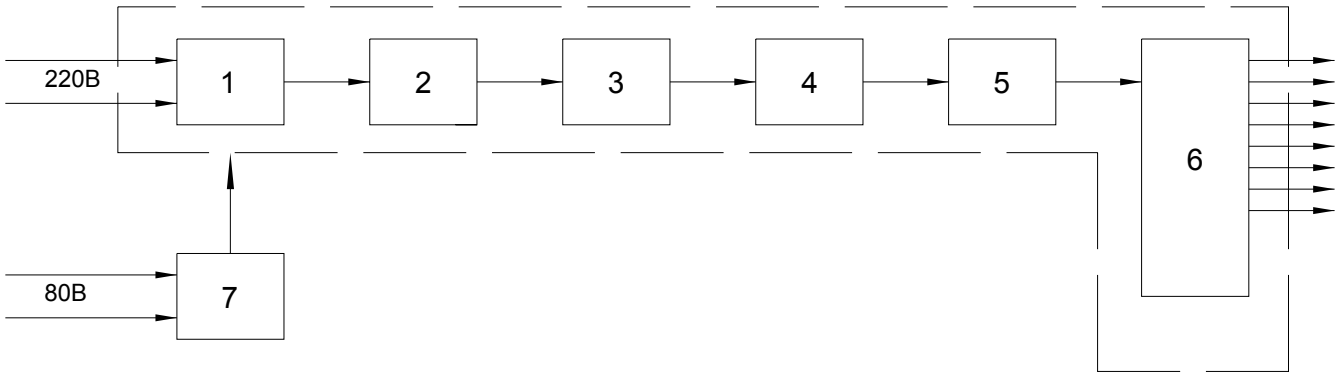

Рисунок 5 - Структурна електрична схема модуля МГ

1. Розв’язка вхідної мережі 220В;
2. Перетворювач (перетворює синусоїдальну напругу в прямокутні імпульси);
3. Генератор прямокутних імпульсів;
4. Фільтр;
5. Фазоінвертор;
6. Вихідний підсилювач.

3 Інструкція з монтажу, пуску і регулювання виробу.

3.1 Загальні вказівки

3.1.1 Монтаж ПН проводиться бригадою спеціалістів заводу-виготовлювача.

3.1.2 Перед монтажем ПН експлуатаційна організація повинна виконати наступні роботи:

- підготовити приміщення для розпаковки і монтажу;
- провести прокладку та монтаж кабелів живлення та навантаження до ПН згідно робочого проекту.

Проведення монтажу, пуску та регулювання ПН повинно проходити в наступних кліматичних умовах:

- робоча температура навколишнього середовища від плюс 5 до плюс 40°C;
- відносна вологість повітря від 40 до 80% при температурі повітря плюс 25°C;
- атмосферний тиск від 84 до 106 кПа (від 630 до 795 мм. рт. ст.).

3.2 Заходи безпеки при монтажі, експлуатації і обслуговуванні ПН

Персонал, який обслуговує ПН, повинен пройти спеціальний технічний інструктаж і отримати атестацію на допуск до обслуговування електроустановок з напругою до 1000 В.

Терміновість виконання робіт не являється підставою для порушення правил техніки безпеки.

Організація і проведення робіт з ПН повинні здійснюватись у відповідності з „Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів” (ДНАОП 0.00-1.21-98).

В ПН використовуються напруги (змінна напруга 220 В, 50 Гц), небезпечні для життя людини.

По степені захисту від ураження електричним струмом ПН відповідають класу 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75

При проведенні експлуатаційних робіт і технічного обслуговування забороняється торкатися до шин і проводів, які підводять вищевказані напруги. Крім того, при роботі з ПН небезпечними являються елементи, що знаходяться під напругою 220В.

Статив ПН і корпуса усіх блоків, що входять до його складу, повинні бути заземлені з допомогою штатних кабелів заземлення. Використання для заземлення нештатних проводів забороняється.

При роботі з вимірювальними приладами, які мають зовнішнє живлення 220 В, їхні корпуси необхідно надійно заземлити.

При проведенні ремонтних робіт забороняється використання електропаяльника і переносної лампи на напругу вище 42 В.

