

인버터를 활용한 범용 축사 환풍 제어시스템에 관한 연구

송제호*, 박의준**, 김태옥***

*전북대학교 융합기술공학부(IT응용시스템공학), 스마트 그리드 연구센터

**전북대학교 IT응용시스템공학과

*** (주)서진이엔지

e-mail:songjh@jbnu.ac.kr

A Study on the a General-Purpose livestock house ventilation control system for using inverter

Je-Ho Song*, Eui-Jun Park**, Tae-Ok Kim***

*Dept. of Convergence Technology Engineering(IT Applied System Engineering), Smart Grid Research Center, Chonbuk National University

**Dept. of IT Applied System Engineering, Chonbuk National University

***Seo Jin Inc.

요 약

본 논문에서 축산 농가의 에너지 절감 및 위생 개선과 질환 예방으로 선진 축산 환경 개선을 위하여 축사 환풍 제어시스템이 필요하다. 축사의 최적한 생육 환경을 위하여 온도, 습도, 시간 등 제어 알고리즘 설계와 축사의 온도, 습도, 인터벌 등에 따라 환풍기의 속도 조절을 통한 자동제어가 가능한 시스템 설계와 다양한 인버터를 적용한 용량의 환풍기 제어를 위한 회로설계 및 제어시스템 개발을 제안한다.

1. 서론

현재 한국전력공사에서 에너지 효율향상 및 온실가스 감축을 위한 고효율 인버터 신설 지원을 시행하고 있다. 축산 농가의 에너지 절감 및 위생 개선과 질환 예방으로 선진 축산 환경 개선을 위하여 축사 환풍 제어시스템이 필요한 실정이다.[1]

축사 환풍 제어시스템의 구성은 축사의 온도, 습도, 인터벌 등에 따라 환풍기의 속도 조절을 통한 자동제어 기능 개발을 위하여 축사 환풍 제어시스템에 강풍 시, 과부하 시, 무부하 시 경보와 설정된 시간에 정지하도록 새로운 설계를 고려하였다. 이러한 축사 환풍 제어시스템 설계는 다양한 인버터 용량의 환풍기 제어를 위한 회로설계 및 제어시스템 개발과 축사에 설치된 여러 인버터를 동시에 제어하는 환풍 제어시스템 개발과 연동된다. 다기능 고효율에 최적화된 인버터 제어기반 축사 환풍 제어시스템 개발은 선진 축산 구현 및 고수의 창출을 위하여 최적의 온도와 습도를 제공하고 강풍 시 안전 보장으로 가축의 생육상태 건강유지와 더운 여름철에 가축의 스트레스 해소와 성장에 큰 효과를 기대된다. 또한, 사육장내 소독기능과 암모니아 농도 감소 및 해충제거 효과와 사육장 및 축분 건조기의 냄새감소와 호흡개선 효과 및 축분 건조기 등 처리비용 감소와 환경 오염의 절감 효과가 기대된다.

다.[1-5]

따라서, 본 논문에서는 축사의 최적한 생육 환경을 위하여 온도, 습도, 시간 등 제어 알고리즘 설계와 축사의 온도, 습도, 인터벌 등에 따라 환풍기의 속도 조절을 통한 자동제어가 가능한 시스템 설계와 다양한 인버터를 적용한 용량의 환풍기 제어를 위한 회로설계 및 제어시스템 개발을 제안한다.

2. 본론

2.1 기술의 개요

현재 축산 농가는 한국전력공사에서 에너지 효율향상 및 온실가스 감축을 위한 고효율 인버터 신설 지원을 시행하여 수동형식의 단순한 축사 환풍 제어시스템에서 자동화 및 고효율 축사 환풍 제어시스템 개발로 축산 농가의 에너지 10% 절감 및 위생 개선과 질병예방으로 선진 축산 환경 개선이 대두된다.

본 논문은 축사 환풍 제어시스템에 강풍 시, 과부하 시, 무부하 시 경보와 설정된 시간에 정지하도록 국내 최초로 설계하여 국내시장 점유율 50%에서 70% 목표로 10억 원의 매출을 기대한다.

인버터를 활용한 축사 환풍 제어시스템 설계는 제조회사

에서 각 축사의 여건에 맞추어 설비를 구축하므로써 표준 모델은 없으며 국내 제조회사는 영세한 실정이다. 축사 환풍 제어시스템의 제조 회사별 제품은 다음과 같다.[1]

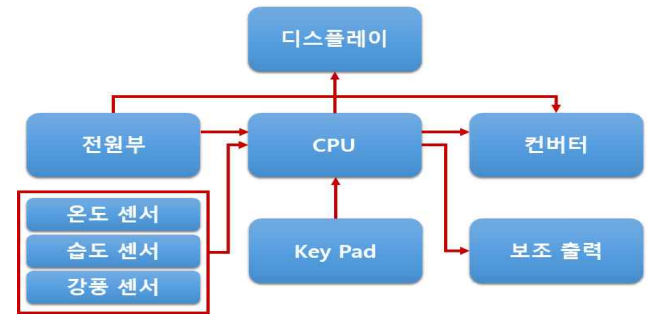


[그림 1] 기존의 축사 환풍 제어장치

2.2 인버터를 활용한 범용 축사 환풍 제어시스템의 회로설계

인버터를 활용한 범용 축사 환풍 제어시스템의 블록도는

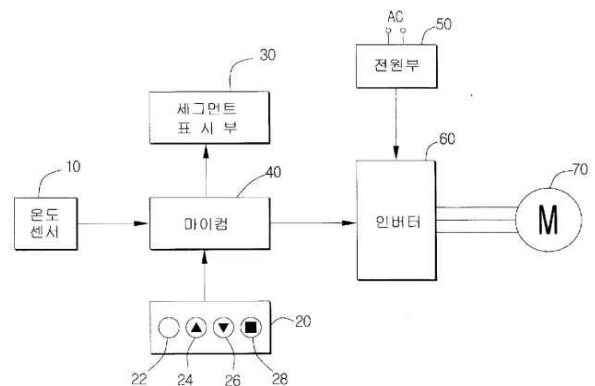
그림 1에 나타내었다.



