

ВІБРОАКУСТИЧНІ ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ СТАНУ СИЛОВИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ

Хоменко І.В, Шелест Д.А.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Вібраційне обстеження силових маслонаповнених трансформаторів є досить ефективним засобом оцінки деяких аспектів їх технічного стану. У процесі вібраційного обстеження проводиться, в основному, визначення якості взаємного кріплення внутрішніх і зовнішніх елементів трансформатора, визначається цілісність конструкції, діагностується стан механізмів системи охолодження.

Важливою перевагою застосування вібраційних діагностичних методів є можливість проведення технічної оцінки якості пресовки обмоток і магнітопровода трансформатора. Вібраційний метод є єдиним, що дозволяє проводити діагностичне дослідження в процесі роботи трансформатора.

Найбільше значення при оцінці технічного стану силового трансформатора слід приділяти якості пресування обмоток та магнітопровода. Визначення якості пресування обмоток та магнітопровода може бути виконано на підставі аналізу спектрального складу вібраційних сигналів на поверхні бака працюючого трансформатора. Цей метод реалізований у запропонованому сучасному переносному малогабаритному віброаналізаторі. Його структурна схема складається з 8 функціональних блоків:

1. Мікрофон – перетворює звук в електричний сигнал.
2. Блок підсилювача – підсилює сигнал (ОРА2349), розділяє його на два канали: високочастотний (МСР6002) і низькочастотний (МСР6042), виконує відповідну фільтрацію.
3. Блок управління електроживленням – складається з понижуючого перетворювача на основі TPS62177DQCR і схеми вимірювання напруги.
4. Блок керування світловими сигналами – забезпечує світлову індикацію стану тривоги, системну індикацію.
5. Блок RS485 – на базі трансивера SN65HVD72DRBR. Пристрій забезпечує дротове підключення за протоколом підключення.
6. MCU – виконує вимірювання мережевої напруги, сигналів від підсилювача ВЧ і підсилювача НЧ.
7. Кристалічний резонатор – забезпечує стабільну роботу внутрішнього генератора малої потужності MCU.
8. Датчики розмонтаження – контролюють установку віброаналізатора механічним способом.

Вимірювання вібрації проводяться у двох режимах – холостого ходу та навантаження. Аналіз вібраційних сигналів проводиться на підставі порівняння спектрів. Спектр гармонік від таких вібрацій зазвичай представляється набором непарних гармонік, таких як 300, 500 і 700 Гц і є достатнім для діагностування вищевказаних дефектів.