

그림 2 비례 동기 위치 제어 운전 시스템
Fig. 2 Control of Ratio Sync Position System

2.2 비례 동기 위치 제어 운전 시스템

그림 2와 같이 비례 동기 위치 제어 운전은 다수의 인버터들이 각각의 다른 목표 위치 [mm]에 동시에 도달해야 한다. 시스템은 가장 먼 거리를 가는 인버터를 가상 마스터로 하고 나머지 인버터를 슬레이브로 한다. PLC는 비례 동기 위치 제어 운전을 하기 이전에 각 인버터에서 이동해야 할 거리를 받아서 가장 멀리 이동해야 하는 인버터를 가상 마스터로 설정하고 모든 인버터에 이동해야 할 거리와 마스터 인버터의 이동 거리를 전송하는 역할을 한다.

이 운전의 선행 설정 조건은 모든 인버터의 전동기 최대 속도와 가속 감속 시간은 같아야 한다. 마스터 인버터는 운전시 단독 위치제어 운전을 하고 전동기 속도는 설정된 최대 속도로 이동하게 된다. 슬레이브 인버터들은 먼저 마스터 인버터의 이동거리와 속도를 이용하여 마스터 인버터의 이동시간을 계산한다. 계산 식은 식(1)과 같다.

$$MoveT = \omega T + \frac{MoveL - \left(\frac{\omega T \times MaxV}{\lambda}\right)}{MaxV} \quad (1)$$

$$= \frac{\omega T}{2} + \frac{MoveL}{MaxV}$$

$$\omega T = AccT + DecT$$

MoveT: 이동시간, MaxV: 최대 운전 속도

AccT: 가속시간, Dec: 감속시간

슬레이브 인버터들의 연산된 이동시간을 이용하여 위치 패턴을 만들어 위치 제어 운전을 한다.

3. 시험 및 결과

3.1 시험용 시뮬레이터 구성

그림 3은 본 논문에서 제시한 비례 동기 위치 제어 운전을 하기 위한 시험 장치이다. 2대의 자사 인버터와 자사 PLC 사이의 통신은 이더넷(Ethernet) 통신을 하며 제어 값을 보기 위해서 HMI 패널로 설치하였다.



그림 3 시험 시뮬레이터
Fig. 3 Test Simulator

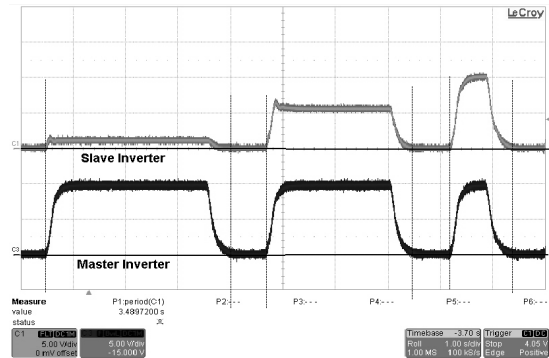


그림 4 시험 결과
Fig. 4 Experiment Results

3.2 시험 결과

그림 4와 같이 2대의 인버터를 비례 동기 위치 제어 운전을 한 결과 최대 속도는 다르지만 운전을 시작하는 시점과 운전을 정지하는 시점은 같다. 2대의 인버터는 서로 다른 거리를 똑 같은 시간에 운전을 하였다라는 것을 나타낸다.

4. 결론

본 논문에서는 인버터를 이용한 비례 동기 위치 제어 운전 방법을 제안 하였다. 비례 동기 위치 제어 운전을 위한 위치 패턴을 각각의 인버터들이 연산하므로 기존의 방식의 PLC 프로그램 보다 PLC 프로그램이 더 간단해져서 일반 유저들도 쉽게 구현 할 수 있다. 그러므로 시스템 구현의 비용 절감과 구현 시간 단축을 가져 올 수 있다. 실제적으로 인버터 2대의 시스템을 구현하여 본 논문의 제안의 타당성을 검증하였다.

참고 문헌

- [1] Min-Huei Kim, Nam-Hun Kim, Min-Ho Kim, and Dong-Hee Kim, "An induction motor position control system with direct torque control," *Proceedings of IEEE ISIE*, vol. 2, pp. 771-774, Pusan, 2001.