

## 2. Схемотехнические решения систем гарантированного электроснабжения

Для всех вновь строящихся или реконструируемых объектов рекомендованным схемотехническим решением СГЭ является централизованно-смешанная схема защиты ЛВС.

В случаях создания ЛВС без реконструкции системы электроснабжения или значительных технических сложностей реализации централизованно-смешанной схемы защиты возможно выполнение распределенной схемы защиты ЛВС.

При условиях невозможности применения ДЭС, возможен вариант защиты электронных средств ЛВС использованием исключительно АБП. Однако в этом случае следует учитывать необходимость приобретения дополнительных аккумуляторных батарей для увеличения времени автономной работы на период ожидаемого длительного перерыва в электроснабжении (от 60 минут и более) и выделение специального помещения для аккумуляторов, в связи, с чем такие варианты необходимо согласовывать дополнительно.

### 2.1. Схема распределенной защиты ЛВС

Схема распределенной (индивидуально-групповой) защиты (рис. 2.1) может быть использована для небольших объектов с ЛВС, состоящей из небольшого числа рабочих мест (до 20-40), представляющих собой несколько удаленных друг от друга групп, в пределах одного или нескольких этажей здания. При этом используются АБП архитектуры "on-line". Индивидуально-групповая защита электронного оборудования выполняется с помощью нескольких АБП по одному для каждой группы потребителей со стандартным набором аккумуляторных батарей (на 20-30 минут поддержания электроснабжения при 100% нагрузке) и общим автономным резервным источником электропитания с автоматическим запуском ДЭС при исчезновении питания городской электросети и устройством автоматического включения резерва (АВР). Рекомендуемый способ выполнения электросети - разделенная сеть.

Преимущества этого варианта:

- Простота установки.
- Элементы компьютерной системы питаются от отдельных АБП, специально подобранных по мощности, что позволяет рационально расходовать средства на приобретение АБП
- Систему просто наращивать, постепенно покупая АБП.
- Работоспособность системы можно обеспечить, временно заменяя неисправный АБП, который питает более важный элемент компьютерной системы другими АБП, защищающим менее важные средства ЛВС.
- Маломощные АБП не требуют специально подготовленного персонала для их установки и обслуживания.

Недостатки распределенной системы:

- Достаточно высокая стоимость защиты одного рабочего места ЛВС (в сравнении с централизованной системой) при невысоком уровне качества защиты и низких сервисных возможностях.
- При выборе АБП необходимо закладывать запас мощности для пусковых токов оборудования.
- Сложность централизованного управления.
- Уязвимость оборудования вследствие доступности АБП для пользователей и посетителей.
- Невозможность выполнения автономной сети питания и защиты от несанкционированного доступа к информации ЛВС.

Такое построение системы энергоснабжения также может использоваться при значительном удалении друг от друга и сложной топологии рабочих мест, небольших ЛВС, как временное решение или как первый этап по построению централизованно-смешанной схемы СГЭ и созданию автономной сети питания.

