

## 소형제트엔진연료펌프의 무선제어방식을 적용한 임베디드시스템 고안

유규준<sup>○</sup>, 권병국(교신저자)<sup>\*</sup>, 송기훈<sup>\*</sup>, 이준희<sup>\*</sup>, 오윤석<sup>\*</sup>, 전형준<sup>\*</sup>

<sup>○</sup>세한대학교 항공정비학과,

<sup>\*</sup>세한대학교 항공정비학과

e-mail: ykjgood@sehan.ac.kr<sup>○</sup>, airelec@sehan.ac.kr<sup>\*</sup>, {gihun813, ljhenq, a67309597, gudwns7702}@gmail.com<sup>\*</sup>

## Design of Embedded System with Radio Control Method for Small Jet Engine Fuel Pump

Kyu-Jun Yu<sup>○</sup>, Byeong-Gook Kwon(Corresponding Author)<sup>\*</sup>, Gi Hun-Song<sup>\*</sup>,

Jun-Hee Lee<sup>\*</sup>, Yoon-Suk Oh<sup>\*</sup>, Hyeong-Jun Jeon<sup>\*</sup>

<sup>○</sup>Dept. of Aviation maintenance, Sehan University,

<sup>\*</sup>Dept. of Aviation maintenance, Sehan University

### ● 요약 ●

소형제트엔진은 주로 연구, 실험, 교육 등의 목적으로 사용되고 있다. 이러한 소형제트엔진은 고도가 높고 고속으로 비행하는 드론에 추력 발생 장치로서의 중요한 역할을 수행할 수 있다. 그러나 엔진의 실질적인 활용을 위해서는 기존의 유선으로 구성된 컨트롤러를 무선으로 제어할 수 있는 방식으로 재구성하는 것이 필요하다. 이 중에서도 연료펌프의 무선제어시스템이 우선적으로 개발되어야만 다른 부분에 대한 무선제어개발이 가능해질 것이다. 본 논문에서는 소형 제트 엔진의 연료 펌프를 무선으로 제어할 수 있는 방식을 적용한 임베디드 시스템의 구성과 방식에 대해 제안하고 있다.

**키워드:** 임베디드(Embedded), 제트엔진(Jet Engine), 아두이노(Arduino)

### I. Introduction

소형제트엔진은 그 높은 효율성과 성능으로 인해 항공기의 속도와 고도를 크게 향상시키는 중요한 기술로 간주 되고 있다. 소형제트엔진은 매우 다양한 부품과 시스템으로 구성되어 있으며, 이들 중 연료펌프는 항공기의 연료를 효과적으로 공급하는 핵심적인 역할을 담당하고 있다.[1] 기존의 유선으로 제어하는 방식에서 무선으로 제어하는 시스템을 설계하고자 한다. 무선제어방식은 임베디드시스템과 RF모듈로 구성하였다. 임베디드시스템은 아두이노메가2560을 사용하였으며 RF모듈은 CDSNET E62-433T30D를 채택한다. 본 논문은 임베디드 시스템[2]을 활용하여 제트엔진의 연료펌프를 무선으로 제어하는 시스템을 설계하고자 한다. 이를 통해 소형제트엔진의 운영과 활용성을 다양화할 수 있을 것으로 기대 된다.

### II. Systems and Hardware

#### 1. FCUS의 소개 하는 일

FCUS는 연료를 공급하기 위해 연료펌프를 제어하는 유닛으로 연료펌프의 RPM을 조절하여 제트엔진으로 공급되는 연료량을 제어하는 시스템이다.

#### 2. FCUS의 구성

FCUS의 유닛구성은 아두이노메가2560, HPT brush-less MotorController, 연료펌프(O-BZP30T66-12)로 구성되어 있다.

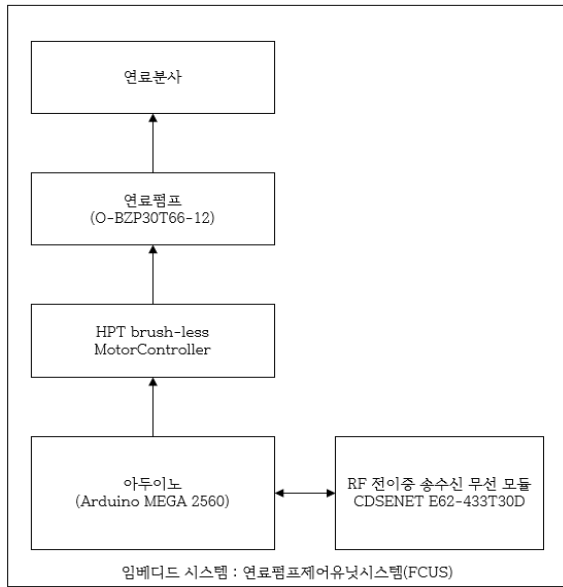


Fig. 1. FCUS Diagram

아두이노는 오픈소스 기반의 임베디드시스템으로 프로그래밍이 가능해 넓은 유용성을 가지고 있다.

