

**ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДО ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ ГАРАНТОВАНОГО
ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ЕЛЕКТРОПРИЙМАЧІВ КРИТИЧНОЇ ГРУПИ****НА.1 Терміни та визначення до Національного додатку НА****НА.1.1****електроприймачі критичної групи (ЕКГ)**

особливо чутливі до якості електроенергії електроприймачі будівлі чи споруди (в подальшому споруди), які забезпечують інформаційний, обчислювальний чи технологічний процес, переривання якого неприпустимо, та які потребують захисту від будь-яких неполадок живлення тривалістю більш 20 мс.

НА.1.2**категорії електроприймачів критичної групи**

в залежності від умов роботи можуть застосовуватися ЕКГ з неперервним режимом чи обмеженим режимом роботи

НА.1.2.1**електроприймачі критичної групи з неперервним режимом роботи (ЕНР)**

електроприймачі споруди, які функціонують безперервно 24 години на добу та 366 днів на рік (чи протягом установленого інтервалу часу), або електроприймачі збій у роботі яких спричинює втрату важковідновлюваної інформації, або призводить до фінансових втрат, що перевищують 3000 оподатковуваних мінімумів.

НА.1.2.2

електроприймачі критичної групи з обмеженим режимом роботи (ЕОР) – електроприймачі споруди, які функціонують не безперервно 24 години на добу та 365 днів на рік та протягом часу, необхідного для завершення технологічного процесу чи циклу, а їх ремонт або заміна можуть бути зроблені в період планових зупинок.

НА.1.3**локальна обчислювально-інформаційна мережа споруди (ЛОМ)**

устаткування та мережа споруди, призначені для одержання, переробки і передачі та прийому інформації між окремими об'єктами внутрі споруди

НА.1.4

система електропостачання споруди загального призначення – сукупність електроустановок і електричних пристроїв енергопостачальної організації, призначених для забезпечення електроенергією різних електроприймачів та їх груп споруди, на якій застосовуються один чи декілька ЕКГ

НА.1.5**види мереж електропостачання споруд з ЕКГ та їхні види виконання**

для живлення ЕКГ в залежності від способу виконання можуть застосовуватися мережі загального призначення, виділені, розділені, автономні

НА.1.5.1**мережа загального призначення з ЕКГ**

одно чи трифазна розподільча мережа споруди, у якій ЕКГ, зокрема електроприймачі ЛОМ, та групові мережі до світильників, штепсельних побутових розеток та інших електроприймачів, живляться від одного групового розподільчого щитку.

Примітка. Застосування мереж загального призначення з ЕКГ неприпустимо при новому проектуванні та виконанні електропостачання ЕКГ.

НА.1.5.2**виділена мережа з ЕКГ**

трифазна мережа, виконана способом, коли ЕКГ підключають на окремо виділену фазу групового розподільчого щитку, а інші електроприймачі підключають до однієї чи двох інших фаз.

Примітка. Застосування виділеної мережі дозволяється як тимчасове рішення електропостачання, СГЕ ЕКГ виконується за допомогою АБЖ, який підключається між груповим розподільчим щитком та виділеною фазою, від якої живляться невелика кількість (до десяти) ЕКГ.

НА.1.5.3**розділена мережа з ЕКГ**

одно чи трифазна мережа, виконана способом, коли ЕКГ одержують живлення радіально-магістральними лініями, які відокремлені від інших ліній до світильників, штепсельних побутових розеток та інших електроприймачів.

Примітка. Ввідні лінії розділеної мережі підключають безпосередньо до головного ввідно-розподільчого пристрою (ВРП) споруди. Для захисту ЕКГ звичайно розміщують АБЖ біля ВРП чи у вузлах живлення розділеної мережі.

НА.1.5.4**автономна мережа з ЕКГ**

мережа, виконана способом, коли електроприймачі ЕКГ одержують живлення радіально-магістральними п'ятипровідними лініями з окремих розподільчих щитів, які гальванічно відокремлені від ліній групових мереж до світильників, штепсельних побутових розеток та інших електроприймачів.

Примітка 1. Автономна мережа з ЕКГ не повинна мати гальванічного зв'язку з будь-якими іншими силовими мережами та їх заземлювальними пристроями, нульовими робочими та нульовими захисними провідниками, а також утворювати контури випромінення.

Примітка 2. Автономна мережа з ЕКГ звичайно виконується на базі АБЖ, що має вихідний ізолювальний трансформатор із вторинною обмоткою типу "зірка", нейтраль якої з'єднується зі спеціальним контуром технологічного заземлення з опором заземлювального пристрою 0,5...1 Ом, чи згідно з вимогами виробників технологічного телекомунікаційного обладнання до опору заземлювального пристрою.

Примітка 3. Тільки автономна мережа з ЕКГ дає змогу забезпечити в повному обсязі якісне живлення електричною енергією ЕКГ за рахунок усунення блукаючих, імпульсних та інших струмів у нейтральних провідниках, а також усуває можливість несанкціонованого доступу до інформації електронних пристроїв із боку зовнішніх ліній електроживлення.

НА.1.6**види схем живлення ЕКГ**

для живлення ЕКГ в залежності від місць розташування та способів підключення АБЖ можуть застосовуватися схеми розподіленого, централізованого чи комбінованого живлення

НА.1.6.1**схема розподіленого живлення ЕКГ**

схема розподіленого живлення – це схема, при якій живлення окремих ЕКГ чи їх груп здійснюється від окремо встановлених індивідуальних агрегатів безперервного живлення (АБЖ).

НА.1.6.2**схема централізованого живлення ЕКГ**

схема централізованого живлення – це схема, при якій живлення окремих ЕКГ чи їх груп здійс-

нюється від одного чи декількох паралельно підключених центральних АБЖ.

НА.1.6.3

схема комбінованого живлення ЕКГ

схема комбінованого (централізовано-змішаного) живлення ЕКГ – це схема, при якій живлення окремих ЕКГ чи їх груп здійснюється як від одного чи декількох паралельно підключених центральних АБЖ, так і від окремо встановлених індивідуальних АБЖ.

НА.1.7

режими роботи СГЕ та їх навантажень

НА.1.7.1

лінійний інтерактивний режим СГЕ

лінійний інтерактивний режим – режим, за якого навантаження СГЕ живиться від допоміжного (альтернативного) джерела живлення

НА.1.7.2

післяаварійний режим роботи СГЕ

післяаварійний режим роботи СГЕ – сталий режим, що виникає після аварійного відключення ушкодженого елемента системи електропостачання і триває до відновлення схеми живлення, передбаченої для нормального режиму роботи

НА.1.7.3

режим профілактичного обслуговування СГЕ

режим профілактичного обслуговування СГЕ – режим, за якого можливе виконання планово-запобіжних ремонтів, профілактичного обслуговування та налагоджувальних робіт вузлів і блоків, що входять до складу СГЕ, без порушення безперервності електропостачання

НА.2 Категорії надійності електроприймачів споруд з ЕКГ відповідальних об'єктів та порядок забезпечення надійності їх електропостачання

НА.2.1 Ступені надійності електропостачання ЕКГ

Ступені надійності електропостачання ЕКГ, в т.ч. електроприймачів ЛОМ, наведені в таблиці НА1.

Таблиця НА.1

Категорія надійності електропостачання та спосіб її забезпечення	Назва електроприймачів
Електроприймачі критичної групи з неперервним режимом роботи – не менше двох взаємно резервованих АБЖ	<p>Серверні, робочі станції ЛОМ, приміщення електронної пошти та електронні засоби зв'язку, які функціонують безперервно 24 години на добу та 366 днів на рік та забезпечують неперервний інформаційний чи технологічний процес у реальному часовому режимі, переривання якого неприпустимо, або збій у роботі яких спричинює втрату важковідновлюваної інформації, або призводить до значних матеріальних, фінансових утрат</p> <p>електроприймачі критичної групи, які функціонують забезпечують інформаційний чи технологічний процес у реальному режимі часу безперервно 24 години на добу та 365 (366) днів на рік, або електроприймачі збій у роботі яких спричинює втрату важковідновлюваної інформації</p>

Електроприймачі критичної групи з обмеженим режимом роботи – наявність АБЖ	Серверні, робочі станції ЛОМ, приміщення електронної пошти та електронні засоби зв'язку, які слід забезпечувати захистом від неполадок живлення до 99% календарного часу протягом всього робочого періоду (зміни, доби, місяця, року) чи протягом часу, необхідного для завершення технологічного процесу чи циклу
Особлива група I категорії – згідно з чинним ПУЕ	Технічні засоби автоматизованої системи керування виробництвом і аналогові засоби зв'язку, системи охоронної сигналізації, системи кондиціонування приміщень АБЖ, системи пожежної сигналізації й аварійного освітлення
I, II, III категорії – згідно з чинним ПУЕ	Комплекс інших електроприймачів

НА.3.2 Для вищенаведених категорій електроприймачів по надійності електропостачання необхідно застосовувати такі способи електроживлення.

НА.3.2.1. Комплекс електроприймачів ЛОМ, що належать до I категорії, слід жити від двох незалежних джерел (вводів) із взаємним резервуванням.

НА.3.2.2 Для електроприймачів ЛОМ, що належать до особливої групи I категорії, слід додатково передбачати живлення від третього джерела – автоматизованого автономного джерела живлення (АДЖ), наприклад, дизельної електростанції (ДЕС).

НА.3.2.3 ЕКГ з обмеженим режимом роботи слід додатково жити від АБЖ з відповідним часом роботи від акумуляторних батарей (АБ).

НА.3.2.4 ЕКГ з неперервним режимом роботи слід додатково жити від не менше, ніж двох взаємно резервованих (послідовно чи паралельно) АБЖ з відповідним часом роботи від АБ.

НА.3.3 Використовувані АБЖ, залежно від очікуваного часу переривання електропостачання по незалежних вводах із взаємним резервуванням, повинні відповідати наступним вимогам.

НА.3.3.1 Як звичай, АБЖ повинні мати ємність акумуляторних батарей АБ, яка має бути достатню для роботи на весь час очікуваного переривання електропостачання.

НА.3.3.2 Дозволяється за мінімальної ємності АБ одержувати живлення від третього незалежного взаємно резервованого джерела живлення, наприклад ДЕС. В цьому разі ємність АБ вибирають на підставі часу забезпечення безперервності живлення до приймання навантаження ДЕС з часом її пуску у найгіршому (ручному) режимі.

НА.4 Схемотехнічні рішення систем гарантованого електропостачання

НА.4.1. За схемотехнічними рішеннями СГЕ виконують трьома основними способами та поділяють на: розподілену, централізовану та комбіновану (централізовано-змішану) системи.

Примітка 1. Для усіх заново споруджуваних чи реконструйованих об'єктів, що містять ЕКГ перевагу слід надавати централізовано-змішаній схемі СГЕ.

Примітка 2. У разі застосування ЕКГ, або створенні ЛОМ без реконструкції системи електропостачання, або при наявності значних технічних складностей реалізації централізовано-змішаної схеми живлення можливе виконання розподіленої схеми.

Примітка 3. У разі відсутності ЕКГ з неперервним режимом роботи перевагу слід надавати схемі централізованого живлення.

Примітка 4. За неможливості застосування ДЕС, можливо живлення ЕКГ тільки від АБЖ. В такому разі слід враховувати необхідність значної кількості додаткових АБ для збільшення часу автономної роботи на період очікуваного тривалого переривання в електропостачанні (від 60 хв. і більше).

НА.4.2 Схема розподіленого живлення

НА.4.2.1 Схема розподіленого живлення ЕКГ (рисунок НА.1, НА.2) використовується для споруд з ЕКГ при невеликій кількості робочих місць ЛОМ, а також при наявності віддалених одна від одної груп робочих місць в межах одного чи декількох поверхів споруди.

НА.4.2.3 Розподілене живлення робочих місць ЛОМ виконують за допомогою декількох АБЖ подвійного перетворення - по одному для кожної групи електроприймачів. Використову-

ються АБЖ зі стандартним набором АБ (близько 30 хв. підтримки електропостачання за 100 % навантаження), автономним резервним джерелом живлення у випадку зникнення живлення від локальної електромережі в вигляді ДЕС з автоматичним пуском та пристроєм автоматичного включення резерву (АВР) від ДЕС. Рекомендований спосіб виконання схеми – розділена мережа.

