

자동시험체계 TPS 이식에 관한 연구 -항공기 Wire Harness TPS를 중심으로

윤명섭¹, 박구락^{2*}, 고창배³, 정영석⁴

¹구미대학교 항공정비학부 교수, ²공주대학교 컴퓨터공학부 교수,
³경동대학교 경영학과 교수, ⁴공주대학교 컴퓨터공학부 교수

A Study on TPS Migration in ATS - Focused on aircraft wire harness TPS

Myung-Seob Yoon¹, Koo-Rack Park^{2*}, Chang-Bae Ko³, Young-Suk Jeong⁴

¹Professor, Division of Aviation maintenance, Gumi University

²Professor, Division of Computer science & Engineering, Konju National University

³Professor, Department of Business Administration, Kyungdong University

⁴Professor, Division of Computer science & Engineering, Konju National University

요 약 본 논문은 항공전자 부분품의 기능시험을 위해 사용하는 전용 자동시험체계(ATS)를 범용 자동시험체계로 TPS를 이식하는 연구이다. 항공전자 부분품의 성능시험을 위해 사용하는 전용 자동시험체계는 적게는 수천만원에서 많게는 수백 억원에 이르는 고단가로, 항공전자 정비 사업을 영위하는 국내 기업에서는 초기 투자비용에 많은 어려움이 있어 사업 확장의 장애 요인이 되고 있다. 이러한 이유로, 본 논문에서는 전용 자동시험체계를 사용하는 정비대상품인 A항공기에 사용되는 발전기 내의 Wire-Harness를 범용 자동시험체계로 사용하도록 TPS를 이식하는 절차에 대해 연구하였다. 제안한 연구를 통해 전용에서 범용으로 TPS 이식 후 평가 및 검증을 수행한 결과 100% 성능검증을 확인하였으며, 이것은 절차의 표준화를 거쳐 무한한 확장 가능성이 있어 적은 투자로 항공전자 MRO사업의 확장을 원하는 국내 기업들에 큰 도움을 줄 수 있을 것이다.

주제어 : 와이어하네스, 자동점검체계, 항공전자정비, 정비대상품, 창정비

Abstract This paper is a study of TPS Migration to a multi-purpose ATS which is used for functional testing of Avionics parts. The dedicated ATS used for the performance test of avionics parts has a lot of difficulties in domestic MRO companies that carry out maintenance of high-level avionics ranging from tens of thousands won to several hundreds of billions won. For this reason, in this paper, I have studied the procedure of TPS migration to use the wire-harness in generators used in A aircraft, which is a maintenance product using a dedicated ATS, as a general-purpose ATS. Through the proposed study, We confirmed the 100% performance verification after the TPS migration from the proprietary to the general purpose. It is possible to expand infinitely through the standardization of the procedure.

Key Words : Wire harness, ATS, Multi-purpose Avionics Maintenance, UUT, MRO

1. 서론

에어버스 A380 항공기의 설치된 전기배선은 약

100,000Km에 달한다. 전자산업의 발달에 따라 최신의 현대 항공기는 수많은 센서와 디지털 시스템, 그리고 시스템 상호 간의 연결을 위해 엄청난 길이의 전기배선이 사

*Corresponding Author : Koo-Rack Park (ecgrpark@kongju.ac.kr)

Received August 14, 2018

Accepted October 20, 2018

Revised September 11, 2018

Published October 28, 2018

용된다. 항공기에서의 전기배선은 사람의 핏줄과 같은 역할을 한다. 이러한 전기배선의 결함은 전기/전자 장비의 성능저하로 인해 항공기의 큰 사고를 유발할 수 있다. 일반적으로 사람들은 항공 전자, 전기, 계기, 엔진, 유압 시스템 등의 부분품을 항공기에서 가장 중요한 요소로 간주하지만 간과해서 안되는 중요한 요소가 있다. 그것은 바로 사람의 혈관과 같은 역할을 하고 중요한 구성요소들 사이의 상호 유기적인 작동을 가능하게 하는 전기 배선이다[1].

현재의 항공전자 부분품의 자동 시험장비는 외국산 장비를 이용하는 경우가 많다. 그 이유는 우리나라의 운용 항공기의 대부분이 미국, 유럽 등 항공분야 선진국에서 도입하였기 때문이다.

