

# 제목 : 위성 챔버 온도 제어 시스템 검증 프로그램 개발

성명 : 신성광

직책 : 주임

회사 : (주)이노템즈

사용한 NI제품명

cFP-TC-120, cFP-AI-118, PXI-8106, PXI-2575, PXI-4070

## 서론

기 개발된 위성 챔버 온도 제어 시스템을 사용 전에 시스템 전반적인 하드웨어 및 프로그램에 대한 검증이 필요했다. 시스템 제어에 사용되는 Power Supply의 고장 및 출력 레벨 이상, 전류 리크는 시스템에 치명적인 영향을 미치게 되고, 온도 계측에 사용되는 cFP모듈과 실 전압/전류 출력 계측에 사용되는 cFP는 TCP/IP통신을 하게 되므로, 시스템에 소프트웨어적/하드웨어적 충돌 및 결함이 발생할 수 있다. 이를 사전에 점검하여 미연에 방지 하기 위해 프로그램이 개발 되었다.

## 본론

### 1. 개요

히터에 연결된 Power Supply의 전압/전류를 이용하여 일정 온도를 제어하는 기존 시스템의 이상 발생시는 이미 제어가 진행 중에 문제점을 파악하게 되므로, 챔버 내의 시험을 중단하고, 문제를 해결해야 했다. 따라서 이를 사전에 검증을 하게 되면, 시스템 제어를 신뢰할 수 있게 된다. 검증은 각 Power Supply의 TCP/IP connection / 히터 저항 측정 / 모드 별 온도 제어 / 각 히터 온도 데이터 수집 과정을 검증한다. 또한 Power Supply의 공급 전류의 리크를 측정하기 위해 출력 단에 저항을 연결하여 PXI시스템에 DMM과 Switch를 장착하여 저항의 변화를 계측하였다.

### 2. 시스템 구성

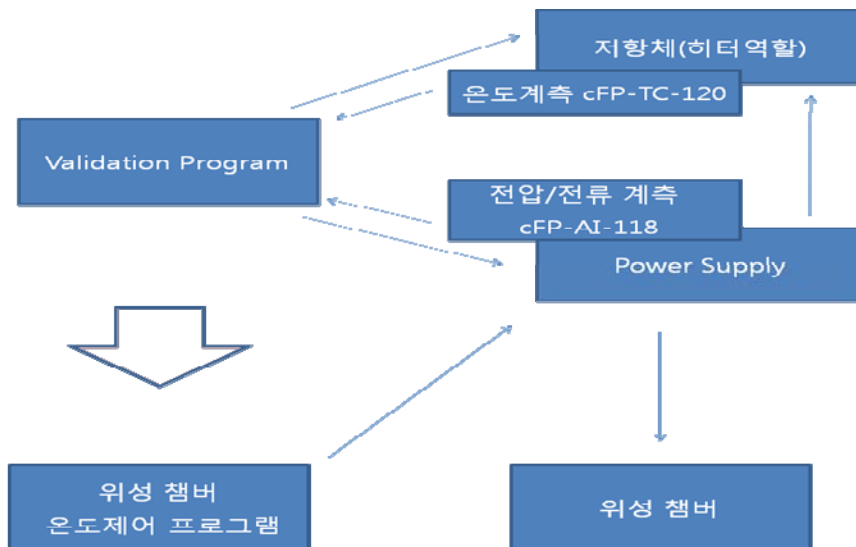


그림 1. 시스템 구성

### 3. 프로그램

Validation Program은 총 10가지의 항목에 대해 검증을 실시하고, 각 시험 결과를 Report Generation을 이용하여 보고서를 프린트 한다. 하드웨어의 검증과 함께 온도에 대한 제어는 기 개발된 프로그램의 로직을 그대로 사용하여 프로그램에 대한 검증도 함께 이뤄졌다.