Примітка. Переваги цього варіанта:

- простота встановлення;
- елементи комп'ютерної системи живляться від окремих АБЖ, спеціально підібраних за потужністю, що дає змогу раціонально витратити кошти на придбання АБЖ;
- простота нарощування системи поступовим доукомплектуванням окремими АБЖ;
- забезпечення працездатності системи тимчасовою заміною несправного АБЖ, від якого живлять важливіший елемент комп'ютерної системи іншим АБЖ, що захищає менш важливі засоби ЛОМ;
- малопотужні АБЖ не потребують спеціально підготовленого персоналу для обслуговування;

Недоліки розподіленої системи:

- досить висока вартість захисту одного робочого місця ЛОМ (порівняно з централізованою системою) за невисокого рівня якості захисту від неполадок живлення та низьких сервісних можливостей;
- при виборі АБЖ необхідно закладати запас потужності для забезпечення пускових струмів обладнання;
- складність централізованого керування;
- вразливість устаткування внаслідок доступності АБЖ для користувачів та відвідувачів;
- неможливість виконання автономної мережі живлення ЕКГ та захисту від несанкціонованого доступу до інформації ЛОМ.

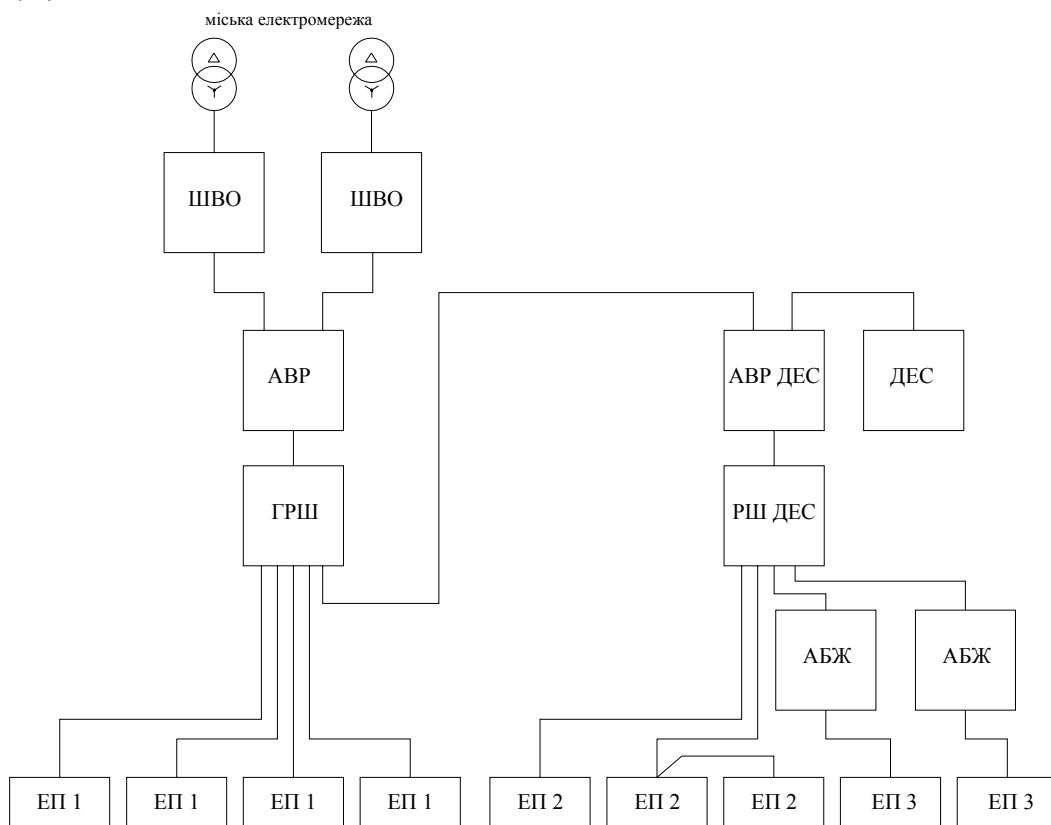


Рисунок НА.1 - Схема функціональна розподіленого живлення ЕКГ

ШВО - пристрій вводу електроживлення (шафа вводу та обліку);

АВР - пристрій автоматичного вводу резерву;

ГРШ - пристрій розподілу (головна розподільча шафа);

ДЕС - дизельна електростанція;

АВР ДЕС - пристрій автоматичного переключення на ДЕС;

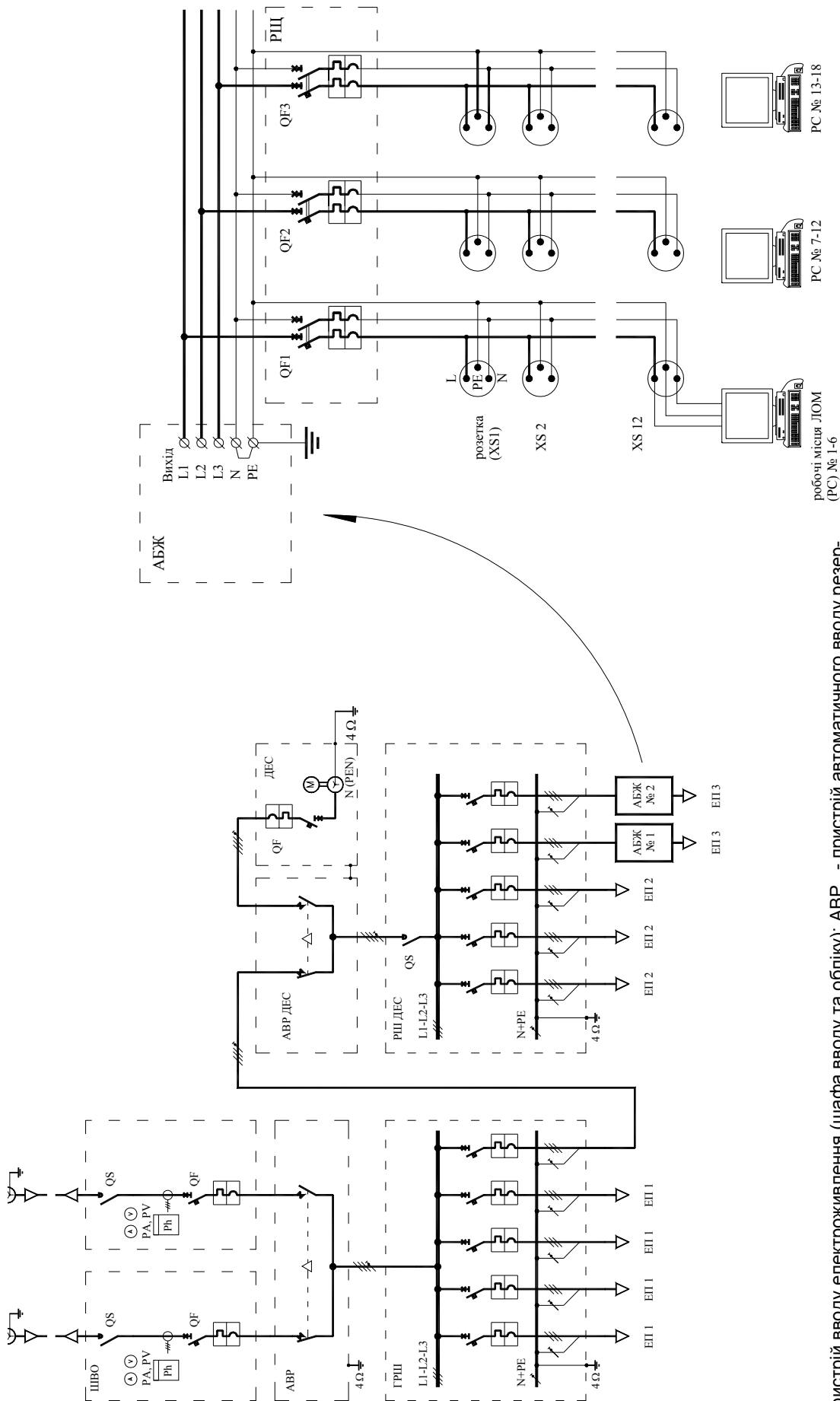
РШ ДЕС - пристрій розподілу (розподільча шафа навантажень ДЕС);

АБЖ - агрегат безперервного живлення;

ЕП 1 - електроприймачі 1 категорії;

ЕП 2 - електроприймачі особливої групи 1 категорії;

ЕП 3 - електроприймачі критичної групи з обмеженим режимом роботи



НА.4.3 Схема централізованого живлення ЕКГ

НА.4.3.1 Схему централізованого живлення ЕКГ використовують з обмеженим режимом роботи (рисунки НА.3, НА.4). При цьому централізоване живлення всього

ШВБ - пристрій вводу електроживлення (шафа вводу та обліку); АВР - пристрій автоматичного вводу резервних джерел живлення (головна розподільча шафа); ДЕС - дизельна електростанція; АВР ДЕС - пристрій автоматичного переключення на ДЕС; РШ ДЕС - пристрій розподілу (розподільча шафа навантажень на ДЕС); АБЖ - агрегат безперервного живлення; РЦ - розподільчий щиток (кімнати, поверху); РС - автоматизоване робоче місце ЛОМ; XS - розетка робочого місця ЛОМ;
 ЕП 1 - електроприймачі 1 категорії; ЕП 2 - електроприймачі особливої групи 1 категорії;
 ЕП 3 - електроприймачі критичної групи з обмеженим режимом роботи.

Рисунок НА.2 - Приклад схеми електричної принципової розподіленого живлення ЕКГ

електронного устаткування виконують за допомогою потужного центрального АБЖ подвійного перетворення із стандартним набором АБ, розрахованим не менш, як на 15 хвилин підтримки за 100% навантаження, та резервним АДЖ у вигляді ДЕС з автоматичним пуском та пристроєм АВР ДЕС.

НА.4.3.2 У разі наявності ЕКГ з обмеженим режимом роботи, які планується збільшувати (нарощувати потужність), чи в разі великої потужності, яку важко захистити одним потужним АБЖ, а застосування декількох потужних АБЖ створює надлишок потужності, перевагу слід надавати використанню системі з паралельно працюючими для нарощування потужності АБЖ (рисунок НА.5, НА.6). Рекомендований спосіб виконання мережі – розділена чи автономна мережа електропостачання з ЕКГ.