항공기에서 항공전자 분야의 비중이 증가함에 따라 한국항공 우주산업에서는 국내외 항공기 정비 사업을 확대하고 있으며, 항공전자 창 정비에 참여하는 국내외 대기업 및 지방자치 단체 등이 증가하고 있고, 이에 따라 협력 업체로서의 항공전자 창 정비 사업에 진출하는 중소기업 또한 증가하고 있다. 하지만 중소기업의 CEO는 고가의 전용 자동시험체계(ATS)를 구비한다는 것은 참 어려운 선택이다[2-3]. ATS의 필요성은 많은 연구에서 입증되고 있다[4].

따라서 본 논문에서는 전용 자동시험체계를 범용 자동시험체계로의 TPS 이식을 통해 중소기업의 투자상의 어려움을 해결하고자 하였다.

본 논문의 구성은 2장에서 관련연구를 3장에서는 TPS 설계를 4장에서는 TPS 구현, 5장에서는 TPS 검증 및 효과분석을 마지막으로 6장에서 결론을 서술하였다.

2. 관련연구

2.1 ATS(Automatic Test System)

자동시험체계(ATS)는 자동시험장비(ATE)와 TPS로 구성된다.

자동시험장비는 시험대상품 또는 역할에 따라 범용 시험장비, 전용 시험장비로 구분된다.

범용시험장비는 다수의 시험대상품을 가진 프로젝트에 주로 적용되며 많은 시험대상품을 시험하기 위하여 다채널의 스위칭 장치를 구성하여 다양한 시험대상품에 적용이 가능하도록 구성이 되었으며 필요에 따라 상용 계측장비만 추가하여 시험할 수 있다. 또한 모듈화를 통

하여 시험대상품에 맞는 시험프로그램의 구성으로 개발 가능하다.

전용시험장비는 시험대상품이 적은 프로젝트에 적용하는 것이 유리하며 개발하고자 하는 시험대상품의 구성에 맞춰서 진행하기 때문에 시험대상품의 종류가 적은 시스템에 적용이 가능하다. 따라서 전용시험장비는 소형화 설계가 가능하다[4-5].

2.2 TPS(Test Program Set)

수동 기능 시험을 자동화하기 위하여 시험 프로그램 세트(Test Program Set)를 설계/구현 하여야 한다. 시험 프로그램 세트는 일반적으로 시험 요구문서(Test Requirement Document), 시험 프로그램(Test Program), 중간 연결기(Interconnect Test Adapter)로 구성된다[2, 6-10].

시험 요구문서는 시험의 요구사항을 기술하고, 배선 측정정보 등을 수록한다. 시험프로그램은 시험순서를 설정하고, 장비 및 계측기를 제어하는 소프트웨어이다. 마지막으로 중간연결기는 하드웨어로써 자동시험장비와 정비대상품을 연결해준다[11-14].

3. TPS 분석 및 설계

아래 Fig. 1은 본 논문에서의 TPS 이식(Migration) 절차를 수행할 정비대상품이다. 이 와이어하네스를 수기 점검할 경우 약 600 포인트 이상을 점검해야 하므로 장시간 점검에 따른 인적요인에 의한 부정확한 시험발생 우려 및 과잉 공수투입의 우려가 있어 반드시 자동화 시험이 이루어져야 한다.

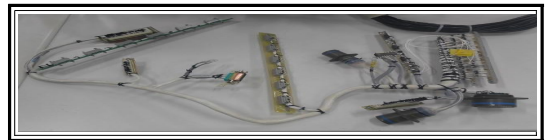


Fig. 1. Unit Under Test(Wire Harness)

아래 Fig. 2는 본 논문에서의 TPS 이식(Migration) 절차를 나타낸다.