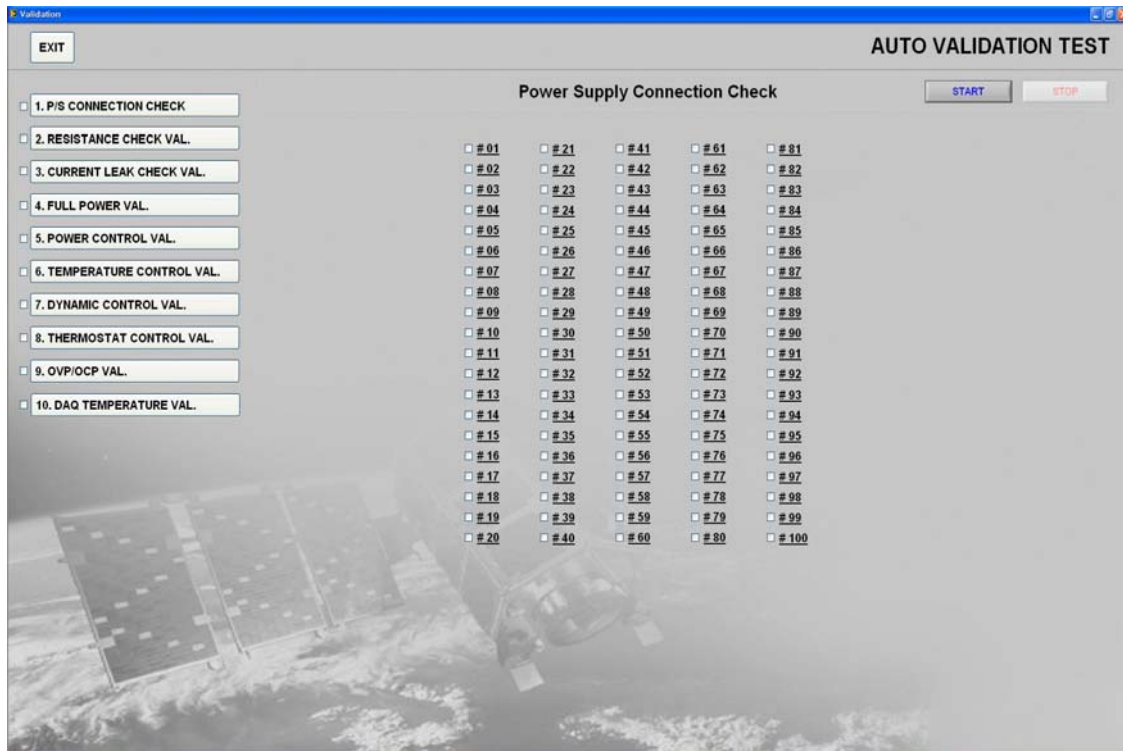


그림 2. 프로그램 화면

### Validation Report

2008-11-15 오후 9:34:55

Title: Full Power

Power Tolerance : 5 %  
Testtime : 10

P/S Number	Power	Temp	Result	P/S Number	Power	Temp	Result	P/S Number	Power	Temp	Result	P/S Number	Power	Temp	Result	P/S Number	Power	Temp	Result
1	736.4	56.2	OK	21	735.8	56.9	OK	41	738.4	58.7	OK	61	740.1	59.2	OK	81	734.7	47.5	OK
2	734.5	57.4	OK	22	736.2	57.6	OK	42	735.5	57.8	OK	62	736.8	53.6	OK	82	733.4	51.6	OK
3	736.8	55.7	OK	23	739.9	57.5	OK	43	739.8	56.9	OK	63	744	54.4	OK	83	734	54.1	OK
4	732.2	56.7	OK	24	733.6	58.1	OK	44	744.1	54	OK	64	733.4	55	OK	84	737.3	49.8	OK
5	740.8	52.2	OK	25	735.9	57.2	OK	45	747.8	54	OK	65	735.4	53.8	OK	85	738.7	50.6	OK
6	734.1	56.9	OK	26	738.3	55.5	OK	46	738.4	56.7	OK	66	735.8	57.9	OK	86	736	62	OK
7	744.4	57.4	OK	27	741.4	57.2	OK	47	740.3	56.9	OK	67	737.2	57.7	OK	87	746.6	57.8	OK
8	736.5	55.1	OK	28	735.5	56.9	OK	48	741.6	54.6	OK	68	739.5	55.3	OK	88	747.2	55.9	OK
9	731.5	58	OK	29	746	56.8	OK	49	736.8	54.7	OK	69	738.3	56.8	OK	89	734	55.3	OK
10	735.7	57.6	OK	30	737.4	54.5	OK	50	735.8	53.8	OK	70	739.9	57	OK	90	734.6	49.9	OK
11	733.2	58.8	OK	31	739.2	54.8	OK	51	740.1	56.2	OK	71	735.1	57.9	OK	91	729.3	63.8	OK
12	736.1	57.9	OK	32	733	56.4	OK	52	731.2	57.8	OK	72	740.4	57.1	OK	92	736.3	61.5	OK
13	748.4	57	OK	33	735.7	53.3	OK	53	738	55.3	OK	73	741.1	58.6	OK	93	737	59.5	OK
14	737.9	57.2	OK	34	737.4	53.3	OK	54	736.7	54.5	OK	74	740.8	57.7	OK	94	739.9	59.6	OK
15	738.8	55.4	OK	36	736.3	54.4	OK	55	740.4	54.9	OK	75	739.3	54.8	OK	95	737.4	55.3	OK
16	735	56.4	OK	36	736	61	OK	56	738.6	59.5	OK	76	739.2	57.4	OK	96	734.8	55.6	OK
17	737.7	57.8	OK	37	739.3	57.7	OK	57	735.6	57.3	OK	77	735.4	56.9	OK	97	734.7	56.8	OK
18	736.6	57.4	OK	38	740.5	57.1	OK	58	736.8	55.9	OK	78	733.1	56.5	OK	98	736	55.6	OK
19	736.6	57.5	OK	39	738	57	OK	59	736.9	55.8	OK	79	737.7	58.2	OK	99	739.6	57.2	OK
20	732.6	57.6	OK	40	735.9	54.7	OK	60	739.9	52.7	OK	80	739.4	54.9	OK	100	740.7	56.7	OK