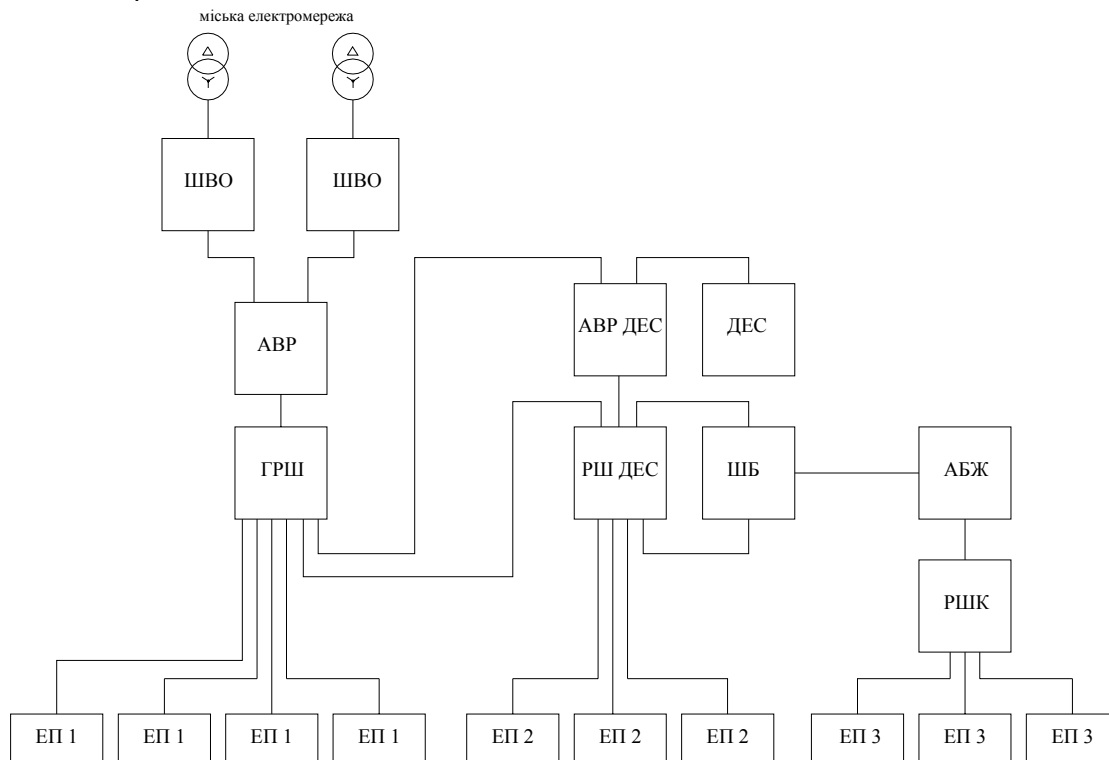
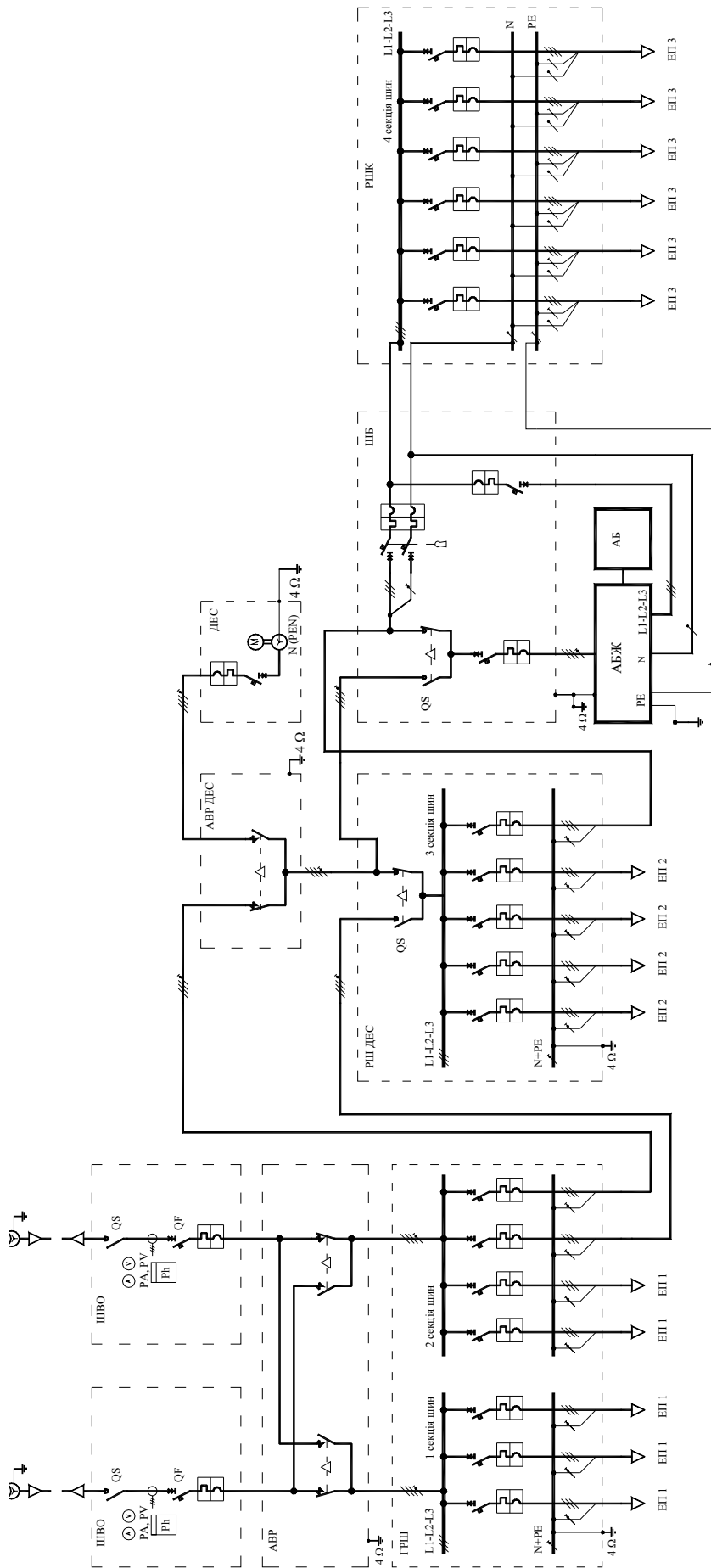


Рисунок НА.3 - Схема функціональна централізованого живлення ЕКГ з обмеженим режимом роботи

- ШВО - пристрій вводу електроживлення (шафа вводу та обліку);
- АВР - пристрій автоматичного вводу резерву;
- ГРШ - пристрій розподілу (головна розподільча шафа);
- ДЕС - дизельна електростанція;
- АВР ДЕС - пристрій автоматичного переключення на ДЕС;
- РШ ДЕС - пристрій розподілу (розподільча шафа навантажень ДЕС);
- ШБ - пристрій ремонтно-регламентного обходу (шафа байпасу);
- АБЖ - агрегат безперервного живлення;
- РШК - пристрій розподілу (розподільча шафа комп'ютерних навантажень);
- ЕП 1 - електроприймачі 1 категорії;
- ЕП 2 - електроприймачі особливої групи 1 категорії;
- ЕП 3 - електроприймачі критичної групи з обмеженим режимом роботи.



- ШВО - пристрій вводу електроживлення (шафа вводу та обліку);
- АВР - пристрій автоматичного вводу резерву;
- ГРШ - пристрій розподілу (головна розподільча шафа);
- ДЕС - дизельна електростанція;
- АВР ДЕС - пристрій автоматичного переключення на ДЕС;
- РШ ДЕС - пристрій розподілу (розподільча шафа навантажень ДЕС);
- ШБ - пристрій ремонтно-регламентного обходу (шафа байпасу);
- АБЖ - агрегат безперервного живлення;
- РШК - пристрій розподілу (розподільча шафа комп'ютерних навантажень);
- ЕП 1 - електроприймачі 1 категорії;
- ЕП 2 - електроприймачі особливої групи 1 категорії;
- ЕП 3 - електроприймачі критичної групи з обмеженим режимом роботи.

Рисунок НА.4 - Приклад схеми електричної принципової централізованого захисту ЕКГ з обмеженням та режимом роботи

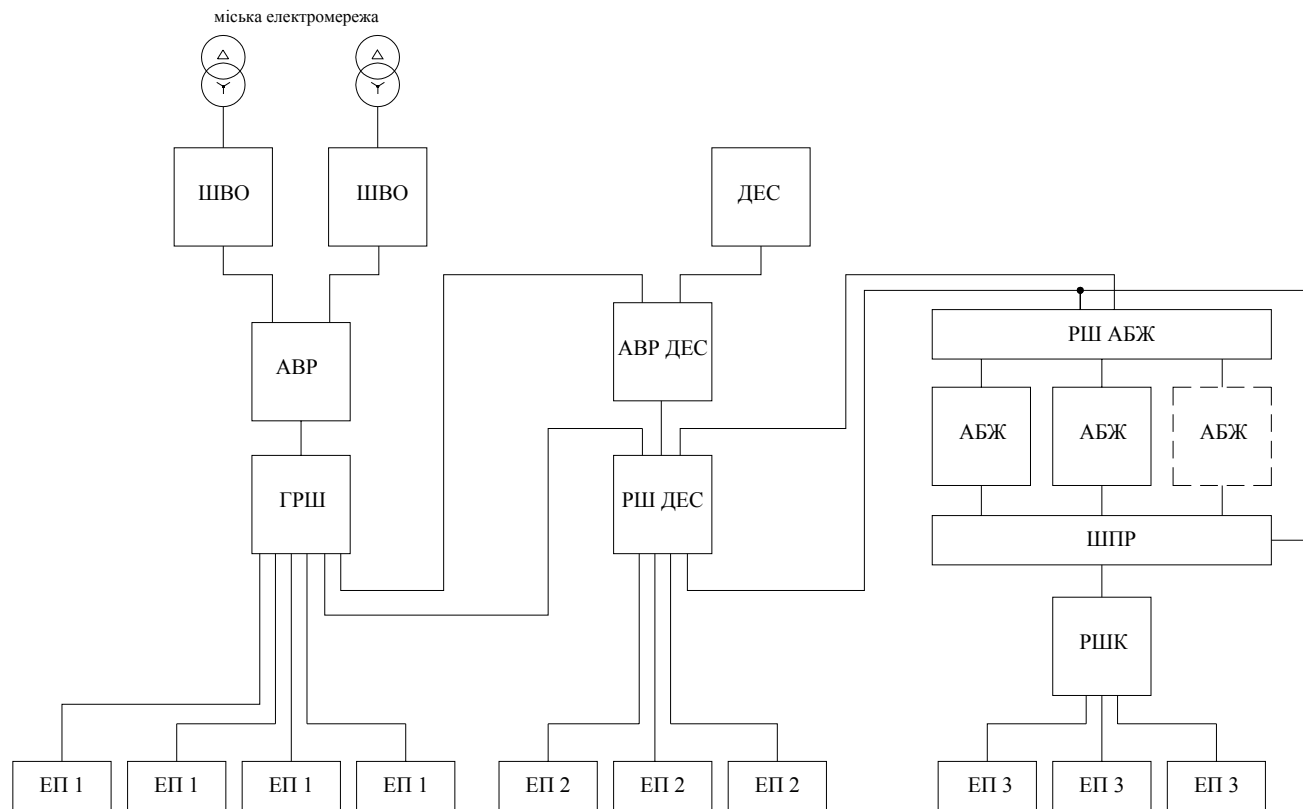
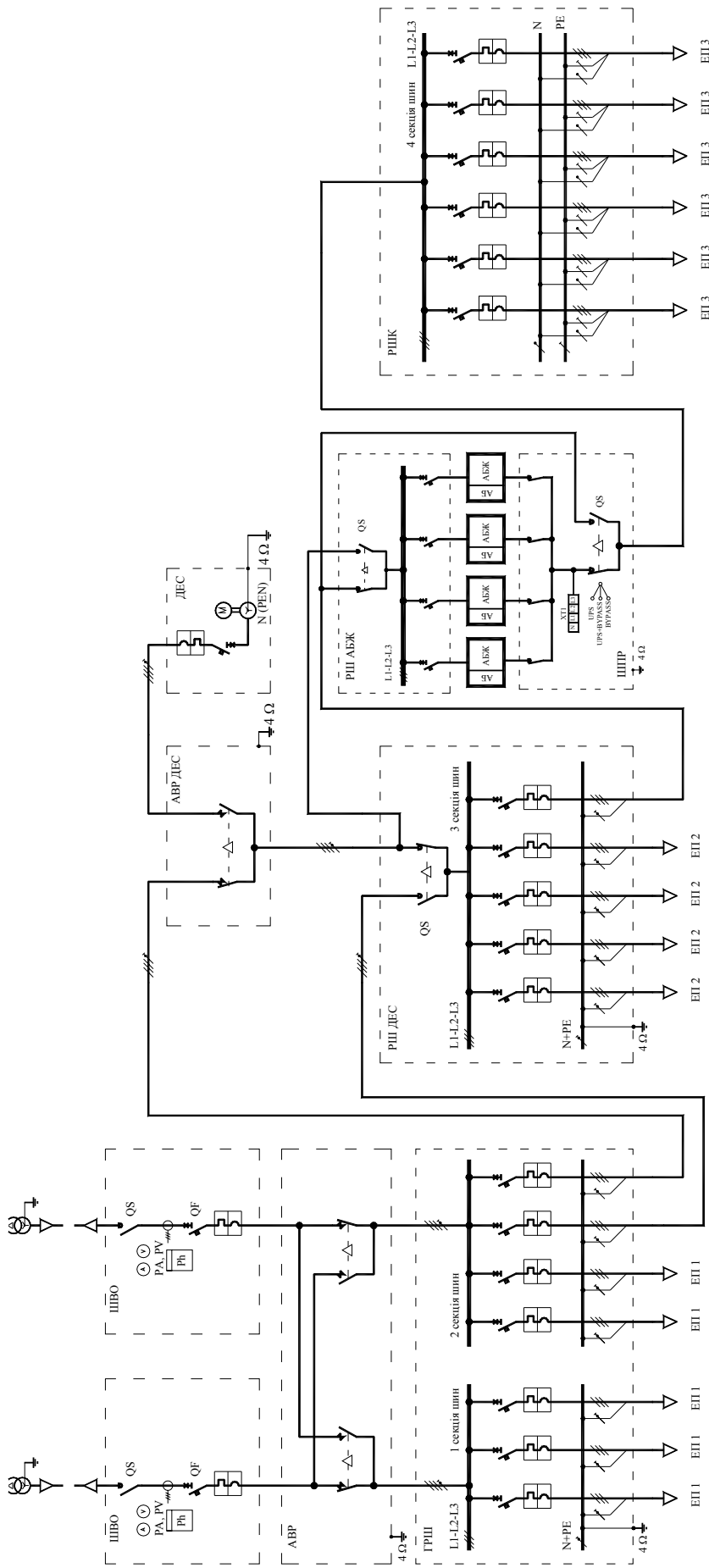


Рисунок НА.5 - Схема функціональна централізованого живлення ЕКГ з обмеженим режимом роботи

- ШВО - пристрій вводу електроживлення (шафа вводу та обліку);
- АВР - пристрій автоматичного вводу резерву;
- ГРШ - пристрій розподілу (головна розподільча шафа);
- ДЕС - дизельна електростанція;
- АВР ДЕС - пристрій автоматичного переключення на ДЕС;
- РШ ДЕС - пристрій розподілу (розподільча шафа навантажень ДЕС);
- РШ АБЖ - пристрій розподілу АБЖ (розподільча шафа АБЖ);
- АБЖ - агрегат безперервного живлення;
- ШПР - пристрій вводу та ремонтного обходу АБЖ (шафа паралельної роботи АБЖ);
- РШК - пристрій розподілу (розподільча шафа комп'ютерних навантажень);
- ЕП 1 - електроприймачі 1 категорії;
- ЕП 2 - електроприймачі особливої групи 1 категорії;
- ЕП 3 - електроприймачі критичної групи з обмеженим режимом роботи.