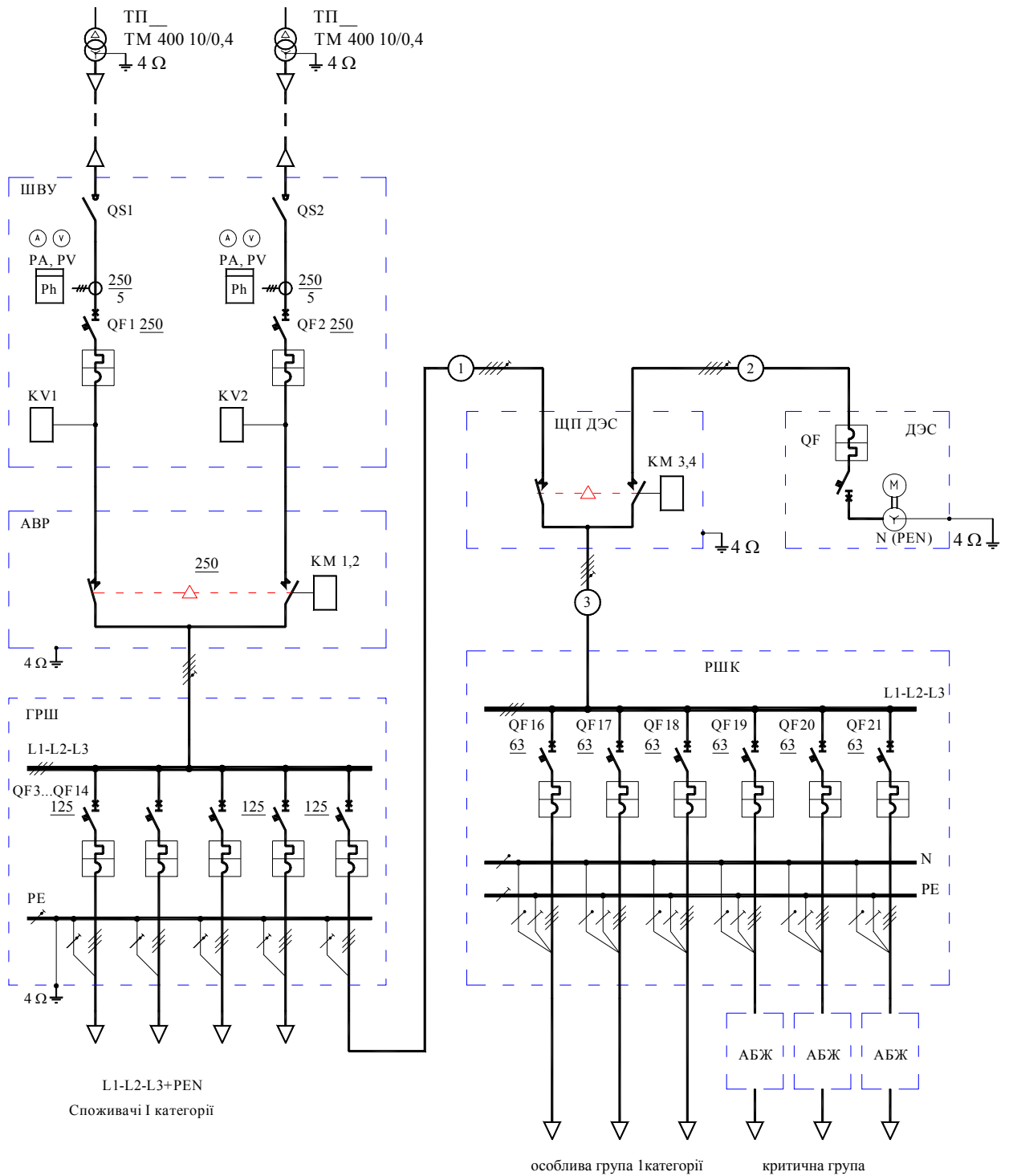


Рис. 2.1.

- ШВУ – шкаф ввода и учета ;
- АВР - шкаф автоматического включения резерва;
- ГРШ – главный распределительный шкаф;
- ДЭС - дизельная электростанция;
- ЩП ДЭС - щит переключения ДЭС;
- АБП - агрегат бесперебойного питания;
- РШК – распределительный шкаф компьютерной нагрузки..