Забороняється заміна перегорівших запобіжників нестандартними або розрахованими на струм, відмінний від вказаного на апаратурі.

Забороняється проводити пайки і накрутки в колах, що знаходяться під напругою.

В приміщеннях, де експлуатуються ПН, повинні знаходитись:

- аптечка першої допомоги;
- засоби пожежогасіння;
- схема евакуації при пожежі.

Промивку роз'ємів, вилучення і заміну модулів, під'єднання і від'єднання кабелів проводити виключно у бавовняних рукавицях.

Обслуговуючий персонал повинен не допускати ударів і падінь модулів для запобігання виникненню механічних дефектів.

Обслуговуючий персонал повинен вміти надавати першу допомогу потерпілому при ураженні електричним струмом.

При роботі з ПН категорично забороняється:

- використовувати інструмент з пошкодженим ізоляційним покриттям;
- залишати без нагляду відкриту апаратуру (з відкритими задніми кришками), що знаходиться під напругою;
- використовувати кабелі, що мають механічні пошкодження, неперевірені контрольно-вимірювальні прилади і несправний інструмент;
- користуватися захисними засобами, строк повірки яких вичерпано;
- зберігати в приміщенні з апаратурою вибухонебезпечні, отруйні і легкозаймисті речовини;
- використовувати нештатні опалювальні пристрої.

При роботі з ПН необхідно:

- уникати ударів;
- завжди одягати рукавиці;
- ніколи не одягати на руки металеві кільця або браслети.

Профілактичні роботи і чистку апаратури дозволяється проводити тільки після повного відключення електроживлення.

Стиковку і розстиковку з'єднувачів, заміну блоків, запобіжників проводити лише при знеструмленій апаратурі.

При з'єднанні з'єднувачів особливу увагу звертати на маркування. Пам'ятати, що з'єднання з'єднувачів з різним маркуванням призводить до аварії апаратури.

Не допускається залишати відкритими з'єднувачі, з якими на даний момент не ведуться роботи, тягнути кабелі за з'єднувачі, згинати кабелі по радіусу, меншому п'яти діаметрів кабелю.

При виявленні диму або характерного запаху горілої ізоляції негайно вимкнути апаратуру і вжити заходи по виявленню причин і ліквідації наслідків несправності.

Для гасіння пожежі застосовувати лише вогнегасники ОУ-2 ТУ 22-150-125 і сухий пісок. ДЛЯ ГАСІННЯ ОБЛАДНАННЯ, ЯКЕ ГОРИТЬ, ВИКОРИСТОВУВАТИ ВОДУ КАТЕГОРИЧНО ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ!

Для підключення проводів, заміни блоків і субблоків необхідно користуватися спеціальним інструментом.

Технічне обслуговування повинно здійснюватись обслуговуючим персоналом у складі не менше двох осіб.

В приміщені, де розміщена ПН, повинна бути передбачена можливість відключення напруг живлення на випадок аварії.

В приміщені, де розміщена ПН, повинно бути обладнане робоче місце (стіл, розетки) з напругою від 176 до 253 В для проведення робіт по технічному обслуговуванню і незначного ремонту.

Перед проведенням будь-якого з видів ТО необхідно перевірити справність інструменту, вимірювальних приладів, обладнання, що буде використовуватись .

При виконанні робіт по складанню і монтажу обладнання ПН слід дотримуватись правил з техніки безпеки, наведених в стандартах:

- при виконанні вантажних і розвантажувальних робіт – за ГОСТ 23.3.009-76;
- при розпаковуванні тари – за ГОСТ 12.3.010-82;
- при розпаковуванні і розконсервації – за ГОСТ 23216-78;
- по електробезпеці ГОСТ 12.3.019-80;
- по техніці безпеки, промисловій санітарії, протипожежним заходам – за ГОСТ 12.3.002-75.

3.3 Монтаж і зборка ПН

Перед монтажем повинні виконуватись наступні підготовчі роботи:

- перевірити наявність технічної документації;

- розмістити прилад на робочому місці, забезпечивши при цьому зручність роботи;
- виконати вказані вимоги до техніки безпеки (розділ 3.2).