### 3. FCUS시스템 플로우

무선컨트롤러에서 RF 전이중 송수신 무선 모듈에서 보내진 신호를 FCUS의 RF 전이중 송수신 무선 모듈[3]이 신호를 받아 아두이노에 전달되면 미리 짜여진 프로그램에 의해 이를 인식하고 모터제어기로 신호를 보내면 모터제어기는 PWM 신호[4]의 Duty Cycle을 1~100% 사이에서 변환하여 연료펌프의 RPM을 조절하여 연료분사량을 제어하는 방식이다.

### 4. 무선 컨트롤러의 구성

무선 컨트롤러는 아두이노메가2560, RF 전이중 송수신 무선 모듈 CDSNET E62-433T30D, LCD, 버튼/노브, 레버 및 버튼으로 구성 되어 있다.

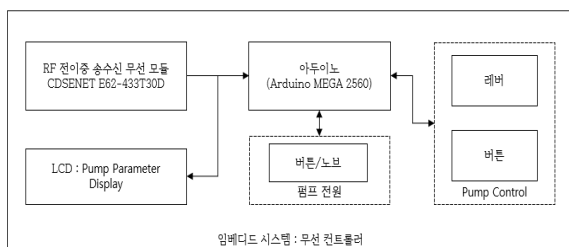


Fig. 2. Wireless Controller Diagram

### 5. 무선 컨트롤러 시스템

무선 컨트롤러는 아두이노메가2560을 기반으로 설계되었다. 버튼/노브를 통해 펌프의 전원을 제어하고, 레버 및 버튼을 이용하여 펌프의

RPM을 조절하여 제트엔진으로 공급되는 연료의 양을 제어한다. 이를 RF 전이중 송수신 무선 모듈을 이용하여 FCUS와 무선으로 신호를 송/수신한다, 받은 정보는 LCD를 통해 연료펌프의 각종 파라미터를 확인할 수 있다.

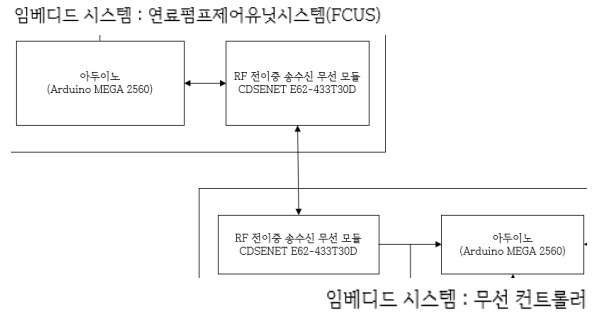


Fig. 3. Wireless Diagram

## III. Conclusions

많은 영역에서 소형 제트엔진이 널리 사용되고 있는데, 소형 제트엔진을 제어하기 위해 연료펌프 제어 시스템을 임베디드 시스템을 활용하여 설계하였다. 임베디드 시스템은 아두이노를 활용하여 높은 범용성과 내구성을 가진 장점이 있다.[5] 무선 통신 장치를 활용하여 무선 제어가 가능해 기존 유선 제어의 단점을 보완하여 소형 제트엔진 제어 기술 발전과 운용 영역 확대에 기여할 수 있을 것으로 기대된다. 향후 연구를 통해 무선 통신의 안정화, 프로그램 최적화 등을 통해 제어 시스템의 안정성과 신뢰성, 효율성을 더 향상 시킬 수 있을 것으로 기대된다.

## REFERENCES

- [1] Kang-Woong Lee et al. "Turbojet Engine Control System Design" 247 - 251 (5page), 1995
- [2] Sun Sup So "A Taxonomy of Embedded Systems", Journal of the Korean Society of Information and Communication, vol.24, no.6, pp. 818-825 (8 pages), 2020
- [3] Tae-Hoon Kim et al. "Study of Multi Function RF Module Using Amplifier and MultiPlier", Journal of the Korean Society of Navigation, vol.14, no.3, pp. 391-396 (6 pages), 2010
- [4] Young Hwan Lho, "Implementation of DC/DC Power Buck Converter Controlled by Stable PWM", Journal of the Society of Control, Robot, and Systems, vol.18, no.4, pp. 371-374 (4 pages), 2012
- [5] Wonwoong Kim et al. "Practical Education Research" The Journal of Practical Arts Education Research, Vol. 22. No. 1. pp.325-343, 2016