

# ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ УПРАВЛІННЯ ПІДСТАНЦІЄЮ ПРИ ВПРОВАДЖЕННІ ЗАКРИТИХ РОЗПОДІЛЬЧИХ ПРИСТРОЇВ 35 кВ

Капшученко Т.Ю., магістрант, Курсон О.І., к.т.н., доцент  
КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра автоматизації енергосистем

**Вступ.** На підстанціях ОЕС України станом на 2021 рік обладнання, що відпрацювало свій технічний ресурс і застаріло морально складає 60% [1]. Задача оновлення обладнання своєчасна і актуальна. При оновленні обладнання підстанції необхідно враховувати його вплив на рівень її автоматизації. Застосування комірок модульного типу дозволяє побудувати комплектний закритий розподільчий пристрій 35 кВ (ЗРП 35кВ) заводської готовності в металевому корпусі з комутаційними апаратами, мікропроцесорними пристроями РЗА та вимірювання.

**Мета роботи.** Показати переваги переходу до закритих розподільчих пристроїв 35 кВ підстанцій при оновленні їх обладнання.

**Матеріали дослідження.** Існуючі підстанції в Україні побудовані з розподільчими пристроями високої та середньої напруги (ВН та СН) відкритого типу, обладнання котрих займає значну площину. Наприклад, ВРП 35 кВ підстанції «Богуслав» 110/35/10 кВ, побудованої по типовому проекту займає майже 400 м<sup>2</sup>(дані виміряні практичним методом на місцевості). Схема ВРП 35 кВ показана на рис.1, загальний план підстанції з розміщенням обладнання 35 кВ (виділено червоним кольором) наведений на рис.2. Пристрої релейного захисту і автоматики (РЗА) – панелі релейного типу. Підключення пристроїв РЗА здійснюється контрольними кабелями, що значно знижує їх надійність, якість монтажу та обслуговування.