- ШВО - пристрій вводу електроживлення (шафа вводу та обліку);
- АВР - пристрій автоматичного вводу резерву;
- ГРШ - пристрій розподілу (головна розподільча шафа);
- ДЕС - дизельна електростанція;
- АВР ДЕС - пристрій автоматичного переключення на ДЕС;
- РШ ДЕС - пристрій розподілу (розподільча шафа навантажень ДЕС);
- РШ АБЖ - пристрій розподілу АБЖ (розподільча шафа АБЖ);
- АБЖ - агрегат безперервного живлення;
- ШПР - пристрій вводу та ремонтного обходу АБЖ (шафа паралельної роботи АБЖ);
- РШК - пристрій розподілу (розподільча шафа комп'ютерних навантажень);
- ЕП 1 - електроприймачі 1 категорії;
- ЕП 2 - електроприймачі особливої групи 1 категорії;
- ЕП 3 - електроприймачі критичної групи з обмеженим режимом роботи.

Рисунок НА.6 - Приклад схеми електричної принципової живлення ЕКГ з обмеженим режимом роботи

НА.4.4 Схеми централізовано-змішаного живлення ЕКГ

Схеми централізовано-змішаного живлення ЕКГ поділяються на два варіанти в залежності від складу ЕКГ.

НА.4.4.1 Централізовано-змішане живлення ЕКГ (варіант 1) використовують за наявності ЕКГ з обмеженим та неперервним режимом роботи (рисунок НА.7, НА.8). Централізоване живлення ЕКГ виконують за допомогою центрального АБЖ подвійного перетворення з стандартним набором АБ, розрахованим не менш, як на 15 хвилин підтримки за 100% навантаження, та резервним АДЖ у вигляді ДЕС з автоматичним пуском та пристроєм АВР ДЕС. При цьому ЕКГ з неперервним режимом роботи додатково живлять від розташованого поруч АБЖ меншої потужності. Рекомендований спосіб виконання електромережі – автономна мережа.

НА.4.4.2 Централізовано-змішане живлення ЕКГ за наявності ЕКГ з будь-яким режимом роботи та великій потужності, яку важко захистити одним АБЖ, а застосування декількох потужних АБЖ створює надлишок потужності, або в разі очікуемого збільшення навантаження ЕКГ (варіант 2) (рисунок НА.9, НА.10), виконують за допомогою включення декількох АБЖ подвійного перетворення за схемою паралельної роботи для нарощування потужності та резервуванням за принципом $n+1$. При цьому фактична кількість підключених АБЖ обчислюється за виразом

$$N_{\phi} = N + 1, \quad (1)$$

де N – розрахункова кількість АБЖ.

При цьому передбачають резервне АДЖ у вигляді ДЕС з автоматичним пуском та АВР ДЕС. ЕКГ з неперервним режимом роботи додатково живлять від розташованого поруч менш потужного АБЖ. Рекомендований спосіб виконання – автономна мережа електропостачання.

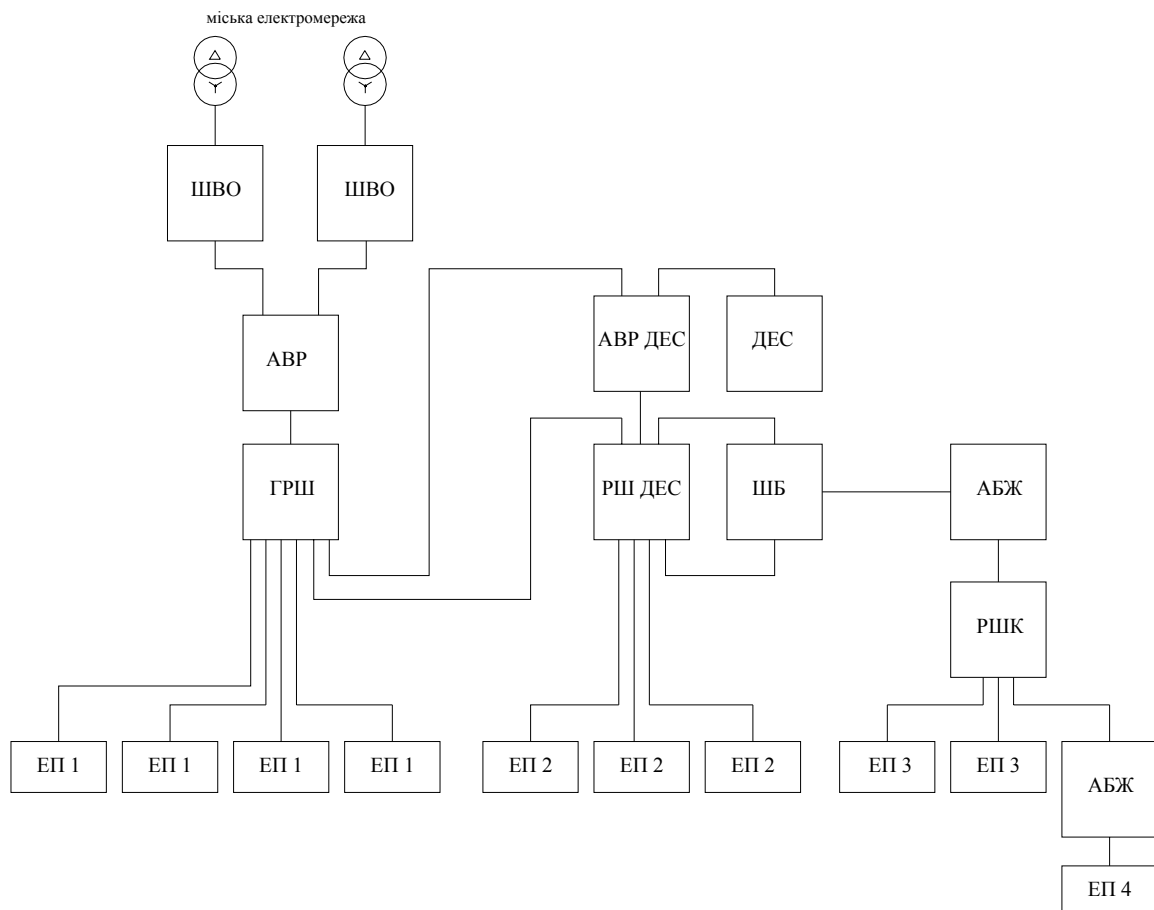


Рисунок НА.7 - Схема функціональна централізовано-змішаного живлення ЕКГ (варіант 1)

ШВО - пристрій вводу електроживлення (шафа вводу та обліку);

АВР - пристрій автоматичного вводу резерву;

ГРШ - пристрій розподілу (головна розподільча шафа);

ДЕС - дизельна електростанція;

АВР ДЕС - пристрій автоматичного переключення на ДЕС;
РШ ДЕС - пристрій розподілу (розподільча шафа навантажень ДЕС);
АБЖ - агрегат безперервного живлення;
ШПР - пристрій вводу та ремонтного обходу АБЖ (шафа паралельної роботи АБЖ);
РШК - пристрій розподілу (розподільча шафа комп'ютерних навантажень);
ЕП 1 - електроприймачі 1 категорії;
ЕП 2 - електроприймачі особливої групи 1 категорії;
ЕП 3 - електроприймачі критичної групи з обмеженим режимом роботи;
ЕП 4 - електроприймачі критичної групи з неперервним режимом роботи.

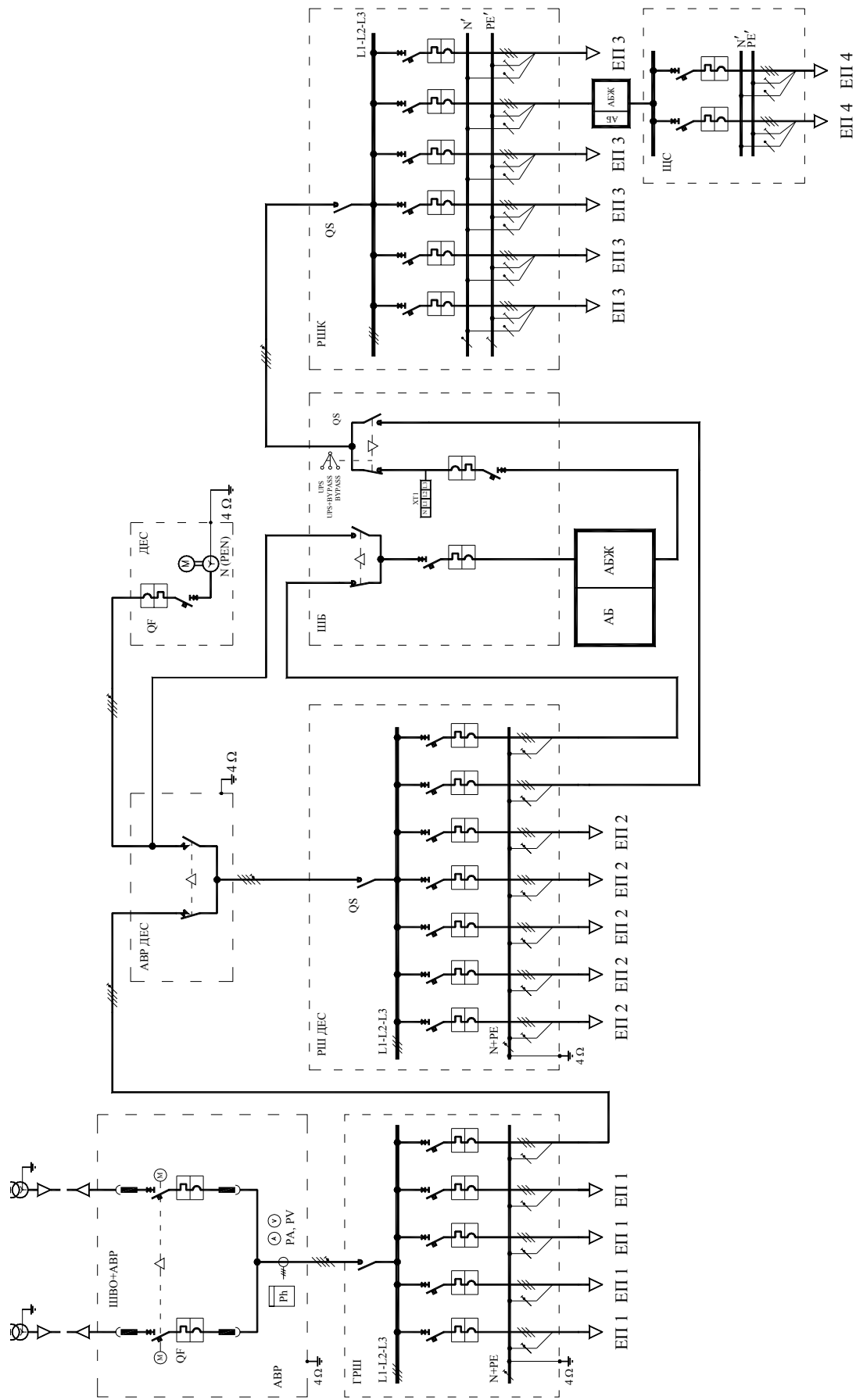


Рисунок НА.8 - Приклад схеми електричної принципової централізовано-змішаного живлення ЕКГ по варіанту 1