## 2.2. Схема централизованно-смешанной защиты ЛВС

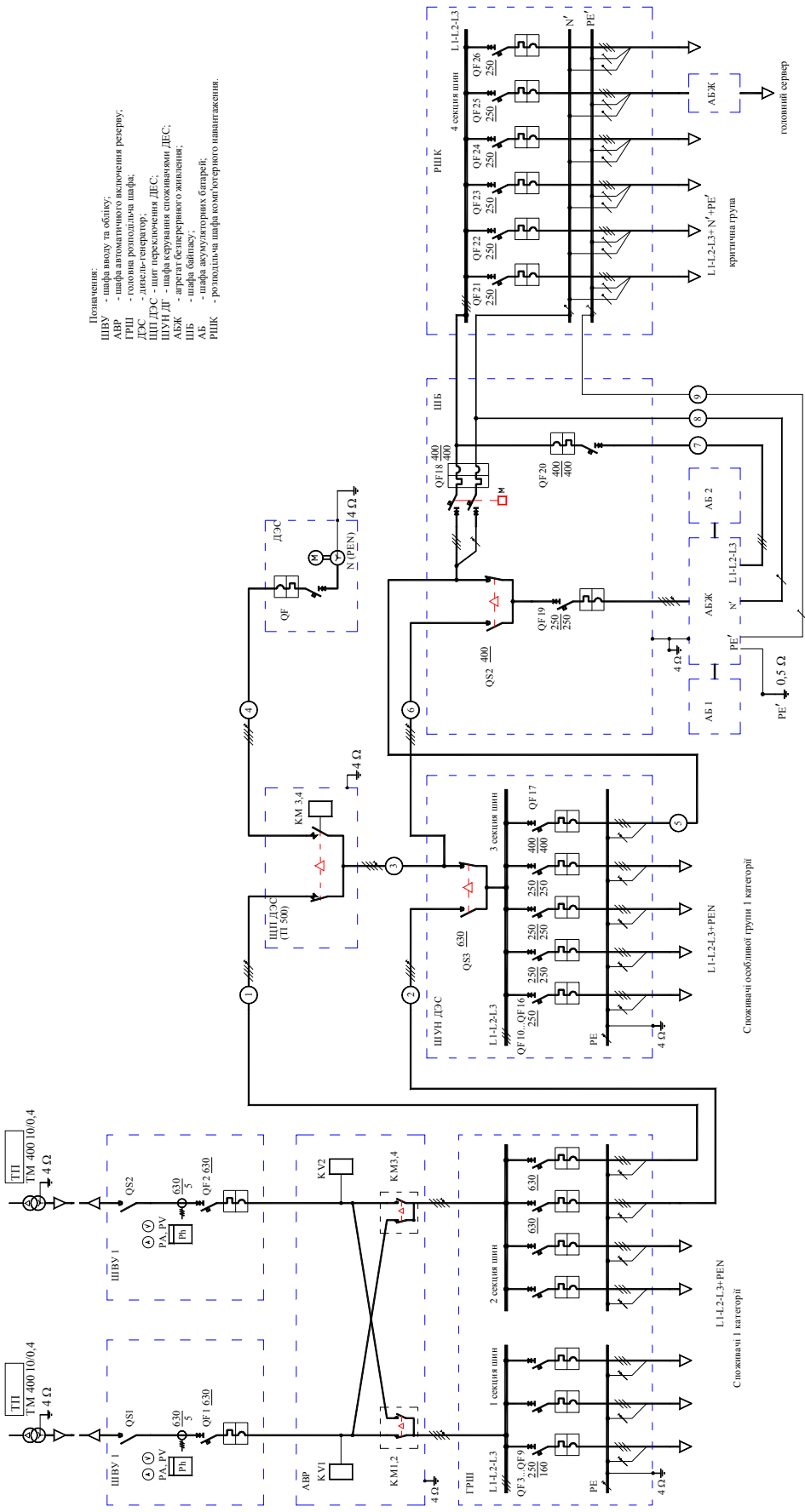
### 2.2.1. Схема централизованно-смешанной защиты ЛВС. *Вариант 1.*

Схема централизованно-смешанной защиты ЛВС (по варианту 1) используется при наличии в составе электроприемников ЛВС критических электроприемников с нормальным режимом работы (рис.2.2).