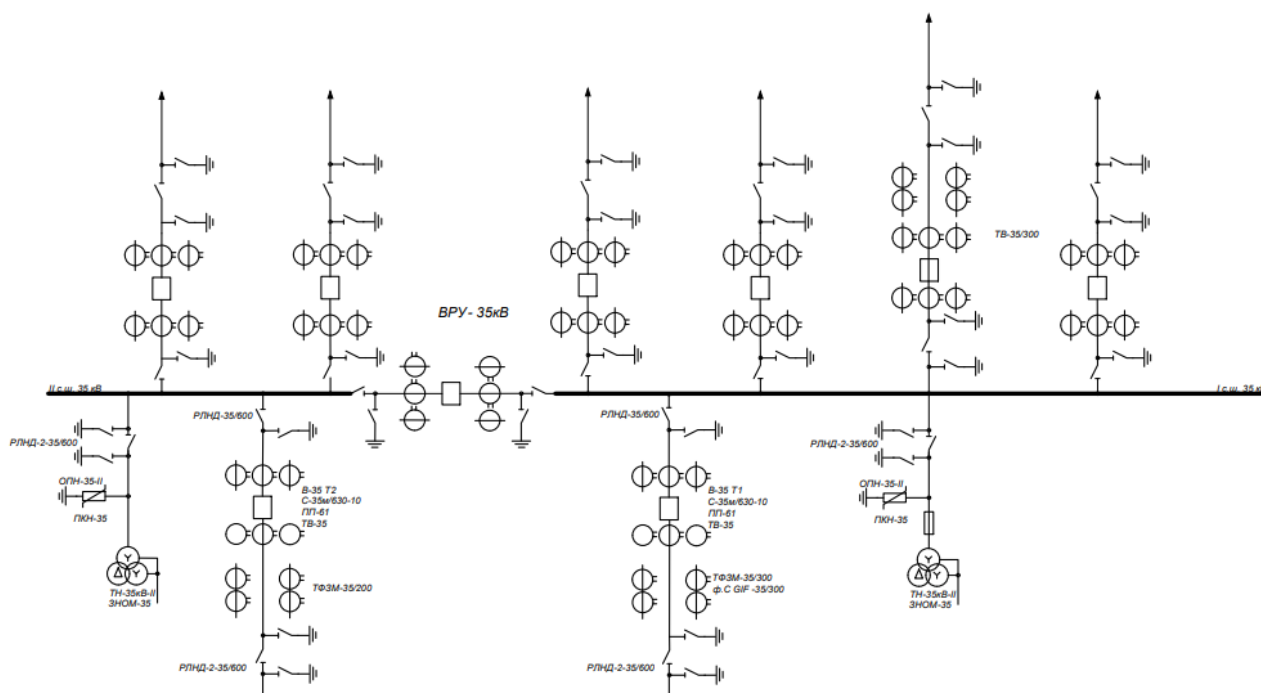


Рисунок 1 – Схема ВРП 35 кВ підстанції «Богуслав»