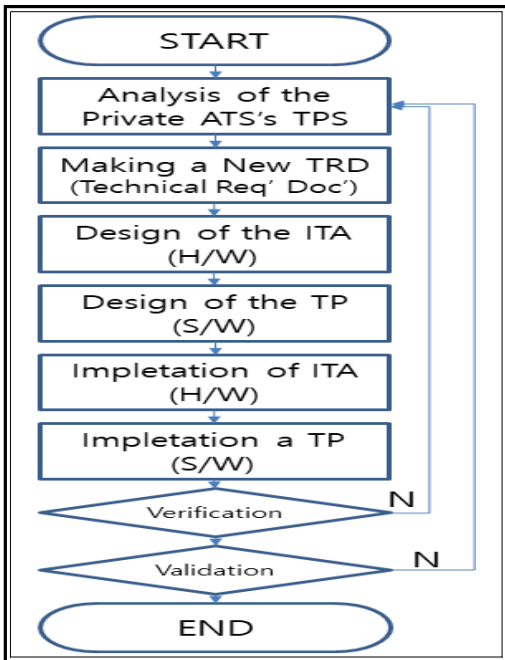


Fig. 2. The TPS Migration Procedure

전용 ATS의 TPS 분석 단계는 ATS의 구성요소 중 TRD 생성을 위한 단계(Analysis of the private ATS's TPS)로, A 항공기용 와이어 하네스의 시험순서 및 시험 내용을 분석하는 단계이다. 이 단계는 기존 시스템의 하드웨어와 소프트웨어를 통합분석하여 성능시험 절차 및 시험규격값을 구하는 단계 이다. 이 분석단계가 지난 후에 시험요구문서(TRD)를 작성하게 된다(Making a New TRD). TRD에는 수행하는 시험내용, 사용하는 자극신호 발생기, 성능시험에 필요한 자극신호, 입력되는 ITA의 핀 번호, 출력 ITA의 핀 번호와 ATE에 매칭되는 매트릭스 핀 번호, 기댓값과 상한/하한값 정보가 기록된다. 이렇게 TRD가 작성된 이후에, Design of the ITA & TP 과 Implemtation of a ITA & TP 단계에서 하드웨어를 뜻 하는 ITA 및 소프트웨어를 뜻하는 TP의 설계 및 구현을 진행한다. ITA 및 TP가 구현된 이후에는 TRD의 내용이 충실히 구현되었는지 확인(Verification)하는 단계를 실행한다. 이 단계에서는 초기 TRD의 내용이 충실히 실행 되는지를 확인한다. 불합격이 판정되면 ITA 및 TP의 설계/구현 단계에서 하드웨어(ITA) 혹은 소프트웨어(TP)의 잘못이 있는지 여부를 판단하는 디버깅을 수행하다. 다음으로 검증(Validation) 단계를 수행하는데 이 단계는

기존 사용하고 있는 ATS 와 대체 사용하고자 하는 ATS 와의 대체 가능성을 평가하는 단계로 본 논문에서는 시 제품 10개를 사용하여 평가를 진행하였다. 평가의 내용은 임의의 정비대상품10개를 선정하여 무작위로 결함을 유발시켜, 기존 전용 자동시험체계를 이용하여 결함부위를 확인하고, 본 연구에서 설계/구현된 범용 자동시험체계 TPS를 이용하여 동일한 결함부위가 검출되는지 확인 하였다.

3.1 전용 ATS TPS 분석

아래 Fig. 3은 본 연구에서 TPS 이식 전 대상인 전용 ATS의 기능시험 분석을 위해 간략화 해 놓은 H/W 및 S/W이다.

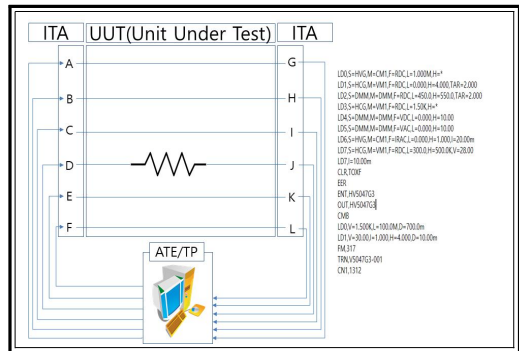


Fig. 3. The Legacy TPS for Wire-harness

A기종 와이어 하네스 전용 ATS의 시험내용은 크게 4 가지 기능시험으로 구분할 수 있다.

첫 번째는 제품이 원하는 핀맵대로 조립되었는지의 여부를 확인하는 시험절차로써, 시험프로그램 TP에 의해 ATE의 디지털 다중계기(DMM)가 선택되어 제품상의 A-G간, C-I간, E-K간 각각의 배선이 정상적으로 조립되었는지 확인하는 위해서 도통시험을 하는 것이다. 이 도통시험의 기대 저항값은 4Ω이다.