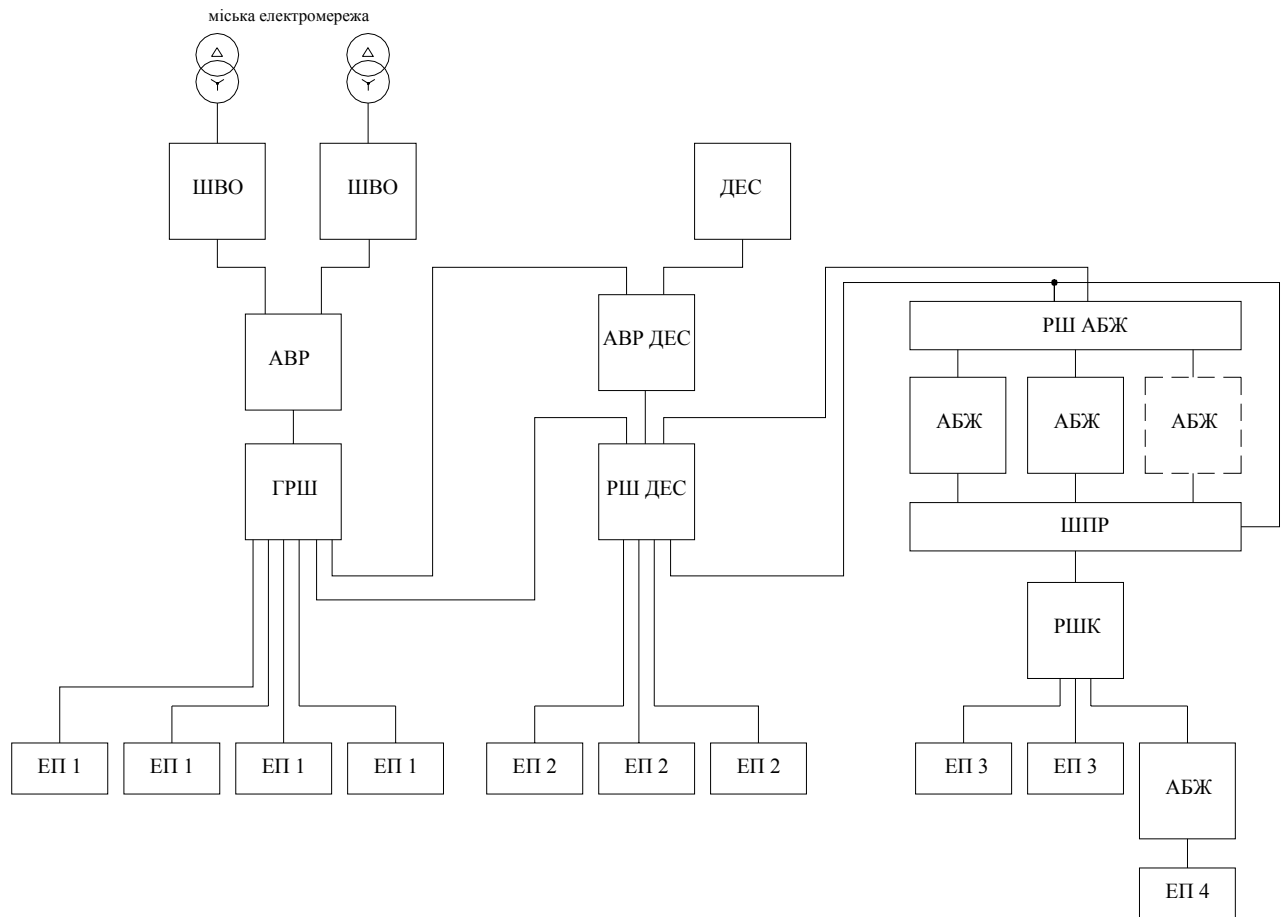


Рисунок НА.9 - Схема функціональна централізовано-змішаного живлення ЕКГ (варіант 2)

- ШВО - пристрій вводу електроживлення (шафа вводу та обліку);
- АВР - пристрій автоматичного вводу резерву;
- ГРШ - пристрій розподілу (головна розподільча шафа);
- ДЕС - дизельна електростанція;
- АВР ДЕС - пристрій автоматичного переключення на ДЕС;
- РШ ДЕС - пристрій розподілу (розподільча шафа навантажень ДЕС);
- РШ АБЖ - пристрій розподілу АБЖ (розподільча шафа АБЖ);
- АБЖ - агрегат безперервного живлення;
- ШПР - пристрій вводу та ремонтного обходу АБЖ (шафа паралельної роботи АБЖ);
- РШК - пристрій розподілу (розподільча шафа комп'ютерних навантажень);
- ЕП 1 - електроприймачі 1 категорії;
- ЕП 2 - електроприймачі особливої групи 1 категорії;
- ЕП 3 - електроприймачі критичної групи з обмеженим режимом роботи;
- ЕП 4 - електроприймачі критичної групи з неперервним режимом роботи.

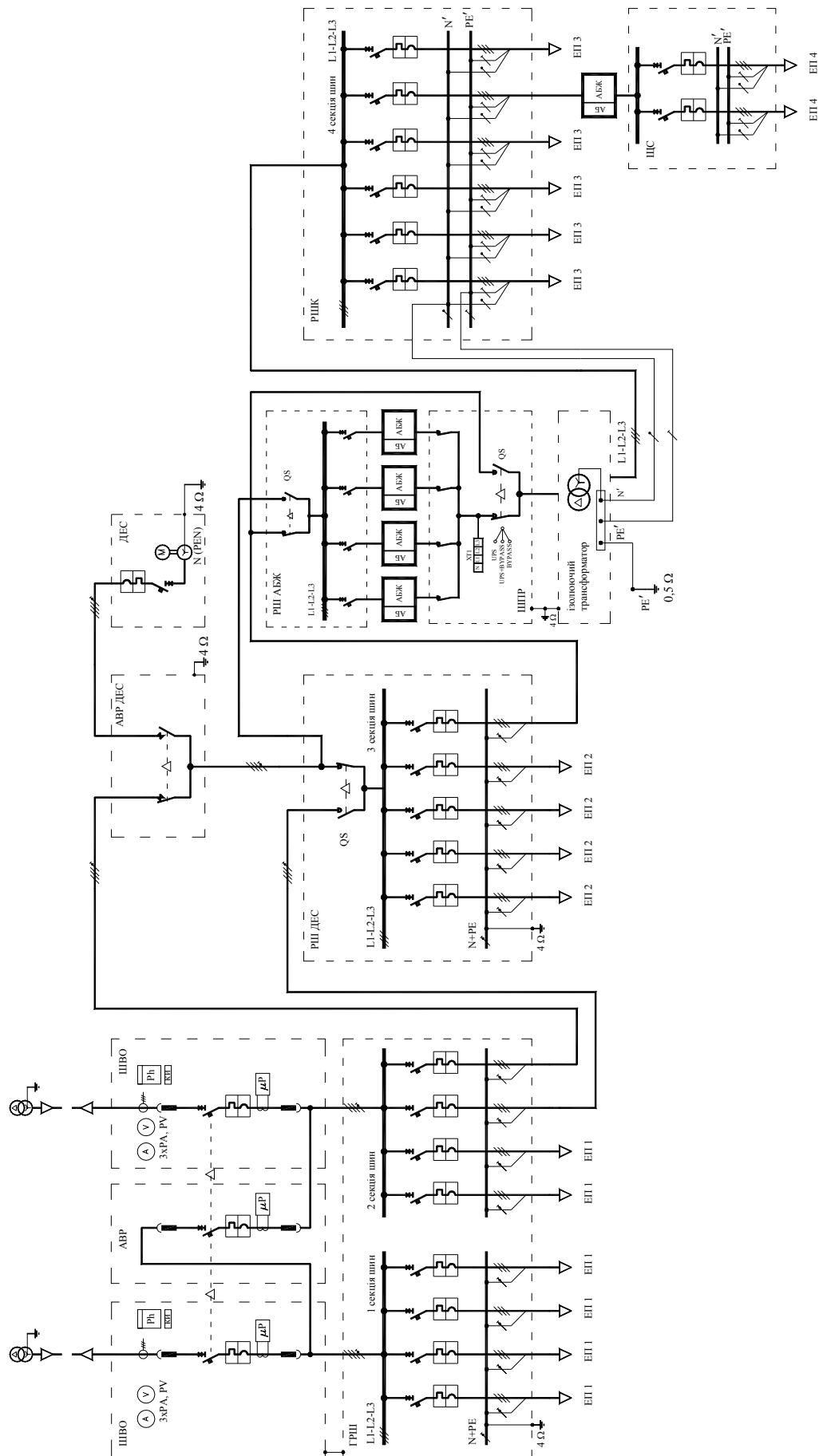


Рисунок НА.10 - Пример электрической принципиальной централизованно-смешанного живления ЕКГ по варианту 2

НА.5 Електричні навантаження систем гарантованого електропостачання

НА.5.1 Розрахункове навантаження АБЖ, що живлять робочі місця ЛОМ $P_{\text{АБЖ р}}$, кВт, визначається за формулою

$$P_{\text{АБЖ р}} = P_{\text{урс}} \times K_{\text{пр}} \times N_{\text{рс}} + P_{\text{ус}} \times K_{\text{пр}} \times N_{\text{с}}, \quad (3)$$

де $P_{\text{урс}}$ - установлена потужність робочого місця ЛОМ, кВт;
 $P_{\text{ус}}$ - установлена потужність сервера, кВт;
 $K_{\text{пр}}$ - розрахунковий коефіцієнт попиту, прийнятий за таблицею НА.2;
 $N_{\text{рс}}$ - кількість робочих місць ЛОМ;
 $N_{\text{с}}$ - кількість серверів.

Таблиця НА.2

Назва електроприймачів	$K_{\text{пр}}$
1 Робочі місця ЛОМ при їх кількості:	
а) 1 - 7	0,95
б) 8 - 24	0,7
в) більш 24	0,5
2 Серверна	0,95

У потужність робочого місця ЛОМ (без врахування периферійних пристроїв) приймається 250-300 Вт, сервера – 750-1000 Вт, чи згідно технічної документації на ці електронні пристрої ЛОМ.

Примітка. В разі наявності даних виробника електронних пристроїв ЛОМ в вигляді повної потужності (S, В·А), перерахунок повної потужності на активну потужність (P, Вт), виконується по формулі

$$P = S \times \lambda, \quad (3)$$

де λ – коефіцієнт потужності.

Граничні значення λ електронних пристроїв різної потужності для закордонних виробників обмежується стандартом EN 61000-3-2, для більшості випадків значення λ можливо приймати 0,72.

НА.5.2 Вибір вихідної потужності АБЖ виконують згідно розрахунку його навантаження по пп.НА.5.1, та з урахуванням вимоги: $P_{\text{АБЖ}} \geq P_{\text{АБЖр}}$,

у разі визначення повної вихідної потужності АБЖ, $S_{\text{АБЖ}}$, В·А, вона визначається, як:

$$S_{\text{АБЖ}} = P_{\text{АБЖ}} / \lambda_{\text{вих}}, \quad (3)$$

де $\lambda_{\text{вих}}$ – наведене виробником значення коефіцієнту вихідної потужності, для якої наводяться дані АБЖ.

При цьому слід враховувати, що для АБЖ вхідні та вихідні коефіцієнти потужності можуть суттєво різнитися, тому для мережі, яка живить АБЖ його активна вхідна потужність $P_{\text{АБЖ вх}}$, Вт, складає:

$$P_{\text{АБЖ вх}} = \frac{D_{\text{АБЖ}}}{\eta} = \frac{S_{\text{АБЖ}} \times \lambda}{\eta} = \frac{S_{\text{АБЖ}} \times \lambda_{\text{вх}}}{\eta \cdot \sqrt{1 + THD^2}}, \quad (4)$$

де $\lambda_{\text{вх}}$ – наведене виробником значення типового коефіцієнту вхідної потужності АБЖ;

η - коефіцієнт корисної дії (ККД) АБЖ;

THD – коефіцієнт гармонік вхідного току, який визначається за документацією заводу-виробника АБЖ, чи згідно таблиці НА.3.