3.4 Приведення ПН в стан готовності до експлуатації та включення

3.4.1 Загальна перевірка

Перед початком експлуатації проведіть зовнішній огляд електроживильної установки, при цьому слід виконати наступні дії:

- перевірити на відсутність механічних пошкоджень і вм'ятин;
- перевірити на наявність і міцність кріплення органів управління і комутації, наявність запобіжників;
- перевірити чистоту контактів, стан лакофарбового покриття, чіткість надписів ;
- перевірити на відсутність від'єднаних або слабозакріплених з'єднань всередині шафи ПН;
- перевірити омметром відсутність коротких замикань між клемами вхідної мережі їх замикання на корпус.

ПН, яка має дефекти, бракується і направляється на ремонт.

3.4.2 Підготовка ПН до експлуатації

Заземліть ПН, під'єднайте необхідні навантаження згідно схеми електричної принципової ПН48/60-220-2 (ВПМА.468364.007-05.5) та схеми розташування комутаційних пристроїв *(рисунок 1,2 в додатках)*.

Увага ! Обов'язково дотримуйтесь полярності підключення вхідної мережі постійного струму 42÷72 В клем ХТ3, ХТ4 „ВХІД 42÷72В" (рис. 2 в додатках, поз.5,6).

Під'єднайте кабель вхідної мережі 220 В (при необхідності).

Увага ! Обов'язково дотримуйтесь правильності підключення вхідної мережі 220 В для запобігання попадання фазного проводу на нуль входу ПН ! „ВХІД 220В" (рис. 6, поз.2).

Увага ! Обов'язково дотримуйтесь правильності підключення навантаження до виходу ПН для запобігання попадання заземляючого проводу на любий провід з виходу ПН роз'єму XS1 „ВИХІД 220В" (рис. 6, поз.5).

Увага ! Обов'язково перевірити наявність кабелю синхронізації між комутаційно-узгоджувальним відсіком та кожним інвертором ПН48/60-220-1кВт.

3.4.3 Вихідне положення органів управління

Переведіть всі автоматичні вимикачі у виключений стан (нижнє положення ручок автоматичних вимикачів) та вийняті плавкі запобіжники.

3.4.4 Порядок включення інвертора ПН48/60-220-2

- Підключити відповідне навантаження до виходу «Вихід 220В», (XS3) *(додатки рис. 2, поз. 7)* на задній панелі комутаційно узгоджувального відсіку;

- Подати на клеми XT3, XT4 «Вхід42-72В» *(додатки рис. 2, поз. 3,4)* комутаційно-узгоджувального відсіку постійну напругу 42-72В дотримуючись полярності згідно схеми електричної принципової;

- Включити автомати «Вхід48/60» (QF5,QF6) *(додатки рис. 1, поз. 3) на* комутаційно-узгоджувальноьу відсіку, перетворювачі включаться, про це будуть сигналізувати індикатори «РОБОТА» які находиться на передніх панелях ПН48/60-220-1кВт(1U), *(додатки рис. 3, поз.3)*.

- Включити перемикачі «ВКЛ ВИХ» на передній панелі перетворювачів напруги ПН48/60-220-1кВт(1U), *(додатки рис. 3, поз.4)*;

- Включити автомати «Вихід інв. 220В» (QF2,QF3) на комутаційно-узгоджувальному відсіку, *(додатки рис. 1, поз.2)*;

- Підключити навантаження з допомогою автомата «Вихід-220В» *(додатки рис. 1, поз.1)*. Перетворювачі почнуть працювати на навантаження – про це будуть сигналізувати індикатори «Ін» на передніх панелях *(додатки рис. 3, поз.2)*.