두 번째로 첫 번째 시험항목에 절연저항 시험이 추가 된 시험이다. 이 시험은 시험프로그램 TP에 의해 ATE의 디지털 다중계기(DMM)가 선택되어 제품상의 B-H간, H-L간 각각의 배선이 정상적으로 조립되었는지 확인 하는 위해서 도통시험을 하고 절연저항 시험을 수행하는 것이다. 이 도통시험의 기대 저항값은 4Ω이고, 절연저항 시험값은 100MΩ이다.

세 번째 시험항목은 와이어 하네스내의 탑재된 저항이 D-J간에 정확하게 연결되었는지 확인하는 시험이다. 이 시험의 저항 기댓값은 $2.25K\Omega \pm 5\%$ 이다.

마지막 시험항목은 와이어 하네스내의 GND선들이 정상적으로 연결되어 있는지 확인하는 시험으로 약 30여개의 GND선들간의 도통시험을 수행하는 것이다. 이 도통 시험의 기대 저항값은 4Ω 이다.

상기한 내용을 표로 나타내면 아래 Table 1 과 같다.

Table 1. Result of TPS Analysis

Test	Low Limit	Value	High Limit
Continuity	N/A	0Ω	4Ω
Continuity	N/A	4Ω	4Ω
Insulation	N/A	$100M\Omega$	$100M\Omega$
Resistance	$1.9K\Omega$	$2.25K\Omega$	$2.6K\Omega$
GND	N/A	0Ω	4Ω

3.2 범용 ATS TPS 설계

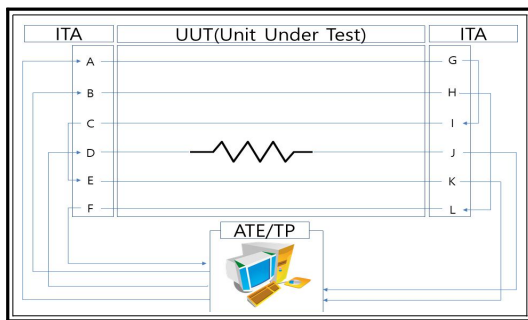


Fig. 4. The Proposed TPS for Wire-harness

3.2.1 Continuity Test 설계

Continuity Test는 시험프로그램 TP에 의해 범용 ATE의 디지털 다중계기(DMM)가 선택되어 제품상의 Fig. 4에서와 같이 A-G-I-C-E-K를 거쳐 다시 범용 ATE의 MMX를 통해 DMM에 의해 측정이 이루어 진후 이 값이 GPIB 통신으로 자동시험이 이루어진다. 이 도통시험의 기대 저항값은 5Ω 이다. 설정된 기대 저항값은 제품의 고유저항값과 새로 제작된 ITA (H/W) 내부의 저항값으로 정하였다. 이 값은 3.1항에서 언급한 제품 시료 10개를 ITA에 연결 후 측정된 결과의 평균값으로 정하였다.

Table 2. The Average Resistance Value for Continuity Test

Sample No.	Measurement	Average	spec'
1	4.88	4.79	5.00
2	4.87		
3	4.75		
4	4.69		
5	4.84		
6	4.78		
7	4.70		
8	4.86		
9	4.79		
10	4.83		

3.2.2 Insulation Test 설계

Insulation Test는 시험프로그램 TP에 의해 범용ATE의 디지털 다중계기(DMM) 및 메가옴 미터(Mega-ohm Meter)가 선택되어 제품상의 B-H-L-F를 거쳐 다시 범용 ATE의 MMX를 통해 DMM 및 Mega-ohm Meter에 의해 측정이 이루어 진후 이 값이 GPIB 통신으로 자동시험이 이루어진다. 이 Continuity Test의 기대 저항값은 5Ω 이다. 설정된 기대 저항값은 제품의 고유저항값과 새로 제작된 ITA (H/W) 내부의 저항값으로 정하였다. 이 값은 3.1항에서 언급한 제품 시료 10개를 ITA에 연결 후 측정된 결과의 평균값으로 정하였다. 그리고 Insulation Test의 기준값 $100M\Omega$ 은 전용 ATS의 시험프로그램 TP에 있는 기준값을 적용하였다.