Таблиця НА.3

Тип вхідного випрямляча АБЖ	THD, %
1 Тиристорний, 6-ти імпульсний	33
2 Тиристорний, 12-ти імпульсний	14
3 Тиристорний, 24-ти імпульсний	7

4 IGBT транзисторний

2 - 3

Примітка. В випадку, коли потужність АБЖ СГЕ будівлі перевищує 15-25 % загальної потужності будівлі слід враховувати можливість спотворення несинусоїдальності напруги за межі, визначені ГОСТ 13109-97. Для виключення цих порушень необхідно використовувати АБЖ з мінімальним значенням коефіцієнту спотворення несинусоїдальності вхідного току (ТНД), чи доповнювати базові моделі АБЖ пристроями їх зменшення.

НА.5.3 Для визначення необхідної потужності ДЕС, яка працює з АБЖ, необхідно враховувати вплив гармонічних струмів на теплові режими роботи генератору ДЕС. При цьому загальна формула має вид (потрібно вибирати найбільше значення з верхнього рівняння, (визначаючого вклад вищих гармонічних струмів,) чи нижнього рівняння):

$$P_{ДЕС \cdot АБЖ} = \max \left\{ \begin{array}{l} \frac{100}{q} \left(\frac{P_{АБЖ}}{\eta} + P_{зарАБ} \right) \\ K \left(\frac{P_{АБЖ}}{\eta} + P_{зарАБ} \right) \end{array} \right\}, \quad (5)$$

де, q – допустимий миттєвий наброс навантаження, %. Визначається за документацією заводу-виробника ДЕС, чи згідно ГОСТ 10511;

$P_{АБЖ}$ – вихідна потужність АБЖ, кВт;

η - коефіцієнт корисної дії АБЖ (к.к.д.);

$P_{зарАБ}$ – потужність, яка витрачається для заряду акумуляторної батареї АБЖ, кВт. Визначається за документацією заводу-виробника АБЖ, чи як $(0,15 \dots 0,25) \times P_{АБЖ} / \eta$.

Коефіцієнт кратності потужності ДЕС до потужності АБЖ, $K_{д-а}$ обумовлений впливом струмів вищих гармонік визначається, як

$$K_{д-а} = K = \sum P_n^* = \sum (I_n^{*2} (1 + n^2 x_d''^2 (2n^{1,3} + 1))) \cong \sum (I_n^{*2} (1 + 2n^2 x_d''^{3,3})), \quad (6)$$

де, P_n^* - потужність складової струму від n -ої гармоніки;

$I_n^* = \frac{I_n}{I_1}$ - коефіцієнт n -й гармонічної складової струму;

n – номер вищої гармоніки;

x_d'' - сверхперехідний індуктивний опір генератору по подовжній осі, %;

Значення коефіцієнту $K_{д-а}$ для найбільш поширених умов застосування значень наведені в таблиці НА.4.

Таблиця НА.4

Тип вхідного випрямляча АБЖ	Значення коефіцієнта $K_{д-а}$ при різних значеннях сверхперехідного індуктивного опору генератора по подовжній осі, x_d'' , %.		
	10	12	14
1 Тиристорний 6-ти імпульсний	2,11	2,55	3,07
2 Тиристорний 12-ти імпульсний	1,45	1,64	1,87
3 Тиристорний 12-ти імпульсний з фільтром коректором	1,23	1,33	1,40
4 Тиристорний 12-ти імпульсний з бустером	1,07	1,10	1,13
5 IGBT випрямляч	1,09	1,13	1,18

Примітка. Після підключення АБЖ, з затримкою в часі, який визначається часом закінчення перехідних процесів, можливо підключення до ДЕС інших електроприймачів некритичної групи в межах залишкової потужності ДЕС.

Приклад

Потрібно визначити потужність ДЕС для випадку використання різних типів АБЖ з однаковою вихідною потужністю 100 кВ·А, характеристики котрих наведені в таблиці НА.5.

Таблиця НА.5

Тип АБЖ	Тип вхідного випрямляча АБЖ	Номінальна вихідна потужність, кВ·А	Номінальна вихідна потужність, кВт	ККД, % к.к.д.	Потужність на зарядку АБ, кВт
№1	Тиристорний 6-ти імпульсний	100	80	93	25
№2	Тиристорний 12-ти імпульсний з бустером	100	80	93	19
№3	IGBT випрямляч	100	80	91	37

Результати розрахунку для різних типів генераторів ДЕС за формулою НА. 4.3. зведені до таблиці НА.6.

Таблиця НА.6 Необхідна потужність генераторів ДЕС для різних типів АБЖ, кВ·А

Тип АБЖ		Тип/виробник генератору ДЕС	
		Leroy Somer	Stamford/(Newage)
№ 1	без урахування гармонік	173	139
	з урахуванням гармонік	226	274
№ 2	без урахування гармонік	164	146
	з урахуванням гармонік	115	122
№ 3	без урахування гармонік	195	156
	з урахуванням гармонік	118	124

Як видно з представлених в таблиці НА.6 результатів розрахунку, для АБЖ № 1 с тиристорним 6-ти імпульсним типом випрямлювача значення необхідної потужності визначається впливом вищих гармонік та складає значення 226 кВ·А., в той час як для інших типів АБЖ вплив вищих гармонік можливо не враховувати. Найменше значення потужності ДЕС складає 146 кВ·А для АБЖ №2 (фактично можливо брати потужність ДЕС 140 кВ·А). Значення необхідної потужності ДЕС для АБЖ №3 становить 160 кВ·А.

Варто зауважити, що для АБЖ, котрі мають можливість виконувати обмеження струму (відключення) заряду акумуляторної батареї при переході на ДЕС значення потужності буде ще більш низьким. Так, наприклад, для АБП №2 в цьому режимі необхідна потужність ДЕС складає всього величину 120 кВ·А. Залежність падіння напруги на генераторі $\Delta U, \%$ від величини набросу навантаження $S, \text{кВ·А}$ наведена на рисунку НА.11.

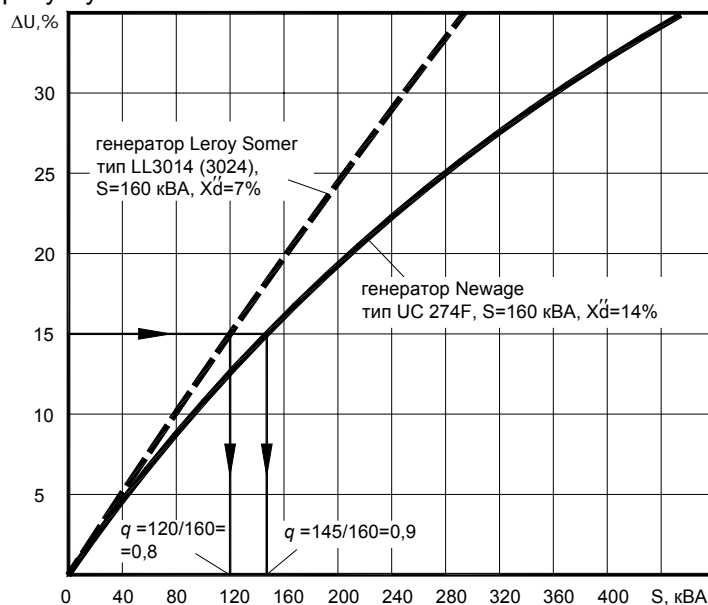


Рисунок НА.11 Малюнок до прикладу

НА.6 Вимоги до систем гарантованого електропостачання

НА.6.1 Проектування, розроблення та технічне обслуговування СГЕ необхідно виконувати комплексно, враховуючи всі елементи, які входять до неї, з взаємопогодженими режимами роботи та максимально можливою уніфікацією.

НА.6.2 Забезпечення можливості виконання налагоджувальних, ремонтних та обслуговувальних робіт з АБЖ без перерви в живленні ЕКГ з обмеженим та неперервним режимом роботи повинна виконуватись за допомогою застосуванням шафу обвідного кола - шафу байпасу (ШБ).

НА.6.3 Для забезпечення можливості виконання налагоджувальних, ремонтних та обслуговувальних робіт з ДЕС та налагодження його взаємопогодженого режиму роботи з АБЖ, без перерви в живленні ЕКГ з обмеженим та неперервним режимом роботи повинна СГЕ повинна передбачати комутаційні апарати обвідного кола (байпасу) ДЕС-АБЖ в шафі розподільчий навантажень ДЕС (чи окремо).

НА.6.4 В будівлі, що містить електроприймачі критичної групи, необхідно передбачати електрощитове приміщення для встановлення в ньому ввідно-розподільчих щитів, головних розподільних щитів, приміщення АБЖ та приміщення (будівлю чи прибудову) ДЕС. При цьому можливе поєднання приміщень електрощитової та приміщення АБЖ.

НА.6.5 Електропостачання електроприймачів ЛОМ та критичних електроприймачів повинно виконуватися від мережі з глухо заземленою нейтраллю 380/220 В з системою заземлення TN-S. На всіх робочих місцях ЛОМ необхідно встановлювати блоки розеток СГЕ, що складаються з трьох двополюсних розеток із заземлювальними контактами.

НА.6.6 Вибір перерізу фазних та нульових робочих провідників ліній живлення трифазних АБЖ слід виконувати згідно з вимогами відповідних глав ПУЕ.

НА.6.7 Вибір перерізу трифазних ліній живлення штепсельних розеток електроспоживачів ЛОМ (від АБЖ чи ВРП) слід виконувати з урахуванням нелінійного характеру навантаження електронних пристроїв ЛОМ (комп'ютери, сервера) та генерацією ними струмів вищих гармонік.

В зв'язку з тим, що при цьому в нульовому провіднику струми гармонік, кратних 3, сумуються, струм в нульовому провіднику може мати значення більш за струми в фазних провідниках, що визначається рівнем генерації гармонічних струмів, а саме:

- при відповідності електронних пристроїв ЛОМ (комп'ютери, сервера) нормам EN 61000-3-2, ІЕС 61000-3 чи ГОСТ Р 51317.3.2-99 переріз фазних та нульових робочих провідників ліній живлення штепсельних розеток електроспоживачів ЛОМ слід виконувати згідно з вимогами відповідних глав ПУЕ;

- в випадку невідповідності електронних пристроїв ЛОМ нормам EN 61000-3-2, ІЕС 61000-3 чи ГОСТ Р 51317.3.2-99, чи коли рівень генерації гармонічних струмів не відомий - переріз фазних провідників ліній живлення штепсельних розеток слід виконувати згідно з вимогами відповідних глав ПУЕ; переріз нульових робочих провідників трифазних ліній живлення штепсельних розеток електроспоживачів ЛОМ слід приймати в 1,7 раз більше за переріз відповідних фазних провідників.

НА.6.8 Забороняється об'єднання нульових робочих (N) та нульових захисних (PE) провідників різних групових ліній СГЕ не залежно від засобу виконання мереж.

НА.6.9 За способом виконання мереж перевагу слід надавати розділеній та автономній мережі електропостачання. Штепсельні розетки електроспоживачів ЛОМ виконуються по магістральній схемі. Розводка кабелів в межах одного поверху радіальна, без утворення замкнутих просторових петель.

НА.6.10 Електропроводку в приміщеннях слід виконувати згідно чинних нормативних документів, зокрема вимогами ДНАОП 0.00-1.32. При цьому для виконання електропроводок автономної мережі слід використовувати діелектричні труби, гнучкі рукава, коробка із негорючих чи важкогорючих матеріалів, а також кабелями, які мають оболонки з негорючих чи важкогорючих матеріалів.

НА.6.11 У разі створення схеми автономного живлення ЕКГ АБЖ повинен мати (строєний, чи розташований окремо) вихідний ізолюючий трансформатор із вторинною обмоткою типу "зірка", нейтраль якої з'єднують з технологічним заземленням.

НА.6.12 Оболонки, металеві кожуха та інші не струмопровідні частини пристроїв ЕКГ та електрообладнання у складі ЕКГ повинні бути заземлені захисним заземленням згідно вимог ПУЕ.