Централизованная защита всего электронного оборудования осуществляется с помощью центрального мощного АБП с архитектурой “*on-line*” со стандартным набором аккумуляторных батарей на 15-30 минут поддержания 100% нагрузки и автономным резервным источником электропитания - ДЭС с автоматическим запуском и устройством АВР. При этом электроприемники ЛВС критической группы с нормальным и особым режимом работы (сервера, устройства электронной почты и др.) дополнительно защищаются расположенными рядом менее мощными АБП. Рекомендуемая суммарная мощность источников потребления  $\approx 30-80$  кВ·А и более. Рекомендуемый способ выполнения электросети - автономная сеть.

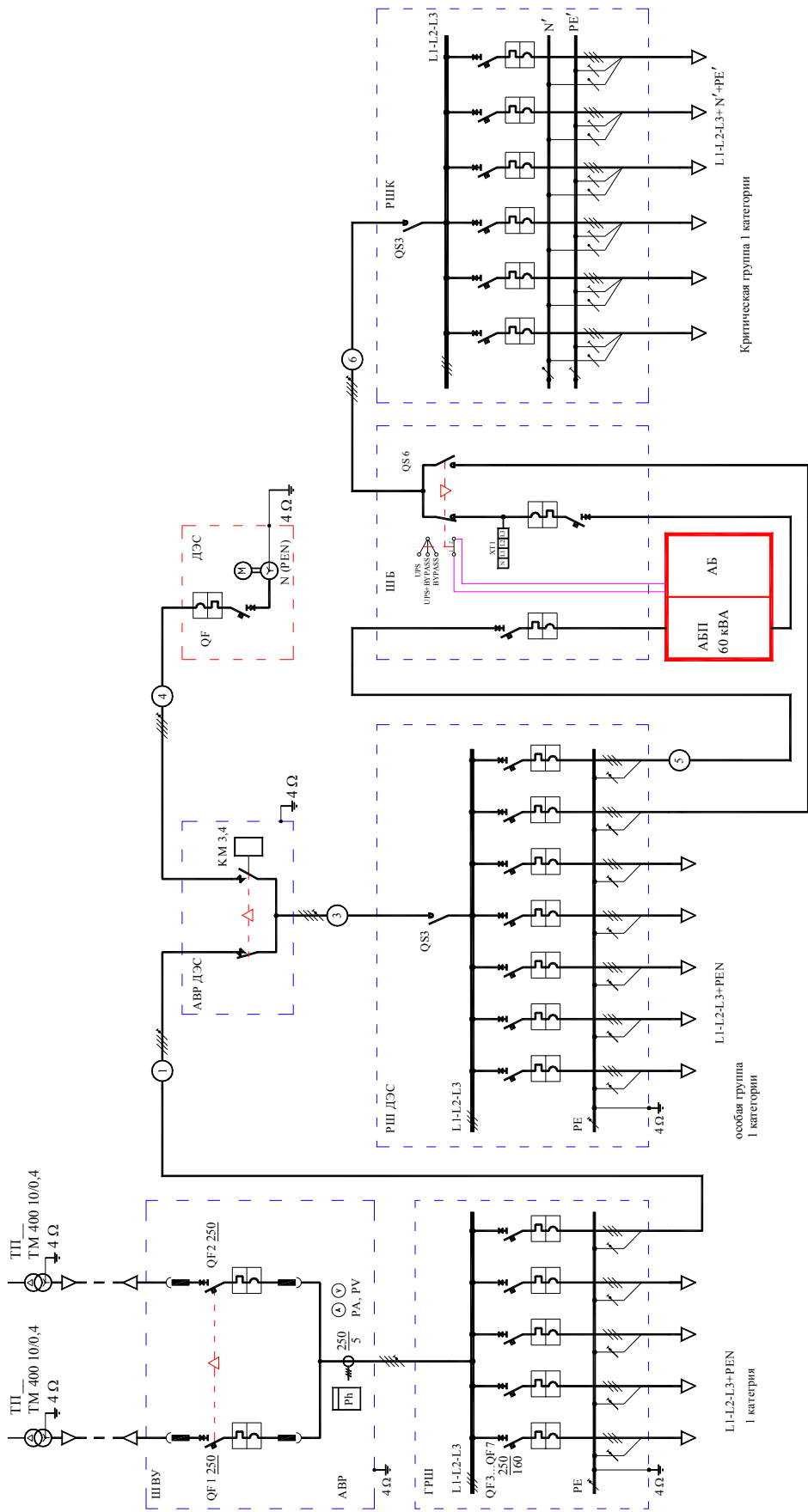
Преимущества:

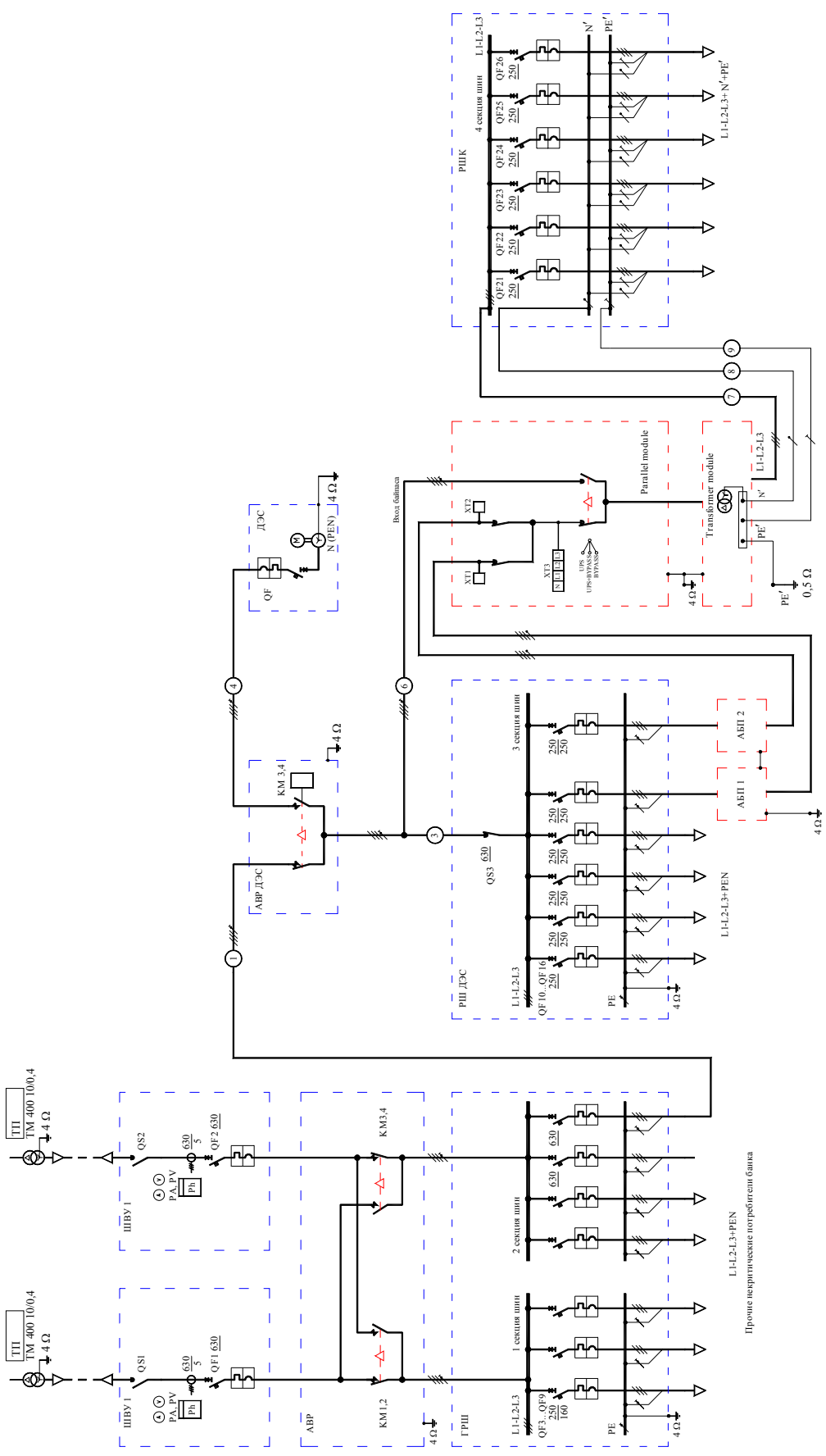
- Все оборудование ЛВС постоянно подключено к источнику стабильного высококачественного напряжения (*on-line* АБП), что позволяет устранять все 9 неполадок питания внешней сети (см. пп.1.1).
  - Возможная автономная работа от ДЭС, продолжительность которой ограничивается только емкостью топливного бака.
  - Широкие возможности по использованию энергии центральной аккумуляторной батареи (значительное увеличение времени работы от АБП наиболее ответственных приемников, при отключении в аварийной ситуации малоответственных электроприемников).
  - При выполнении автономной сети электроснабжения обеспечивается защита от несанкционированного доступа к информации ЛВС.
-