3.2.3 Resistance Test 설계

Resistance Test는 시험프로그램 TP에 의해 범용 ATE의 디지털 다중계기(DMM)가 선택되어 제품상의 D-측정대상 저항-J 핀을 거쳐 다시 범용 ATE의 MMX를 통해 DMM에 의해 측정이 이루어 진후 이 값이 GPIB 통신으로 자동시험이 이루어진다. 이 도통시험의 기대 저항값은 $2.25K\Omega \pm 5\%$ 이다. 이 기대 저항값은 사용된 저항의 Data-sheet 및 전용 ATS의 시험프로그램 TP에 있는 기준값을 적용하였다.

4. TPS 구현 및 효과

아래 Fig. 5는 상기한 내용대로 제안한 TPS를 분석, 설계 및 구현한 ITA이다. 구현한 ITA의 주재료는 상용에서 구매할 수 있는 재료를 주로 하였으며 이것으로 인

해 TPS 개발비용을 획기적으로 줄일 수 있었다.

본 연구의 대상인 와이어 하네스의 경우 전용시험체계를 구매할 경우 약 9천만원이 소요되었으나, 업체에 보유하고 있는 범용시험체계를 이용하여 TPS를 이식할 경우 재료비용이 300여만원이 소요되었다. 이 연구를 통해 제안한 범용ATS TPS이식을 통해 직접적으로 30배이상의 직접비를 절감하는 비용적 효과가 있음을 확인하였다. 이것은 정비대상품별 소요되는 장비 및 ITA의 소요자재가 다르기 때문에 약간의 차이가 발생할 수 있다.

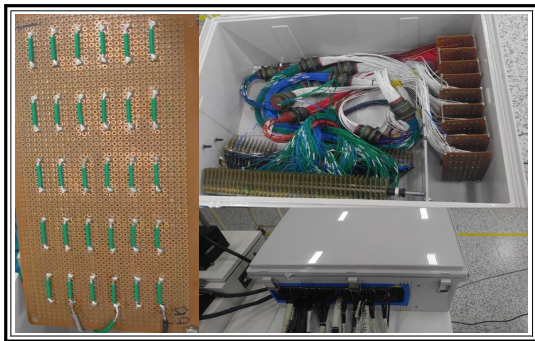


Fig. 5. A ITA of the Proposed TPS

5. TPS 확인 및 검증

아래 Fig. 6은 3절에서 분석 및 설계한 시험 프로그램을 구현한 시험결과이다. 확인결과 범용 자동시험 체계로의 이식을 위해 설계하였던 TRD의 내용이 충실히 모

두 수행됨을 확인하였다. 또한 기존 시험체계에서는 성능시험 통과시 단순 통과정보만이 표시되었으나, 제안한 TPS에서는 시험별 측정값이 시험 하한값과 상한값 사이에서 어느 정도 위치에 있는지 육안식별이 가능하여 결함 발생 우려 시험항목을 사전에 검출할 수 있어 우수함을 확인하였다.

Table 3. A Result of Validation Test

Sample No.	Fault Location	Legacy ATS	Proposed ATS	End Item Test	Result
1	a	a	a	Pass	Pass
2	b	b	b	Pass	Pass
3	c	c	c	Pass	Pass
4	d	d	d	Pass	Pass
5	e	e	e	Pass	Pass
6	f	f	f	Pass	Pass
7	g	g	g	Pass	Pass
8	h	h	h	Pass	Pass
9	i	i	i	Pass	Pass
10	j	j	j	Pass	Pass

Table 3은 구현한 TPS의 유효성 검증을 위한 검증 결과표이다. 검증을 위한 절차는 첫째로, 와이어 하네스 실체의 제품 10개를 선정하여 무작위 결함을 발생시키기 위해 각각 a, b, c, d, e, f, g, h, i, j 부분의 연결의 오류를 발생시켰다.

이후 정비대상품을 기존의 전용시험장비를 이용하여 선정된 임의의 각각 a, b, c, d, e, f, g, h, i, j의 위치에서 결함을 검출하는 것을 확인한 이후에 범용시험장비에서 동일한 곳에서 결함을 검출할 수 있는지 확인한 결과 동일한 곳에서 결함이 발생되어 시스템의 신뢰성을 입증하였다.