3.5 Ремонтні роботи

3.5.1 Гаряча заміна модулів ПН48/60-220-1кВт(1U)

- Відключити відповідний автомат «Вихід інв. 220В» (QF2,QF3) на комутаційно-узгоджувальному відсіку;

- Виключити перемикач «ВКЛ ВИХ» на передній панелі перетворювача напруги ПН48/60-220-1 який потребує заміни;

- Відключити відповідний автомат на комутаційно-узгоджувальному відсіку (QF5,QF6) «Вхід42-72В» перетворювача напруги ПН48/60-220-1 який потребує заміни ;

- Відключити всі роз'єми від потрібного перетворювача напруги;

- Встановити новий перетворювач, підключити до нього всі роз'єми;

- Включити відповідний автомат «Вхід42-72В» (QF7-QF10) на комутаційно-узгоджувальному відсіку, перетворювач включиться – про це буде сигналізувати його індикатор «РОБОТА» ;

- Включити перемикач «ВКЛ ВИХ» на передній панелі перетворювача напруги ПН48/60-220-1;

- Включити відповідний автомат «Вихід інв. 220В» (QF2,QF3) на комутаційно-узгоджувальному відсіку, модуль візьме на себе навантаження, про це буде сигналізувати індикатор «Ін» на його передній панелі.

3.6 Сигналізація нормальної роботи ПН.

3.6.1 Сигналізація нормальної роботи ПН48/60-220-2

Сигналізацію про нормальну роботу інвертора ПН48/60-220-2 на виходах роз‘єму “КОНТРОЛЬ” *(додатки рис.2, поз 6)*.

Алгоритм сигналізації приведений у таблиці 1.

Таблиця 1 - Алгоритм сигналізації роз‘єму „КОНТРОЛЬ” ПН48/60-220-4

Замкнуті контакти	Розімкнуті контакти	Інформація
(3) IN_NR і (2) IN_SV	(2)IN_SV і (1) IN_NZ	Присутня вхідна мережа 220В
(2)IN_SV і (1) IN_NZ	(3) IN_NR і (2) IN_SV	Відсутня вхідна мережа 220В
(6) OUT_NR і (5)OUT_SV	(5) OUT_SV і (4)OUT_NZ	Присутня вихідна напруга 220В на виході модулів ПН48/60-220-1кВт(1U)
(5) OUT_SV і (4)OUT_NZ	(6) OUT_NR і (5)OUT_SV	Відсутня вихідна напруга 220В на виході модулів ПН48/60-220-1кВт(1U)
(9) DC_NR і (8) DC_SV	(8) DC_SV і (7) DC_NZ	Присутня вхідна напруга 42-72В
(8) DC_SV і (7) DC_NZ	(9) DC_NR і (8) DC_SV	Відсутня вхідна напруга 42-72В
(12) NORM_NR І (11) NORM_SV	(11) NORM_SV І (10) NORM_NZ	Справна робота модулів ПН48/60-220-1кВт(1U)
(11) NORM_SV І (10) NORM_NZ	(12) NORM_NR І (11) NORM_SV	Несправність модулів ПН48/60-220-1кВт(1U)
(15) PEREG_NR і (14) PEREG_SV	(14) PEREG_SV і (13) PEREG_NZ	Перегрів модулів ПН48/60-220-1кВт(1U)
(14) PEREG_SV і (13) PEREG_NZ	(15) PEREG_NR і (14) PEREG_SV	Модулі ПН48/60-220-1кВт(1U) не перегріті

В дужках у таблиці 1 вказано номер відповідного контакту на роз‘ємі „КОНТРОЛЬ” ПН48/60-220-2

4 Зберігання

4.1 Зберігання ПН може бути короткочасним (до одного року) і довгостроковим (більше року) в опалюваному приміщенні. Строк довгострокового зберігання не менше 10 років.

4.2 Умови зберігання ПН: температура оточуючого повітря від 5°С до 40°С, відносна вологість повітря до 80% при температурі 25°С і нижче без конденсації вологи.

4.3 Місця зберігання повинні бути безпечні в пожежному відношенні з атмосферою, вільною від хімічно активних газів і пониженим вмістом пилу, а також повинні бути обладнані необхідним обладнанням в залежності від призначення виробів, що зберігаються, стаціонарними або переносними приладами для вимірювань параметрів усіх кліматичних факторів, які належить контролювати.

4.4 ПН перед закладанням на довгострокове зберігання повинен бути переконсервований.

4.5 Після довгострокового зберігання в умовах, відмінних від нормальних, ПН перед увімкненням необхідно витримати в розпакованому виді на протязі 12 годин в нормальних робочих умовах.

4.6 Збережуваність вставних модулів і плат ПН забезпечується за рахунок використання в них стійких матеріалів, захисних гальванічних і лакофарбових покриттів.