Позначення:  
 ШВУ - шифа вводу та обліку;  
 АВР - шифа автоматичного виключення резерву;  
 ДЭС - головна розподільча шифа;  
 ШВУ ДЭС - шифа розподілу енергії;  
 ШУН ДЭС - шифа керування складовими ДЭС;  
 АБЖ - агрегат безперервного живлення;  
 ШБ - шифа байпасу;  
 АБ - шифа акумулюючих батарей;  
 РШК - розподільчі шифа комбінованого живлення.

Мал. 2.2. Схема централізовано-змінного захисту ЛОМ по варіанту І.





L1-L2-L3+PEN  
Прочие электрические потребители банка

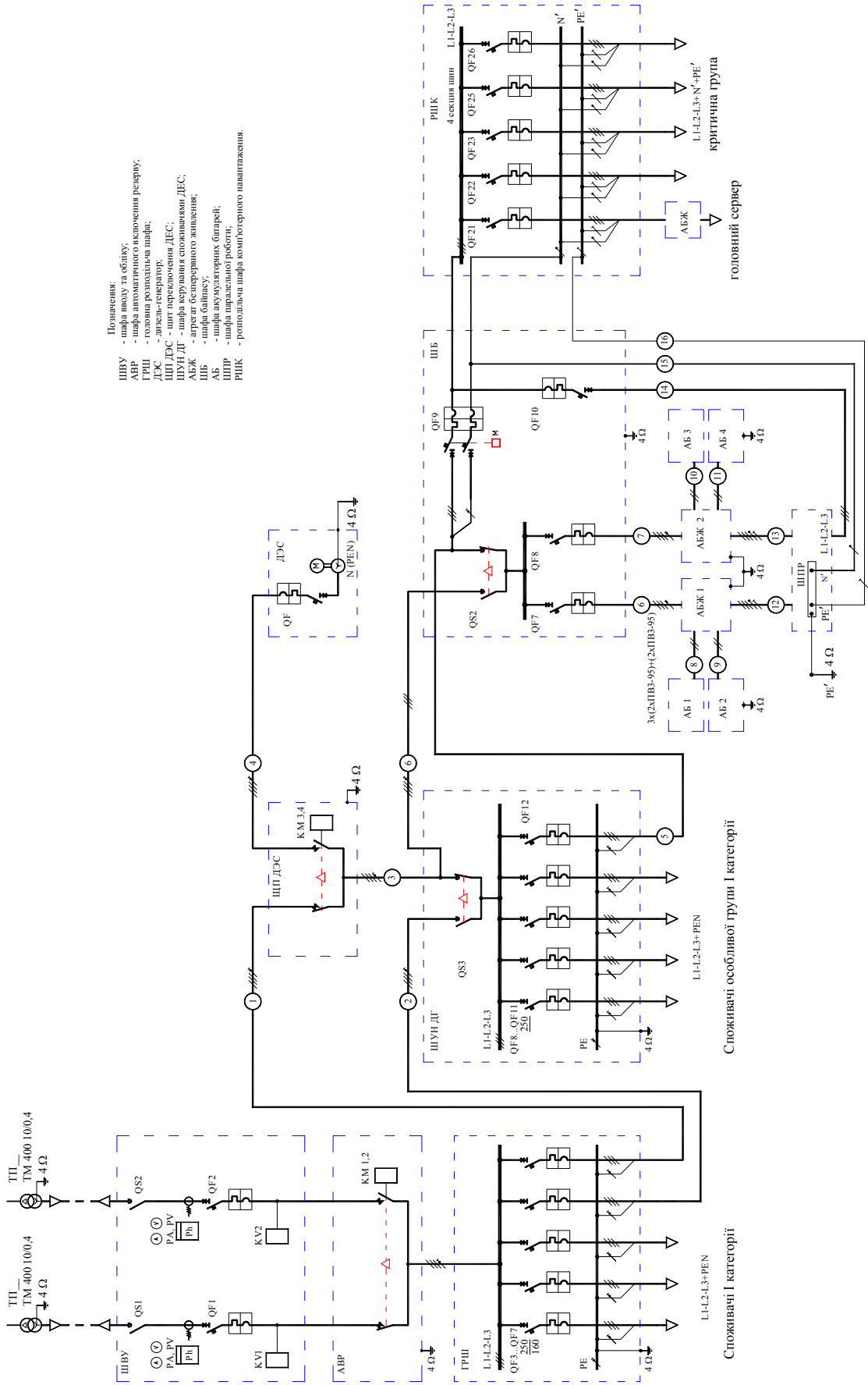
## 2.2.2. Схема централизованно-смешанной защиты ЛВС. Вариант 2.