НА.6.13 Заземлення електронних пристроїв ЕКГ передбачується технічною документацією на них. В будівлі, в якій виконується автономна мережа електропостачання необхідно виконувати контур технологічного заземлення з опором заземлювального пристрою не більш 0,5...1 Ом, який робиться окремо від захисного заземлення. Розводка шин технологічного заземлення здійснюється по схемі “розгалуженого дерева” без утворення контурів та виконується мідним кабелем з перерізом не менш 16 мм². Не дозволяється контакт шин технологічного заземлення з металевими конструкціями будівлі (арматурою, трубопроводами, оболонками та іншими), які мають захисне заземлення.

НА.6.14 Будівлі, в яких використовуються електронні пристрої ЕКГ, обладнуються пристроями блискавкозахисту II категорії с зоною захисту від ураження “Б” в відповідності з “Инструкцией по устройству молниезащиты зданий и сооружений” РД 34.21.122-87.

НА.6.15 Мережа електропостачання, від якої живляться ЕКГ від вводу в будівлю та на протязі всієї її довжини повинна бути захищена від впливу імпульсних напруг, індукованих близькими розрядами блискавок за допомогою пристроїв обмеження перенапруг.

НА.6.16 Всі ВРП, розподільчі щитки СГЕ повинні мати виконання відповідно до ГОСТ 22789-94, а щитки автономної мережі живлення захист від ураження електричним струмом за допомогою повної ізоляції відповідно до ГОСТ 22789-94.

НА.6.17 Пристрої автоматичного включення ДЕС (АВР ДЕС) у складі СГЕ повинні мати механічне блокування, що виключає можливість роботи ДЕС на зовнішню мережу.

Національний додаток НБ
(довідковий)

ПЕРЕЛІК ТА ОБГРУНТУВАННЯ ЗМІН І ДОПОВНЕНЬ ДО СТАНДАРТУ

Підрозділ, пункт, підпункт	Модифікації
3.1.1	<p>Замінити текст пункту на такий: “Агрегат безперебійного живлення (АБЖ) – сукупність конструктивно об’єднаних і електрично пов’язаних пристроїв (напівпровідникових перетворювачів, комутаційних апаратів необхідної швидкодії, а за необхідності – акумуляторних батарей необхідної ємності), призначених для безперебійного електропостачання підключених до них електроприймачів із заданими показниками надійності до усунення неполадок у мережі живлення або протягом необхідного періоду часу”.</p> <p>Ввести після 3.1.1 новий пункт Н.3.1.1,а) (див. Національне доповнення після 3.1.1)</p>
	<p>Пояснення: Відображає наявну специфіку термінології, яку використовують в Україні.</p>
3.1.5	<p>Вилучити з визначення фразу: “шляхом зворотного перетворення”</p>
	<p>Пояснення: Фраза вносить невизначеність у розуміння суті явища.</p>
3.1.12	<p>Замінити текст пункту на такий: “Комутаційний пристрій АБЖ – комутаційний апарат, який використовують для комутації кіл АБЖ чи обвідного кола і навантаження. Воно може бути резистивно-ємнісним, лінійним чи самоперемикальним електронним або механічним з урахуванням необхідної безперебійності електропостачання”</p>
	<p>Пояснення: Таке визначення коректніше.</p>
3.2.4	<p>Замінити фразу “через струм витікання” на “по токовому каналу”</p>
	<p>Пояснення: Таке визначення фізично коректніше.</p>
Підрозділ, пункт, підпункт	Модифікації
3.2.10	<p>Замінити текст пункту на такий: “Безперебійне електропостачання – забезпечення електроприймачів електричною енергією такої якості, що забезпечує умови для їхньої нормальної роботи, зокрема під час виникнення будь-яких неполадок в мережі живлення”.</p> <p>Ввести після 3.2.10 нові пункти Н.3.2.10а) – Н.3.2.10ж) (див. Національне доповнення після 3.2.10)</p>
	<p>Пояснення: Відображає наявну специфіку термінології, яку використовують в Україні.</p>
3.2.29.3	<p>Замінити словосполучення “підключене устаткування” на “підключений АБЖ”</p>
	<p>Пояснення: Зміну зроблену тому, що йдеться саме про АБЖ, а не про абстрактне обладнання.</p>
3.2.34	<p>Визначення терміна викласти в такій редакції: “Струм дотику – струм, який протікає через людину під</p>

час його дотику до струмопровідних частин з урахуванням повного опору людського тіла”

Пояснення:

Таке визначення коректніше.

6.1

Замінити на початку абзацу поняття “Агрегати безперебійного живлення” на “Системи гарантованого електропостачання”

Пояснення:

Це зроблено у зв'язку з розширенням сфери дії стандарту.

Додаток А

Другий абзац

Замінити вираз “критичним чи захищеним навантаженням” на “електроприймачі критичної групи з переривчастим чи неперервним режимом роботи”, а вираз “критичне навантаження” на “електроприймачі критичної групи”

Пояснення:

Це зроблено в зв'язку з уведенням у стандарт нових термінів, що відображають наявну специфіку термінології, яку використовують в Україні.

Національний додаток НВ
(довідковий)

НОРМАТИВНІ ДОКУМЕНТИ, ЯКИМИ СЛІД ДОДАТКОВО КЕРУВАТИСЯ ПІД ЧАС ПРОЕКТУВАННЯ АБЖ

- ГОСТ 12.1.030-81 Електробезопасность. Защитное заземление, зануление
ГОСТ 12.1.003-83 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
ГОСТ 22789-94 (МЭК 439-1-85) Устройство комплектные низковольтные. Общие технические требования и методы испытаний
ГОСТ 29191-91 (IEC 801-2-91) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Технические требования и методы испытаний
ГОСТ 29216-91 Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от оборудования информационной техники. Нормы и методы испытаний
ГОСТ 30326-95 (МЭК 950-86) Безопасность оборудования информационной технологии, включая электрическое конторское оборудование
ВБН В.2.2-00032106-1-95 Будинки та споруди. Проектування банків та банківських сховищ
ВСН 59-88 ¹⁾ Электрооборудование жилых и общественных зданий. Нормы проектирования
СН 512-78 Инструкция по проектированию зданий и сооружений электронно-вычислительных машин
ДБН В.2.2-9-99 Громадські будинки та споруди. Основні положення
ДБН В.2.5.-13-98 ¹⁾ Пожарная автоматика зданий и сооружений
СНиП 2.01.02-85* Противопожарные нормы
СНиП II-12-77 Защита от шума
СНиП 3.05.06.85 Электротехнические устройства
СНиП 3.05.01-85 Внутренние санитарно-технические системы
СНиП 2.04.05-91*У Отопление, вентиляция и кондиционирование
ПУЭ ¹⁾ Правила устройства электроустановок

¹⁾ Є посилання в цьому стандарті

Національний додаток НГ
(довідковий)

**ПЕРЕЛІК НАЦІОНАЛЬНИХ СТАНДАРТІВ, ІДЕНТИЧНИХ МС,
НА ЯКІ Є ПОСИЛАННЯ В ЦЬОМУ СТАНДАРТІ**

ДСТУ ІЕС 60050 (161):2002, *Електромагнітна сумісність. Терміни та визначення*
ГОСТ 28199-89 (МЭК 68-2-1-74), *Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытания А. Холод*
ГОСТ 28200-89 (МЭК 68-2-2-74), *Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытания В. Сухое тепло*
ГОСТ 28213-89 (МЭК 68-2-27-87), *Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Еа и руководство: Одиночный удар*
ГОСТ 28218-89 (МЭК 68-2-32-75), *Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Ed: Свободное падение*
ГОСТ 28232-89 (МЭК 68-2-48-82), *Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Руководство по применению испытаний стандартов МЭК 68 (ГОСТ 28198-89-ГОСТ 28236-89) для имитации воздействия хранения*
ДСТУ ІЕС 61000-2-2:2001, *Електромагнітна сумісність. Частина 2. Електромагнітне оточення. Розділ 2. Рівні сумісності для низькочастотних кондуктивних завод та сигналів систем передавання в низьковольтних електропостачальних системах загального призначення*
ДСТУ EN 50091-2:2002, *Системи безперебійного електроживлення. Частина 2. Вимоги електромагнітної сумісності*

29.200

Ключові слова: система гарантованого електропостачання, агрегат безперебійного живлення, безперебійність електропостачання, резервованій АБЖ, перевантажувальна здатність, ступінчасте навантажування.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до проекту національного стандарту (остаточна редакція)
“Системи гарантованого електропостачання.
Агрегати безперервного живлення. Загальні технічні вимоги.
Методи випробувань”

1 ПІДСТАВА ДЛЯ РОЗРОБЛЕННЯ ДЕРЖАВНОГО СТАНДАРТУ

Проект ДСТУ “Системи гарантованого електропостачання. Агрегати безперервного живлення. Загальні технічні вимоги. Методи випробувань” розроблений науково-виробничим підприємством (НВП) “Синапс” згідно з Планом державної стандартизації України на 2001 р. (тема 04.02.012-2001), схваленим Розпорядженням Кабінету Міністрів України (КМУ) від 11 липня 2001 р. № 277-р за власні кошти.

Організацією-співвиконавцем є Інститут електродинаміки НАН України. Згаданий план сформовано для першочергового вирішення питань із реалізації пріоритетних положень Програми інтеграції України до Європейського Союзу на 2001 р. запровадженням європейських та міжнародних стандартів, а також плану роботи з адаптації законодавства України до законодавства Європейського Союзу (Постанова КМУ від 10.04.2001 р. № 345).

2 МЕТА Й ЗАВДАННЯ РОЗРОБЛЕННЯ СТАНДАРТУ

Мета розроблення стандарту: формування нормативно-технічного забезпечення систем гарантованого електропостачання (СГЕ) та їхніх складників, приведення вимог національних стандартів України в цій сфері у відповідність до вимог чинних міжнародних стандартів та впровадження їх в економіку України для підвищення ефективності та збільшення обсягів застосування СГЕ. Крім того наявність національного стандарту щодо СГЕ, гармонізованого з міжнародним, дозволить виконувати роботи із сертифікації відповідного електрообладнання.

Завдання розроблення стандарту:

- Формування національної термінології та розроблення відповідних визначень термінів щодо об'єкта стандартизації;
- встановлення загальних технічних вимог до СГЕ та їх, компонентів з урахуванням передових досягнень вітчизняної науки й техніки;
- установавання єдиних методів та вимог до електротехнічних випробувань у різних умовах;
- установавання єдиних методів та вимог до випробувань у частині умов довкілля, транспортування, зберігання та рівня акустичних шумів.

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА СТАНДАРТИЗАЦІЇ

Національний стандарт “Системи гарантованого електропостачання. Агрегати безперервного живлення. Загальні технічні вимоги. Методи випробувань” розробляється вперше прямим упровадженням стандарту ІЕС 62040-3:1999. Ступінь відповідності національного стандарту – модифікований, метод прийняття – перевидання з редакційними змінами та з технічними відхиленнями згідно з ДСТУ 1.7-2001.

Стандарт стосується систем гарантованого електропостачання (СГЕ) та їх компонентів, головним з яких, є агрегат безперервного живлення (АБЖ), і призначений для встановлення загальних технічних вимог та методів випробувань для оцінки функціональних характеристик СГЕ та АБЖ у різних умовах.

Стандарт розроблено методом перекладу з англійської мови стандарту ІЕС 62040-3:1997 “Uninterruptible power system (UPS). Method of specifying the performance and test requirements” (*Системи безперервного живлення. Методи визначення робочих характеристик та вимоги до випробувань*) з окремими редакційними та технічними змінами.

Стандарт, доповнений рядом термінів, наведених у національних додатках та виділених у тексті рамкою, а також національними додатками НА, Б, НВ, НГ.

У назві та тексті стандарту термін «система безперервного живлення» змінений на термін «агрегат безперервного живлення» у відповідності з поняттями, які вони відображають, прийняти-

ми в Україні. Також уведений новий термін – «система гарантованого електропостачання», на яку поширюється дія стандарту, тим само сферу його дії.

У стандарт уведено такі редакційні зміни:

- пунктуація в назвах розділів, підрозділів, пунктів та підпунктів виконана у відповідності з українським правописом;
- перерахування, виконані у відповідності з вимогами Державної системи стандартизації (ДСС);
- діапазони температур указані у відповідності з вимогами ДСС;
- команди електричних станів записані у відповідності з вимогами Єдиної системи конструкторської документації (ЄСКД);
- примітки виконано у відповідності з вимогами ДСС.