[그림 2] 인버터를 활용한 범용 축사 환풍 제어시스템의 블록도

인버터를 활용한 범용 축사 환풍 제어 시스템은 가축을 키우기 위한 축사의 경우에는 가축이 배설하는 각종의 오물에 의해 젖어있는 상태로 유지되어 젖어있는 바닥을 건조시켜야 할 뿐만 아니라, 하절기에 가축의 스트레스를 예방하기 위한 수단으로서 환기장치가 채용되어 있다. 전압/주파수 제어용 인버터를 사용하여 환풍기용 모터를 회전하여 제어함에 의해, 저전력의 공급으로 원하는 풍량이 환기가 이루어질 수 있도록 하는 축사용 환기 제어장치를 제공하는데 그 목적이 있다. 축사용 환기 제어장치에 의하면, 축사 내부의 온도를 감지하는 온도감지 수단과, 축사의 환기를 위한 설정온도를 지정하는 키입력수단, 축사 내부의 현재온도와, 설정온도의 지정상태를 표시하는 표시수단, 상기 온도감지수단에 의해 감지되는 축사 내부의 온도가 상기 설정온도와 편차가 발생되면, 그 편차를 감소시키기 위한 환풍 동작을 제어하는 제어수단, 제어수단에 의해 제어되어 전압/주파수 조정에 의해 저전력으로 큰 풍량이 발생되도록 구동되는 인버터수단 및, 인버터수단의 구동에 의해 전압/주파수가 조정되어 저전력에서 큰 풍량으로 환풍기를 회전시키는 환풍모터로 구성된 축사용 환기 제어장치를 제공한다.

일반적인 축사용 환기 제어장치는 그림 3에 나타내었다.



[그림 3] 축사 환기 제어장치

3. 결론

현재 에너지 효율향상 및 온실가스 감축을 위한 고효율 인버터를 축산 농가의 에너지 절감 및 위생 개선과 질환 예방으로 선진 축산환경 개선을 위하여 축사 환풍 제어시스템이 필요하다.

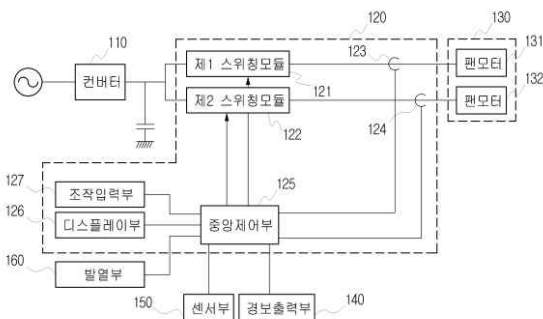
축사 환풍 제어시스템의 구성은 축사의 온도, 습도, 인터벌 등에 따라 환풍기의 속도 조절을 통한 자동제어 기능 개발을 위하여 축사 환풍 제어시스템에 강풍 시, 과부하 시, 무부하 시 정보와 설정된 시간에 정지하도록 새로운 설계가 대두된다. 이러한 축사 환풍 제어시스템 설계는 다양한 인버터 용량의 환풍기 제어를 위한 회로설계 및 제어시스템 개발과 축사에 설치된 여러 인버터를 동시에 제어하는 환풍 제어시스템 개발과 연동된다.

따라서, 본 논문에서는 축사의 최적한 생육 환경을 위하여 온도, 습도, 시간 등 제어 알고리즘 설계와 축사의 온도, 습도, 인터벌 등에 따라 환풍기의 속도 조절을 통한 자동제어가 가능한 시스템 설계와 다양한 인버터를 적용한 용량의 환풍기 제어를 위한 회로설계 및 제어시스템 개발을 제안한다.

참고문헌

- [1] 김태욱, “기업 현황 자료”, (주)서진이엔지, 2019
- [2] 김일진, “전기전자의 기초 및 응용”, 산화전산기획, 2013
- [3] 이지홍, “마이크로프로세서응용실험”, 인터뷰진, 2008
- [4] 김대성, “생생 자동제어 기초”, 성안당, 2010
- [5] 김상진, 송병근, 오세준, “최신 자동제어”, 북스힐, 2012

본 논문은 교육부와 한국연구재단의 재원으로 지원을 받아 수행된 사회맞춤형 산학협력 선도대학(LINC+) 육성사업의 연구결과입니다.



[그림 4] 축사용 환경 제어 장치

본 논문에서는 축사 환풍 제어시스템의 다기능 및 고효율화를 위하여 축사 환풍 제어시스템의 다기능은 축사의 온도, 습도, 인터벌 등에 따라 환풍기의 속도 조절을 통한 자동제어 기능과, 축사에서 최적의 생육 환경을 위하여 온도, 습도, 시간 등 제어 알고리즘 설계를 한다.

축사 환풍 제어시스템의 고효율은, 한국전력공사에서 에너지 효율향상 및 온실가스 감축을 위한 고효율 인버터 신설지원을 시행 중으로 에너지 절감 10% 목표에 맞추어 축사 환풍 제어시스템의 동작시간 및 안정화 설계를 제안한다.