

Self introduction

안녕하세요. 나는 정승배 입니다.

Hello. I am Jeong Seung-bae.

나는 PC 기반의 프로그램 엔지니어입니다.

I am a PC-based program engineer.

LabVIEW와 C#을 다룰 줄 압니다.

I can handle it LabVIEW and C#.

나의 주요 커리어 입니다.

This is my main career.

최근, Pre-charge Relay tester 프로그램을 담당하였습니다.

Recently, I developed Pre-charge Relay Tester.

여기서 DL950 3대를 사용하였습니다.

For this project we provided three DL950s.

뒤에 소개 드리겠습니다.

I'm going to introduce this project later.

주로 자동차 파워 계통을 담당하였습니다.

I'm mainly in charge of the automobile powertrain.

Li-ion Battery 충방전 시험기와 BDU 시험기

그리고 ICCB 시험기 등이 있습니다.

and (There are) Li-ion Battery charge/discharge testers
, BDU testers, and ICCB testers.

Customer Information

Pre-charge Relay 시험기를 납품한 고객사 입니다.

Woojin Industry is our customer.

We provided test solution for pre-charge relay.

이름은 Woojin 기업이며, 현대차 1차 벤더 입니다.

they are a first-tier vendor for Hyundai Motors.

주 고객으로 현대와 기아 그리고 GM 등이 있습니다.

Main customers are Hyundai, Kia, and GM.

Spark Plug, Oxygen Sensor, Glow Plug 등을 생산합니다.

They mainly produce spark plugs, oxygen sensors, glow plugs, etc.

연 매출 규모는 218.66599 billion won 입니다.

The annual sales volume is 218.66599 billion won.

우리 수주 금액은 6억 1천 500만원이었습니다.

Our order amount was 615 million won. (for DL950 solution)

DUT(Device Under Test) Specifications

고객사로 부터 의뢰 받은 샘플입니다.

They asked us to develop the test system for this sample.

이것은 EPR Electronic Pre-charge Relay 입니다.

This is EPR. It is Electronic Pre-Charge Relay.

아래와 같은 사양을 가지고 있습니다.

It has the following specifications. It looks like this.

고객사는 현대자동차 ES 규격의 시험기를 요구하였습니다.

The client requested test way

that complies with Hyundai Motor ES(engineering standards).

그것들은 Durability test, Environment reliability test

and Mechanical reliability test 등이었습니다.

They were Durability test, Environment reliability test

, and Mechanical reliability test.

What is the EPR?

EPR에 대하여 먼저 알아보겠습니다.

What is the EPR first.

지금 보시는 것이 전기자동차의 고전압 배터리 시스템 어셈블리 입니다.

You can see this battery assembly.

This is the high voltage battery of electric vehicle.

BMS, 배터리모듈, Safety Plug와 Cooling 시스템

그리고 PRA로 구성되어 있습니다.

It consists of BMS, battery modules, Safety Plug,
Cooling system, and PRA(Power Relay Assembly).

전기차의 배터리 전압은 보통 400V 정도이며
, 배터리 용량은 60kWh가 넘습니다.

The battery voltage of an electric vehicle is usually around 400V,
and the battery capacity is over 60kWh.

이렇게 높은 전력을 제어하는 역할은 PRA(Power Relay Assembly)가 담당.

PRA controls the power supply for the EV battery.

파워 릴레이 어셈블리는 메인 릴레이, 프리 차지 릴레이, 프리 차지 레지스터,
배터리 전류 센서, 고전압 배터리 히터 릴레이로 구성되어 있으며,
부스 바(Bus bar)를 통해서 배터리 팩과 연결되어 있다.

The PRA consists of main relay, pre-charge relay, pre-charge resistor
and battery current sensor and it is connected
to the battery pack through a bus bar.

PRA는 전기모터를 구동 시키거나 고전압 배터리를 충전할 때 사용됩니다.

The PRA is used to drive an electric motor or charge a high-voltage battery.

고전압릴레이를 제어 순간에는, 인버터 및 내부 커패시터와
고전압 배터리의 전위차로 인하여 돌입전류 및 스파크가 발생합니다.

At the moment of controlling main relay, there are some event
like inrush current and sparks due to the potential difference
between internal capacitor and the high voltage battery.

이는 릴레이 용착이나 파손되는 상황을 발생 시키기도 합니다.

This event can cause relay fusion or damage other components.