5 Транспортування

5.1 ПН допускає транспортування всіма видами транспорту в упаковці при умові захисту від прямої дії атмосферних опадів.

При транспортуванні ПН повітряним транспортом ПН в упаковці повинні розміщуватись в герметичних відсіках.

5.2 Умови транспортування: температура оточуючого повітря від мінус 55°С до плюс 65°С, відносна вологість повітря до 98% при 25°С тривалістю 6 місяців, допустиме пониження атмосферного тиску до 1,2 $x10^4$ Па.

5.3 При завантаженні і розвантаженні ПН не кидати, дотримуватись заходів безпеки для запобігання пошкодження тарних ящиків і транспортного засобу.

Після завантаження в транспортний засіб тарні ящики з ПН закріплюються з метою виключення можливості самовільного переміщення.

ДОДАТКИ

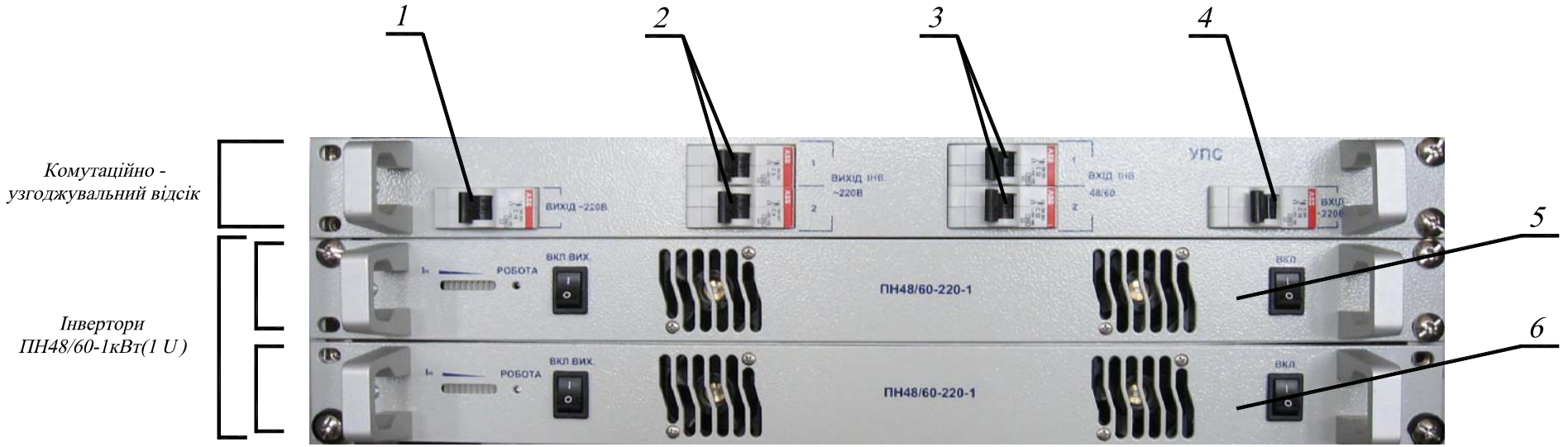

Рисунок 1 - Схема розташування пристроїв управління та індикації на передній стороні ПН48/60-220-2-3U

