

Relay feedback method for noisy environments

강호숙, 김경수, 전천호, 이지태, 성수환*

경북대학교

(suwhansung@knu.ac.kr*)

Astrom과 Hagglund가 릴레이 되먹임 방법을 제안한 이후로, 많은 사람들이 향상된 버전을 발표했다. signal의 형태를 변형(two-step, sine, pulse)하거나 적분 등을 이용해서 모델링에 필요한 임계정보를 더 정확하게 얻기 위해 노력했다. 이처럼 일반적인 공정에 대해서는 많은 시도들이 있었지만 노이즈(noise)가 존재하는 상황에서의 릴레이 되먹임 방법은 아직 미비한 점이 많다. 노이즈를 극복하기 위해 hysteresis나 integral을 사용하는 방법들이 개발되었지만 샘플링시간이 클 경우 혹은 정확한 임계주파수 보장 등에 있어 문제점들을 가지고 있다. 그래서 우리는 노이즈를 극복할 수 있는 새로운 릴레이 되먹임 방법을 제안한다. 이 방법은 노이즈 하에서 공정 출력이 어떤 기준 값(reference value)에 대해 처음으로 기준값을 통과했을 때의 시간(t_{first})과 맨 마지막으로 기준값을 통과했을 때의 시간(t_{final})을 기억한 뒤에 $(t_{\text{final}} - t_{\text{first}})/2$ 을 on/off 지점으로 한다. 이렇게 하면 실제 공정의 임계 주기에 근접한 주기를 얻을 수 있다. 또한, oscillation의 진동폭을 계산하기 위해서 sine신호를 이용한 regression방법을 사용하여 노이즈에 보다 강건한 진폭 측정이 가능하도록 하였다. 이 방법은 보다 정확하게 공정 입력의 on/off 지점을 알 수 있고 공정 입력 신호를 original relay와 같은 형태로 유지할 수 있어 보다 정확한 임계 주파수와 임계진폭을 구할 수 있다는 장점이 있다.