다음으로 시험에 사용된 임의의 정비대상품 1~10을 상위조립체(End Item0)에 조립한 이후에 성능시험 결과 이상없음을 확인하였고 상위조립체의 성능시험이 모두 이상없음을 확인하였다.

6. 결론

국내 항공정비 수효는 2014년 기준 연 2.5조원(민수 1.5조원, 군수 1조원)에 해당하는 고부가가치 사업이나 [16], 전용 시험장비 도입 등의 막대한 초기투자비용의

MODE: TEST MODE	119-07-01_18040_0961_01																																																																																																																																								
DATE: 22-JUN-2018 13:58:37	시험 성적서																																																																																																																																								
SERIAL NUMBER:	○ 시험방법 : N/A																																																																																																																																								
PART NUMBER:	○ 용량 : 54																																																																																																																																								
EFFECTIVITY CODE:	○ 시험 시작 시간 : 2018-07-01 18:24:45																																																																																																																																								
OPERATOR NUMBER:	○ 시험 종료 시간 : 2018-07-01 18:24:45																																																																																																																																								
PROGRAM TEST FILE:	○ 시험 결과 : 성공																																																																																																																																								
MAP FILE:																																																																																																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>SEQ#</th> <th>FROM</th> <th>PRGM</th> <th>RESULT</th> <th>RC#</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>01297</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>01298</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>01299</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>01300</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>01301</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>01302</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>01303</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	SEQ#	FROM	PRGM	RESULT	RC#	01297					01298					01299					01300					01301					01302					01303					<p>1. 발견 시험</p> <p>○ 발견 시험</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>항목</th> <th>상한값</th> <th>측정값</th> <th>단위</th> <th>결과</th> <th>시험항목</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>-0.02</td><td>0.02</td><td>-0.0001</td><td>V</td><td>정상</td><td>RF1-D01_LF1-L002</td></tr> <tr><td>-0.02</td><td>0.02</td><td>-0.0000</td><td>V</td><td>정상</td><td>RF1-D01_LF1-L004</td></tr> <tr><td>-0.02</td><td>0.02</td><td>0.0000</td><td>V</td><td>정상</td><td>RF1-D06_LF1-L006</td></tr> <tr><td>-0.02</td><td>0.02</td><td>-0.0000</td><td>V</td><td>정상</td><td>RF1-D07_LF1-L008</td></tr> <tr><td>-0.02</td><td>0.02</td><td>-0.0001</td><td>V</td><td>정상</td><td>RF1-D08_LF1-L010</td></tr> </tbody> </table> <p>○ 연속성 시험</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>항목</th> <th>상한값</th> <th>측정값</th> <th>단위</th> <th>결과</th> <th>시험항목</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>5</td><td>4.7480</td><td>Ω</td><td>정상</td><td>RP1-D018</td></tr> <tr><td>0</td><td>5</td><td>4.6657</td><td>Ω</td><td>정상</td><td>RP1-D019</td></tr> <tr><td>0</td><td>5</td><td>4.9552</td><td>Ω</td><td>정상</td><td>RP1-D020</td></tr> <tr><td>0</td><td>5</td><td>4.7951</td><td>Ω</td><td>정상</td><td>RP1-D021</td></tr> <tr><td>0</td><td>5</td><td>4.6303</td><td>Ω</td><td>정상</td><td>RP1-D022</td></tr> <tr><td>0</td><td>5</td><td>4.5180</td><td>Ω</td><td>정상</td><td>RP1-D023</td></tr> <tr><td>0</td><td>5</td><td>4.4373</td><td>Ω</td><td>정상</td><td>RP1-D024</td></tr> <tr><td>0</td><td>5</td><td>4.9020</td><td>Ω</td><td>정상</td><td>RP1-D025</td></tr> <tr><td>0</td><td>5</td><td>2.0854</td><td>Ω</td><td>정상</td><td>RP1-D026</td></tr> </tbody> </table>	항목	상한값	측정값	단위	결과	시험항목	-0.02	0.02	-0.0001	V	정상	RF1-D01_LF1-L002	-0.02	0.02	-0.0000	V	정상	RF1-D01_LF1-L004	-0.02	0.02	0.0000	V	정상	RF1-D06_LF1-L006	-0.02	0.02	-0.0000	V	정상	RF1-D07_LF1-L008	-0.02	0.02	-0.0001	V	정상	RF1-D08_LF1-L010	항목	상한값	측정값	단위	결과	시험항목	0	5	4.7480	Ω	정상	RP1-D018	0	5	4.6657	Ω	정상	RP1-D019	0	5	4.9552	Ω	정상	RP1-D020	0	5	4.7951	Ω	정상	RP1-D021	0	5	4.6303	Ω	정상	RP1-D022	0	5	4.5180	Ω	정상	RP1-D023	0	5	4.4373	Ω	정상	RP1-D024	0	5	4.9020	Ω	정상	RP1-D025	0	5	2.0854	Ω	정상	RP1-D026