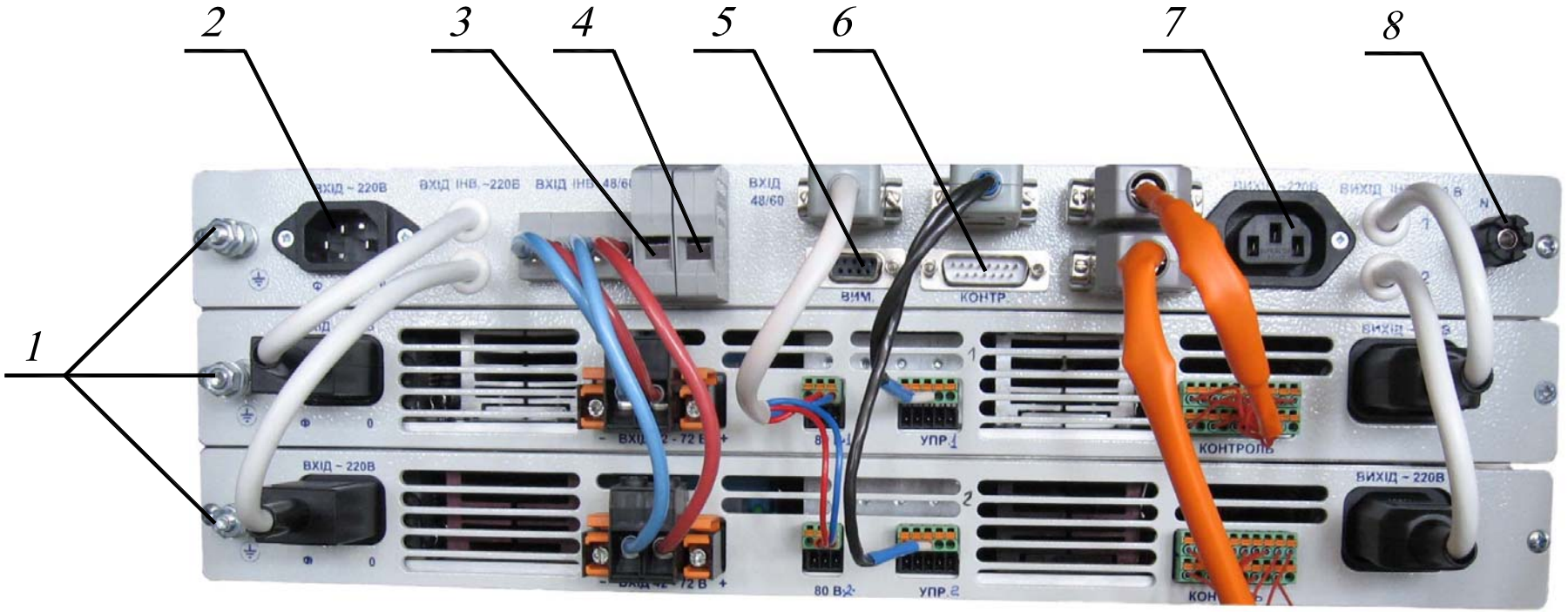

Рисунок 2 - Схема розташування з'єднувальних і комутаційних пристроїв на тильній стороні ПН48/60-220-4-(7U)

Рисунок 3 - Схема розташування пристроїв управління та індикації на передній стороні ПН48/60-220-1кВт(1U)

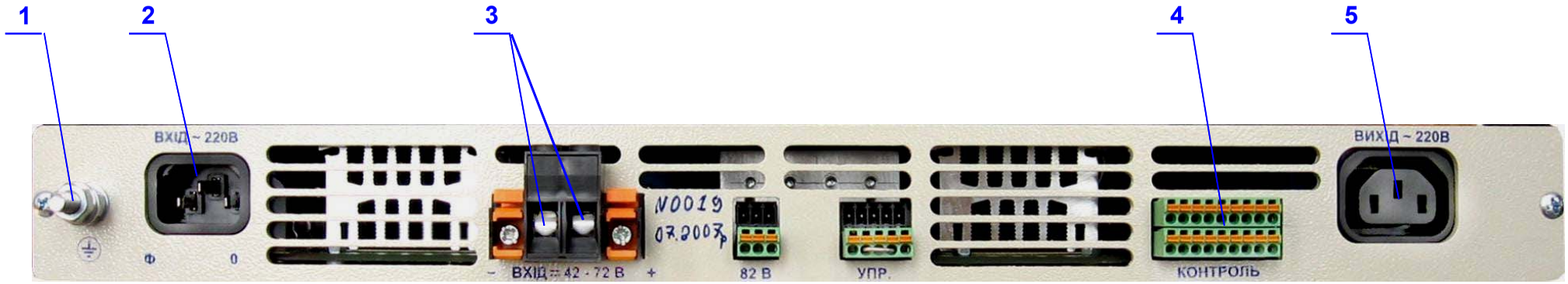

Рисунок 4 - Схема розташування з’єднувальних і комутаційних пристроїв на задній стороні ПН48/60-220-1кВт(1U)