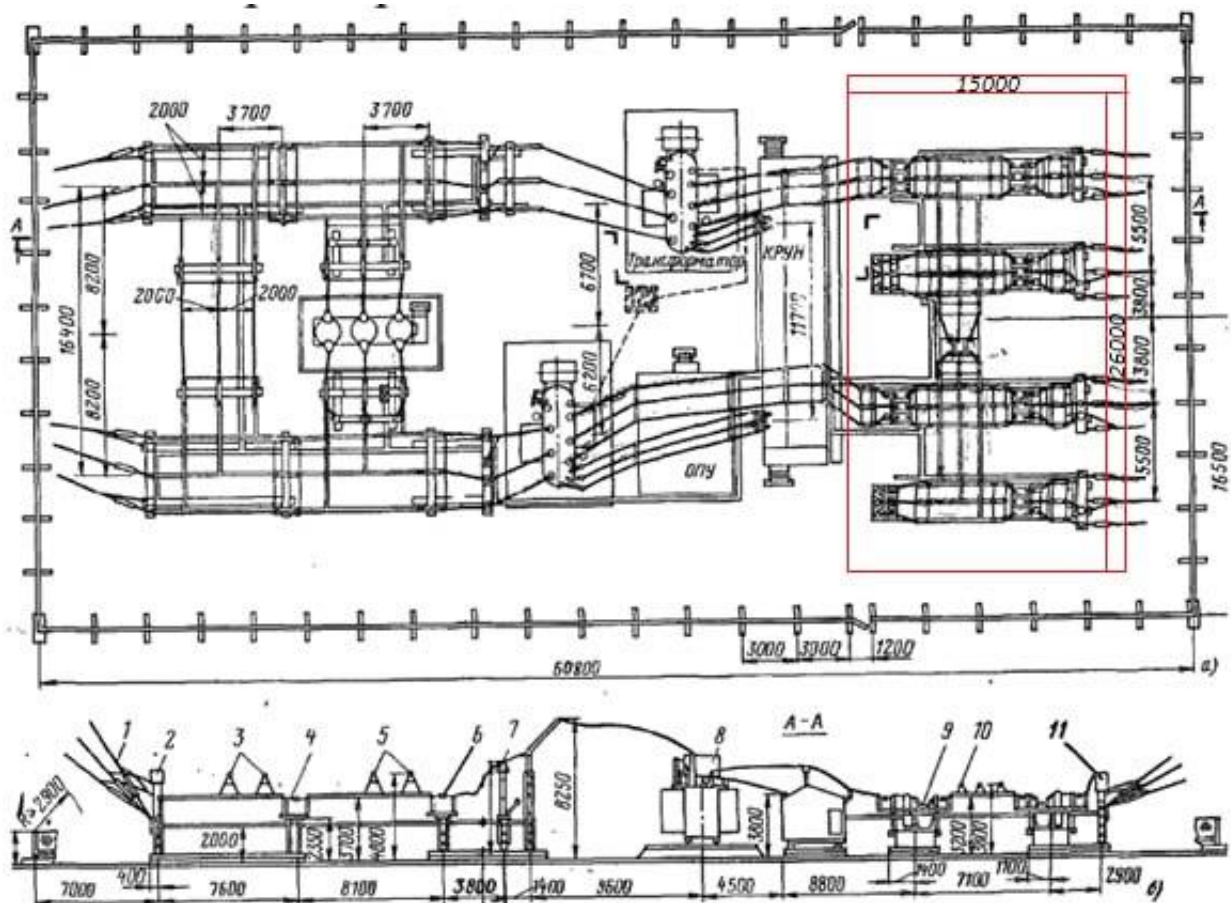


Рисунок 2 – План підстанції 110/35/10 кВ з виділеним ЗРП 35 кВ

На ринку України присутні комірки різних виробників як з повітряною, так і элегазовою (SF6) ізоляцією, наприклад, серій F400 і GHA компанії Шнейдер Електрик (Франція) [2]. Якщо порівняти площу ВРП з площиною ЗРП для тієї ж підстанції, виконаної на вказаних комірках, то площини різняться десятками разів. Враховуючи заводську готовність обладнання, застосування вбудованих мікропроцесорних пристроїв РЗА та вимірювання таке ЗРП має безумовні переваги.

Значно спрощується побудова системи технологічного контролю і управління підстанцією в цілому. Можна застосувати різні підходи, один з котрих наведено в [3]. Вибір пристроїв РЗА здійснюється відповідно до регламентних документів та каталожних даних фірми виробника обладнання, наприклад, [4].

Оновлення обладнання здійснюється на основі торгів, для котрих формуються вимоги, сформульовані на базі електричних розрахунків, інженерних умов розташування обладнання.

Електричні розрахунки базуються на розрахунках струмів короткого замикання та відомих формул основних показників вимикачів та іншого обладнання комірок.

Основними електричними показниками для вибору комірок являються: найбільша робоча напруга, кВ; номінальна частота, Гц; струм термічної стійкості кА<sup>2</sup>с; номінальний струм електродинамічної стійкості, кА; номінальний струм

відключення вбудованого вимикача, кА; номінальний струм збірних шин, кА; час термічної стійкості, с; вид ізоляції – повітря чи елегаз.

Інженерні умови розташування обладнання зводяться до габаритних вимог до висоти, мм; ширини, мм; глибини, мм враховуючи їх масу, кг.

**Висновки.** Впровадження закритих розподільчих пристроїв напругою 35 кВ при оновленні обладнання підстанцій є важливим кроком у модернізації енергетичної інфраструктури. Цей перехід надає значні переваги з точки зору надійності, ефективності та безпеки системи.

По-перше, закриті розподільчі пристрої забезпечують вищу ступінь надійності системи, оскільки вони захищені від зовнішніх впливів, таких як атмосферні явища та вандалізм. Це дозволяє уникнути аварійних ситуацій та забезпечити безперебійне електропостачання.

По-друге, використання закритих розподільчих пристроїв з мікропроцесорними пристроями РЗА сприяє підвищенню ефективності системи. Вони забезпечують можливість автоматизованого керування розподілом електроенергії та зменшити втрати під час її передачі.

По-третє, цей перехід сприяє покращенню безпеки експлуатації системи електропостачання. Закриті розподільчі пристрої забезпечують додатковий захист від коротких замикань та інших аварійних ситуацій, що може уникнути небезпечних ситуацій для персоналу та споживачів електроенергії.

Отже, впровадження закритих розподільчих пристроїв 35 кВ при оновленні обладнання підстанцій є важливим заходом, який сприяє підвищенню надійності, ефективності та безпеці системи електропостачання.

#### Перелік посилань

1. Ю.М. Бондаренко, В.М. Гомонай, ТОВ «НТК ЕНПАСЕЛЕКТРО» Реконструкція підстанцій. Світові тенденції, матеріали СІГРЕС, 2021, <https://cigre.org.ua/wp-content/uploads/2021/>

2. Каталог "ШНЕЙДЕР ЕЛЕКТРИК УКРАЇНА" – ГНА. Розподільні пристрої з елегазовою ізоляцією номінальної напруги до 40,5 кВ з одинарною та подвійною системою збірних шин – 2019 О.С. Яндульський, О.І. Курсон, І.Н. Блощаневич, А.В. Гінайло, М.В. Мартинюк, П.С. Лук'янчук Система контролю и управления электрической подстанцией MES-SEFAM // Электрические сети и системы. – 2005. – №4-5.

4. <https://www.se.com/ua/ru/product-category/4700-устройства-рза-по-сериям/> –  
Устройства РЗА по сериям | Schneider Electric