SEQ#	FROM	PRGM	RESULT	RC#																																																																																																																																					
01297																																																																																																																																									
01298																																																																																																																																									
01299																																																																																																																																									
01300																																																																																																																																									
01301																																																																																																																																									
01302																																																																																																																																									
01303																																																																																																																																									
항목	상한값	측정값	단위	결과	시험항목																																																																																																																																				
-0.02	0.02	-0.0001	V	정상	RF1-D01_LF1-L002																																																																																																																																				
-0.02	0.02	-0.0000	V	정상	RF1-D01_LF1-L004																																																																																																																																				
-0.02	0.02	0.0000	V	정상	RF1-D06_LF1-L006																																																																																																																																				
-0.02	0.02	-0.0000	V	정상	RF1-D07_LF1-L008																																																																																																																																				
-0.02	0.02	-0.0001	V	정상	RF1-D08_LF1-L010																																																																																																																																				
항목	상한값	측정값	단위	결과	시험항목																																																																																																																																				
0	5	4.7480	Ω	정상	RP1-D018																																																																																																																																				
0	5	4.6657	Ω	정상	RP1-D019																																																																																																																																				
0	5	4.9552	Ω	정상	RP1-D020																																																																																																																																				
0	5	4.7951	Ω	정상	RP1-D021																																																																																																																																				
0	5	4.6303	Ω	정상	RP1-D022																																																																																																																																				
0	5	4.5180	Ω	정상	RP1-D023																																																																																																																																				
0	5	4.4373	Ω	정상	RP1-D024																																																																																																																																				
0	5	4.9020	Ω	정상	RP1-D025																																																																																																																																				
0	5	2.0854	Ω	정상	RP1-D026																																																																																																																																				
<p>*** 0 FAILURE DETECTED ***</p> <p>LEAKAGE FAILURE: 0</p> <p>CONTINUITY FAILURE: 0</p> <p>OTHER FAILURE: 0</p> <p>TOTAL FAILURE: 0</p>	<p>Legacy Test Report</p>																																																																																																																																								
	<p>Proposed Test Report</p>																																																																																																																																								

