

16. Збудники безконтактних синхронних машин. Загальна характеристика.

На рис.1 показані принципові електричні схеми збудників безконтактних синхронних машин (БСМ): а – синхронний збудник (СЗ) з діодним випрямлячем; б – асинхронний збудник (АЗ) з тиристорним випрямлячем. На рисунку: СМ – синхронна машина; ОВ – обертовий випрямляч; ОЧ – обертова частина; р, р_С, р_А - числа пар полюсів СМ, СЗ та АЗ.

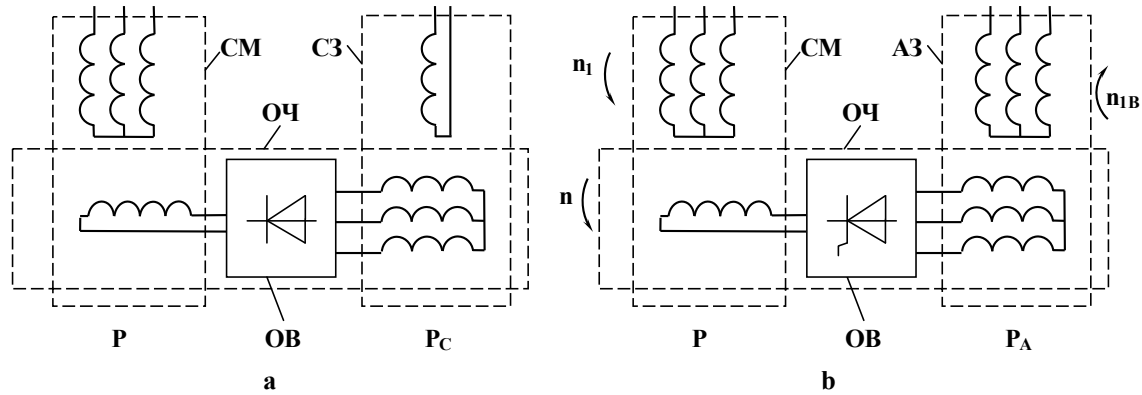


Рис.1 – Принципові електричні схеми збудників БСМ

Найбільше використовується СЗ. Збудник має високий коефіцієнт посилення потужності, що дозволяє знизити габарити системи автоматичного регулювання збудження (АРЗ). Недоліки СЗ: інерційність; збільшення габаритів при зниженні частоти обертання.

АЗ є асинхронною машиною з фазним ротором, яка працює в режимі перетворювача частоти при $s > 1$. АЗ технологічніший СЗ, його легше освоїти в виробництві. АЗ дозволяє отримати економічну систему збудження при частоті обертання $n \leq 750$ об/хв. Недолік АЗ – підвищена потужність системи АРЗ.

З метою зменшення масогабаритних показників за рахунок зменшення вольоту лобових частин обмоток збудники виконують з підвищеним числом пар полюсів, $p_b = 3 \div 8$ р. При цьому частота ЕДС якорної обмотки збудника $f_2 = 150 \div 400$ Гц. У СЗ та АЗ:

$$f_{2C} = p_c \cdot n = \frac{p_c}{p} \cdot f_1; \quad f_{2A} = p_A \cdot n + f = \left(1 + \frac{p_A}{p}\right) \cdot f,$$

де $n = f/p$ – швидкість обертання валу.

Крім вимог, що пред'являються до систем збудження в цілому (простота, мала вартість, надійність в роботі та інше), до електромашинно-вентильних збудників пред'являються дві основні вимоги: швидкодія регулювання та висока якість форми вихідної напруги.

У діодних трифазних мостових збудниках порівняно висока якість форми вихідної напруги. Необхідна швидкість форсування збудження СМ досягається підвищенням стельової напруги збудження збудника. Проте, при зменшенні напруги на вході випрямляча обмотка збудження СМ може виявитися замкнутою накоротко через вентилі. При цьому струм збудження згасає з постійною часу цієї обмотки. Головний недолік діодної БСЗ – повільне гасіння поля.

Тиристорна БСЗ практично безінерційна. Вона забезпечує негативну напругу на обмотці збудження СМ в перехідних режимах за рахунок інверторного режиму. Проте, техніко-економічні показники тиристорних збудників невисокі. Це пов'язано з тим, що в тиристорних збудниках регулювання збудження на всьому діапазоні (включаючи форсування) здійснюється кутом управління тиристорами. Тому в режимі номінального навантаження СМ збудник працює з повним магнітним потоком, кут управління тиристорами $\alpha_y = 60^\circ$. Це приводить до погіршення якості форми вихідної напруги збудника в робочому діапазоні. Головний недолік тиристорної БСЗ – низька якість форми вихідної напруги.