그림 3. Report 화면

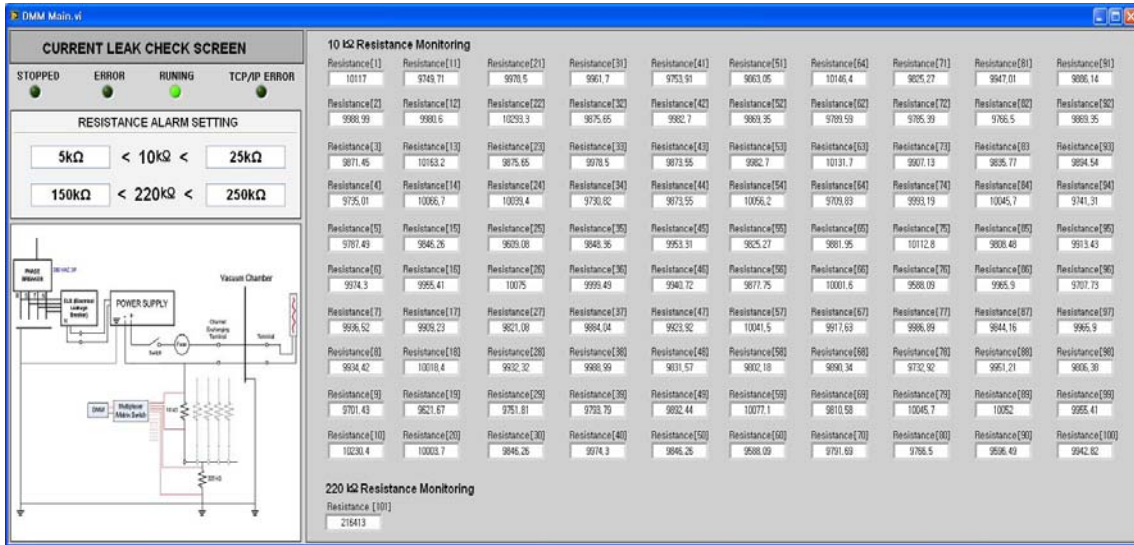


그림 4. 전류 리크 점검 화면

#### 4. 하드웨어

- 1) Agilent 5750A : Power Supply
- 2) cFP-TC-120 : 저항(히터) 온도 측정용
- 3) cFP-AI-118 : Power Supply 출력 전압/전류 계측용

4) PXI System : PXI-8106 Controller/ PXI-2575 Switch / PXI-4070 DMM 전류 리크 점검용

Control room에서 떨어져 있는 100대의 Power Supply와 저항(히터)의 전압/전류와 온도를 계측하기에 cFP는 매우 적합하였으며, Power Supply의 전류 리크 점검에 사용된 PXI시스템은 많은 양의 포인트를 효율적이고 경제적으로 모니터링 할 수 있게 하였다.

#### 결론

위성 챔버 온도 제어 시스템 검증 프로그램의 개발은 LabVIEW와 NI-Hardware를 이용하여 손쉽게 어플리케이션이 가능 하였으며, 본 검증을 1차적으로 실행함으로써 제어 시스템의 신뢰성을 높일 수 있었다.