В розділі 2, пунктах 3.1.1, наведено національні пояснення щодо особливостей використання термінів, яких стосуються примітки, в Україні.

Структурні елементи стандарту «Обкладинка», «Передмова», «Національний вступ», «Бібліографічні дані» та сам стандарт оформлено у відповідності з вимогами ДСТУ 1.5-93; ДСТУ 1.7-2002.

Відповідно до прийнятої в Україні практики побудови стандартів викладення деяких положень стандарту могло бути більш стислим та конкретизованим, але слід мати на увазі, що стандарт є гармонізованим із стандартом ІЕС 62040 3, тому з метою збереження його структури та змісту останнього стандарту автори розробки не надавали таких змін.

Такий підхід дозволяє здійснити впровадження в Україні важливого міжнародного стандарту, що має особливе значення з точки зору входження України в міжнародну спільноту та з урахуванням широкого застосування імпортованих АБЖ та акумуляторних батарей до них.

Оскільки ДСТУ розроблено на заміну ГОСТ 26416-85 та ГОСТ 27699-88, до справи стандарту передбачається додати лист відповідного Міністерства про відміну чинності цих стандартів в Україні.

Для подальшої уніфікації нормативної бази України та Російської Федерації буде розглянута можливість застосування проекту після затвердження як міждержавного стандарту.

Всі зауваження до стандарту, перелік відгуків до нього та остаточну редакцію на різних етапах її розроблення буде розміщено на тому ж сайті, що і проект (перша редакція) стандарту.

4 НАДАННЯ СТАНДАРТУ ЧИННОСТІ ТА ПЕРІОДИЧНІСТЬ ПЕРЕВІРОК ДЕРЖАВНОГО СТАНДАРТУ

Орієнтовний термін надання чинності стандарту – 01.01.2005 р.

Спеціальних організаційно-технічних заходів щодо впровадження державного стандарту та проведення патентних досліджень не вимагає.

Періодичність перевірки стандарту – 1 раз на 5 років.

5 ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК З ІНШИМИ НОРМАТИВНИМИ ДОКУМЕНТАМИ

Цей стандарт належить до комплексу стандартів на системи (агрегати) безперебійного живлення, який включає в тому числі наступні документи:

1 ІЕС 146-1-1-1991/A1:1996, General requirement and line commutated converters Part 1-1: Specifications of basic requirements

2 ІЕС 146-1-2-1991, Technical report. General requirements and line commutated converters

3 ІЕС 62040-2:1999 Uninterruptible power systems (UPS) – Part 2: Electromagnetic compatibility (EMS) requirement

4 ІЕС 146-6: 1992

6 ВІДОМОСТІ ПРО ПОГОДЖЕННЯ

Проект стандарту було розіслано на відгук 19 організаціям та установам, крім того один науковець та одне НТТ дали зауваження по Інтернет копії проекту, розміщеного на спеціальному сайті (останні виділені жирним курсивом), тобто всього 21 організація та установа. Загальна

кількість організації та установ, що надіслали відгуки – 15, загальна кількість зауважень 145, серед них 113 32 несхвальні (усі від одного НТТ) . Загальна кількість організації та установ, що не надіслали відгуки (виділені курсивом). Організації та установи в наведеному нижче переліку мають подвійну нумерацію. По-перше, це загальний порядковий номер/порядковий номер організації та установ, що надіслали відгуки, та кількість зауважень. По-друге, це загальний порядковий номер/порядковий номер організації та установ, що не надіслали відгуки. Нижче наводимо перелік організацій та установ:

- 1 Інститут УкрНДІССІ, м. Київ – 8 зауважень
- 2 Інститут загальної енергетики НАН України, м. Київ – 5 зауважень
- 3/1 *Технічний комітет стандартизації ТК 31 “Силові перетворювачі”, м. Запоріжжя – відгук не одержано*
- 4/2 *Технічний комітет стандартизації ТК 19 “Науково-технічна термінологія”, м. Львів – відгук не одержано; згідно з листом ТК 19 не дає відгуків на 1-у редакцію*
- 5/4 Технічний комітет стандартизації ТК У 22 “Електромагнітна сумісність”, м. Харків – узгоджено без зауважень
- 6/5 Технічний комітет стандартизації ТК 72 “Вироби електронної техніки” – Український інститут якості, м. Київ - – 2 зауваження
- /37 *Технічний комітет стандартизації ТК 107 “Захист інформації”, м. Київ – відгук не одержано*
- 8/6 Технічний комітет стандартизації ТК 115 “Електромеханічні компоненти радіоелектронного обладнання” – ДП УкрДНВЦ “Квант-Модуль”, м. Київ – 3 зауваження
- 9/7 Технічний комітет стандартизації ТК 48 “Енергозбереження”, м. Київ – 5 зауважень
- 10/8 Інститут УкрНДПВКТІ “Укрсільенергопроект”, м. Київ – 5 зауважень
- 11/4 ВАТ “Укртелеком”, м. Київ - відгук не одержано
- 12/9 Національний технічний університет України “КПІ”, м. Київ
- 13/5 *Донецький національний технічний університет України (ДонНТУ)*
- 14/10 ВАТ Інститут “Київпромелектропроект”, м. Київ – 36 зауважень
- 15/11 АТ “Укренергозбереження”, м. Київ - 5 зауважень
- 16/6 Національний банк України, м. Київ
- 17/12 Національний гірничий університет, м. Дніпропетровськ – 23 зауваження
- 18/7 АЕК “Київенерго”, м. Київ – відгук не одержано
- 19/13 Державний науково-дослідний проектно-вишукувальний технологічний інститут ЕНЕРГОПЕРСПЕКТИВА, м.Київ – 6 зауважень
- 20/14 *Інститут енергозбереження та енергоменеджменту “КПІ”, перший заступник директора, доц.кафедри електропостачання Соловей А.І. – 12 зауважень*
- 21/15 *ТОВ “НТТ Енергія” - 32 зауваження, усі негативні.*

7 ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

- 1 ДСТУ 2267-93 Вироби електротехнічні. Терміни та визначення
- 2 ДСТУ 2372-94 Джерела вторинного електроживлення. Терміни та визначення
- 3 ДСТУ 2815 – 94 Електричні й магнітні кола та пристрої. Терміни та визначення
- 4 ДСТУ 3440-96 Системи енергетичні. Терміни та визначення
- 5 ДСТУ 3465-96 Системи електропостачання загального призначення. Терміни та визначення
- 6 ДСТУ 3466-96 Якість електричної енергії. Терміни та визначення
- 7 ДНАОП 0.00-1.32-01 Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок
- 8 ГОСТ 13109-97 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения
- 9 ГОСТ19705 – 89 (СТ СЭВ 4333 – 84) Системы электроснабжения самолетов и вертолетов. Общие требования и нормы качества электроэнергии
- 10 ГОСТ 26830 – 86 Преобразователи электроэнергии силовые мощностью до 5 кВ.А включительно. Общие технические условия
- 11 Правила устройства электроустановок (ПУЭ) / Минэнерго СССР. – 6-е изд., перераб. и доп.

12 НТПД – 90. Нормы технологического проектирования дизельных электростанций / Минэнерго СССР. Утв. Минэнерго СССР, Протокол 19.07.90 № 38
 13 ВБН В.2.2-00032106-1-95 Будинки і споруди. Проектування банків і банківських сховищ
 14 ІЕС 60050 - 551:1998, Международный электротехнический словарь. Глава 551: Силовая электроника

Директор Інституту електродинаміки,
 академік НАН України, докт. техн. наук, проф.

А. Шидловський

Генеральний директор НВП “Синапс”

С. Федоров

Відповідальний виконавець, канд. техн. наук

Е. Островський

НА.2.2 Для вищенаведених категорій електроприймачів по надійності електропостачання необхідно застосовувати такі способи електроживлення.

НА.2.2.1. Комплекс електроприймачів ЛОМ, що належать до I категорії та особливої групи I категорії, слід жити згідно з діючими ПУЕ від двох незалежних джерел (вводів) із взаємним резервуванням.

НА.2.2.2 Для електроприймачів ЛОМ, що належать до особливої групи I категорії, слід додатково передбачати живлення від третього джерела – автоматизованого автономного джерела живлення (АДЖ), наприклад, дизельної електростанції (ДЕС).

НА.2.2.23 ЕКГ з обмеженим режимом роботи слід додатково жити від АБЖ з відповідним часом роботи від акумуляторних батарей (АБ).

НА.2.2.34 ЕКГ з неперервним режимом роботи слід додатково жити від не менше, ніж двох взаємно резервованих (попередньо чи паралельно) АБЖ з відповідним часом роботи від АБ.

НА.2.3 Використовувані АБЖ, залежно від очікуваного часу переривання електропостачання по незалежних вводах із взаємним резервуванням, повинні відповідати наступним вимогам.

НА.2.3.1 Як звичай, АБЖ повинні мати ємність акумуляторних батарей АБ, яка має бути достатньою для роботи на весь час очікуваного переривання електропостачання.

НА.2.3.2 Дозволяється за мінімальної ємності АБ одержувати живлення від третього незалежного взаємно резервованого джерела живлення, наприклад дизельної електростанції (ДЕС.). В цьому разі ємність АБ вибирають на підставі часу забезпечення безперервності живлення до приймання навантаження ДЕС з часом її пуску у найгіршому (ручному) режимі.

НА.34 Схемотехнічні рішення систем гарантованого електропостачання

НА.34.1. За схемотехнічними рішеннями СГЕ виконують трьома основними способами та поділяють на: розподілену, централізовану та комбіновану (централізовано-змішану) системи.

Примітка 1. Для усіх заново споруджуваних чи реконструйованих об'єктів, що містять ЕКГ перевагу слід надавати централізовано-змішаній схемі СГЕ.

Примітка 2. У разі застосування ЕКГ, або створенні ЛОМ без реконструкції системи електропостачання, або при наявності значних технічних складностей реалізації централізовано-змішаної схеми живлення можливе виконання розподіленої схеми.

Примітка 3. У разі відсутності ЕКГ з неперервним режимом роботи перевагу слід надавати схемі централізованого живлення.

Примітка 4. За неможливості застосування ДЕС, можливо живлення ЕКГ тільки від АБЖ. В такому разі слід враховувати необхідність значної кількості додаткових АБ для збільшення часу автономної роботи на період очікуваного тривалого переривання в електропостачанні (від 60 хв. і більше).

НА.34.2 Схема розподіленого живлення захисту.

НА.34.2.1 Схема розподіленого живлення ЕКГ (рисунок НА.1, НА.2) використовується для споруд з ЕКГ при невеликій кількості робочих місць ЛОМ, а також при наявності віддалених одна від одної груп робочих місць в межах одного чи декількох поверхів споруди.

НА.34.2.3 Розподілене живлення робочих місць ЛОМ виконують за допомогою декількох АБЖ подвійного перетворення - по одному для кожної групи електроприймачів. Використовуються АБЖ зі стандартним набором АБ (близько 30 хв. підтримки електропостачання за 100 % навантаження), автономним резервним джерелом живлення у випадку зникнення живлення від локальної електромережі в вигляді ДЕС з автоматичним пуском та пристроєм автоматичного включення резерву (АВР) від ДЕС. Рекомендований спосіб виконання схеми – розділена мережа.

Примітка. Переваги цього варіанта:

- простота встановлення;
- елементи комп'ютерної системи живляться від окремих АБЖ, спеціально підібраних за потужністю, що дає змогу раціонально витратити кошти на придбання АБЖ;
- простота нарощування системи поступовим доукомплектуванням окремими АБЖ;
- забезпечення працездатності системи тимчасовою заміною несправного АБЖ, від якого живлять важливіший елемент комп'ютерної системи іншим АБЖ, що захищає менш важливі засоби ЛОМ;
- малопотужні АБЖ не потребують спеціально підготовленого персоналу для обслуговування;

Недоліки розподіленої системи:

- досить висока вартість захисту одного робочого місця ЛОМ (порівняно з централізованою системою) за невисокого рівня якості захисту від неполадок живлення та низьких сервісних можливостей;
- при виборі АБЖ необхідно закладати запас потужності для забезпечення пускових струмів обладнання;
- складність централізованого керування;
- вразливість устаткування внаслідок доступності АБЖ для користувачів та відвідувачів;
- неможливість виконання автономної мережі живлення ЕКГ та захисту від несанкціонованого доступу до інформації ЛОМ.