Fig. 6. Test Reports of Legacy & the Proposed TPS

문제로 활성화 되지 못하고 있다. 이런 이유로 본 논문에서는 항공 정비업을 하는 기업 특히 중소기업의 초기투자 비용 문제를 해결하기 위한 하나의 방법으로 항공전자 정비품의 전용 시험장비를 범용 시험장비로의 TPS 이식을 제안하고 구현하였다.

본 연구에서는 A 항공기 정비대상품 중의 하나인 와이어 하네스의 성능시험을 위한 TPS 이식이 전용시험장비의 직접 구매비용에 비해 1/30 수준임을 확인하였다. 이 효과는 정비대상품의 종류별로 다소 차이가 있을 수 있다.

이 연구는 개발절차의 표준화를 거쳐 무한한 확장이 가능하여 적은 투자로 항공전자 MRO사업의 확장을 원하는 국내 중소기업들에 큰 도움을 줄 수 있을 것이다.

향후 연구로는 항공전자 정비 ATS의 TPS 이식 절차에 대한 표준화 방안의 연구가 필요하다.

REFERENCES

- [1] D. Y. Jeong, H. D. Yang. (2009). A Study on the selection and installation of aircraft electrical wire”, *Journal of Aviation Development of Korea*, 3, 107-128.
- [2] M. S. Yoon. (2016). The Automated Functional Test Implementation and Effect Analysis in Avionics Maintenance. *Kongju National University*,
- [3] B. H. Jeon. (2017), Case Study on Standards Management Focused on Small and Mid sized Businesses, *Journal of the Korea Convergence Society*, 8(8), 239-246.
- [4] T. S. Jeong. (2016). The Suggestion for Successful Factory Converging Automation by Reviewing Smart Factories in German. *Journal of the Korea Convergence Society*, 1(1), 189-196.
- [5] B. Y. Ahn(2012). A Study on the selection of the design for Common or Unique Use of Auto Test Equipment systems. *Korea Institute Of Communication Sciences*, 416-417,
- [6] MIL-PRF-32070A(2012), “PERFORMANCE SPECIFICATION TEST PROGRAM SETS (TPS)”
- [7] Y. W. Chu. (2018), A Study on the Effect of Design Reliability and Periodic Inspection Cycle on Storage Reliability, *Journal of the Korea Convergence Society*, 9(7), 223-230.
- [8] AGILENT 3070 TEST PROGRAM SET (TPS) DEVELOPMENT. (2004), *AIR FORCE RESEARCH LABORATORY*
- [9] W. H. Hwang. (2018). A Method of Voltage Drop and Inrush Current Removal During TPS Rehost, *Hanseo UNIV.*
- [10] K. S. Yoon. (2017). Study on standardization method of automatic inspection system, *Defense Acquisition Program Administration*.
- [11] CONSOLIDATED AUTOMATIC SUPPORT SYSTEM (CASS) FLEXIBLE EXCHANGE ADAPTER AND INTERFACE DEVICE(2002), *United States Patent*, Patent NO.: US 6,358,095 B1
- [12] Richard D'Alessio, Gilberto Garcia, and Jared Brown(2012), CASS / VDATS Interoperability Exploration, *IEEE*
- [13] VDATS TEST PROGRAM SET STYLE GUIDE(2010), *516th Software Maintenance Squadron*
- [14] AFLCMC/WNA(2012), Subject: Air Force Automatic Test Systems(ATS) Standardization Requirements, *DoD Memorandum*
- [15] ARINC REPORT 625-2(2007). *INDUSTRY GUIDE FOR COMPONENT TEST DEVELOPMENT AND MANAGEMENT*, P-42
- [16] J-P Lim. (2016), A study on the enhancement plan to develop an MRO business complex at Cheongju International Airport based on low cost carriers, *International Journal of Tourism and Hospitality Research* 30(7), 113-128

윤 명 섭(Yoon, Myung Seob)

[정회원]



- 2016년 2월 : 공주대학교 테크노 융합대학원(공학석사)
- 2018년 8월 : 공주대학교 컴퓨터 공학과(공학박사 수료)
- 2017년 3월 ~ 현재 : 구미대학교 항공학부 조교수

· 관심분야 : 항공전자, ATS, MRO

· E-Mail : yms1279@gumi.ac.kr

박 구 락(Park, Koo Rack) [정회원]



- 1986년 2월 : 중앙대학교 전기공학(공학사)
- 1988년 2월 : 숭실대학교 전자계산학과(공학석사)
- 2000년 2월 : 경기대학교 전자계산학과(이학박사)
- 1991년 4월 ~ : 공주대학교 컴퓨터공학부 교수
- 관심분야 : 경영정보, 정보통신, 고성능컴퓨팅, 전자상거래
- E-Mail : ecgrpark@kongju.ac.kr

고 창 배(Ko, Chang Bae) [정회원]



- 1994년 2월 : 한국외국어대학교 경영정보대학원 경영정보학과(석사)
- 2004년 2월 : 경기대학교 대학원 전자계산학과(박사)
- 1994년 ~ 2000년 : 한국능률협회 정보화사업본부 책임연구원
- 2001년 ~ 현재 : 경동대학교 경영학과 교수
- 관심분야 : 전자상거래, ERP, MIS, CRM, 모바일앱 등
- E-Mail : kcb2013@kl.ac.kr

정 영 석(Chung, Young Suk) [정회원]



- 2009년 2월 : 공주대학교 멀티미디어공학과(공학석사)
- 2013년 2월 : 공주대학교 컴퓨터공학과(공학박사)
- 2009년 3월 ~ 현재 : 공주대학교 시간강사
- 관심분야 : 사물인터넷, 영상처리, 분산처리, 클라우드 컴퓨팅, 시뮬레이션
- E-Mail : merope@kongju.ac.kr