Схема централизованно-смешанной защиты ЛВС по варианту 2 используется при наличии в составе электроприемников ЛВС критических электроприемников с особым режимом работы (рис.2.3).

Централизованная защита всего электронного оборудования выполняется с помощью включения нескольких АБП архитектуры "on-line" по схеме параллельной системы и автономного резервного источника электропитания (ДЭС) с автоматическим запуском при исчезновении питания от городской электросети и АВР. При этом наиболее ответственные электроприемники ЛВС (сервера, устройства электронной почты и др.) дополнительно защищаются расположенными рядом менее мощными АБП. Рекомендуемая суммарная мощность нагрузки - от 30-80 кВт·А и выше. Рекомендуемый способ выполнения электросети - автономная сеть.

Преимущества:

- Все оборудование ЛВС постоянно подключено к источнику стабильного высококачественного напряжения (*on-line* АБП), что позволяет устранять все виды неполадок питания внешней сети (см. Приложение 1).
- Повышается надежность работы системы в целом (при выходе из строя одного из АБП) и появляется возможность выполнения поочередных ремонтно-наладочных работ на АБП.
- Благодаря применению системы управления параллельной работой появляется возможность при изменении мощности нагрузки изменять суммарную мощность АБП (за счет включения/отключения одного из них).
- Широкие возможности по использованию энергии центральной аккумуляторной батареи (значительное увеличение времени работы от АБП наиболее ответственных приемников, при отключении малоответственных в аварийной ситуации электроприемников).
- При выполнении автономной сети электроснабжения обеспечивается защита от несанкционированного доступа к информации ЛВС.



- Позначення:
- ШВУ - шафа вводу та об'єкту;
  - АВР - шафа автоматичного вкочлення резерву;
  - ГРШ - головна розподільча шафа;
  - ДЭС - джель-генератор;
  - ШПДЭС - шит переключення ДЭС;
  - ШУН ДТ - шафа керування споживачами ДЭС;
  - АБЖ - агрегат безперервного живлення;
  - ШБ - шафа байпасу;
  - АБ - шафа акумуляторних батарей;
  - ШПР - шафа паралельної роботи;
  - ШПК - розподільча шафа копії поточного напруги.

Мал. 2.3. Схема централізовано-змінного захисту ЛЮМ по варіанту 2