EPR은 이러한 위험성을 막기 위한 목적으로 사용된다.

EPR is used to prevent these risks. It is a compoenet of the PRA.

프리차지릴레이 동작은 프리차지ON 메인릴레이(-)ON
캐패시터충전 메인릴레이(+)ON 프리차리릴레이OFF 순서입니다.

The sequenceof precharge relay operation is like this. Precharge ON first,

and then main relay (-) ON, after charging the capacitor and
then main relay (+) ON, last sequence is precharge relay OFF.

이 작동은 고전압 배터리와 차량의 캐패시터 사이의
전위차를 감소시켜 회로를 보호할 수 있습니다.

This action can protect the circuit by reducing the potential voltage difference
between the high voltage battery and the vehicle's capacitors.

DL950 Modules for DUT test solution

이것은 EPR을 시험하기 위한 DL950 솔루션입니다.

This is the DL950 solution for testing EPR.

우리는 DUT 시험을 위해 적합한 장치로 DL950을 선택했다.

We chose the DL950 as a suitable instrument for DUT testing.

고전압 측정과 절연, 데이터 동기화 등은 DL950의 강력한 장점이다.

High voltage measurement and insulation, data synchronization,
(etc). are the key points of the DL950.

DUT의 측정포인트는 전압 3포인트, 전류 2포인트
그리고 온도 1포인트 측정이다.

The measurement points of the DUT

are voltage 3, current 2, and temperature 1.

보시는 바와 같이, 전압측정을 위해 720268 모듈을 사용하였고,
전류측정을 위해 701251 그리고 온도측정을 위해 701265 등으로 구성하였다.

As you can see, we used the 720268 module for voltage measurement

, 701251 for current measurement, and 701265 for temperature

특히, 우리는 800V의 고전압 측정을 해야만 했다.

In particular, we had to measure high voltage up to 800V.

고전압 채널은 두 포인트 이상이었고 채널간 절연이 필요하였다.

The high voltage channel had more than two points

and required isolation between channels.

그것은 고전압 모듈 720268으로 커버 가능하였다.

High voltage module 720268 could cover this sepec.

DL950은 여러 개의 모듈을 장착할 수 있는 장점을 가지고 있다.

The DL950 has advantage of being able to mount multiple modules.

이것은 다양한 신호를 핸들링 할 수 있다는 의미이다.

This means that can handle various physical signals.

전압, 전류 그리고 온도 등의 신호 측정과

향후 측정의 확장성을 고려하여 DL950을 제안하였다.

We considered measuring signals such as voltage, current, temperature,

and there were some important factors such as system scalability.

So we proposed the DL950.

DL950 Solution for ES Test of High Voltage Relay

장 시간동안 시험은 진행되었다.

this test takes a lot of time.

그 동안 안정된 데이터 확보는 필수였다.

During test, we need to obtain DUT data stably.

나는 노멀트리거 모드를 사용하여 모든 신호를 측정하였다.

I measured all signals using the normal trigger mode.

DUT는 입력과 출력단의 신호 크기가 달랐다.

The DUT had different signal levels at the input and output terminals.

각 채널별로 수직축 간격을 다르게 세팅하였다.

The vertical division was set differently

for each channel to get data big and small.

또한, 시간 간격과 Record Length 그리고 측정 아이템 등을

각 시험 모드 별로 다르게 구성하였다.

Also, the time division, record length,

and measurement items were configured differently for each test mode.

They have 3 mode test. There are resistor, capacitor and short test mode.

그들은 현대 ES 규격 시험을 요구하였다.

They requested HYUNDAI ES test.

이것은 현대 ES 규격 시험 중 하나의 시험 절차이다.

This process is one of the test procedures for the ES standard.

챔버 온도를 변화 시켜가면서 Relay 작동을 ON/OFF 하는 것이다.

It is to control the relay operation ON/OFF while cycling chamber temperature.

Relay는 챔버 내부에 위치합니다.

The DUT is located inside the chamber.

챔버는 -40도에서 60도 사이사이클링 동작을 합니다.

The chamber cycles from -40 to 60 degrees.

DL950은 트리거를 준비합니다.

The DL950 prepares the trigger.

이런 커맨드가 전송됩니다.

This command is sent from program.

파워장치를 사용하여 릴레이가 구동되면 트리거된 신호들을 수집할 수 있습니다.

The moment the DUT relay is driven by the Vdd signal.

We can catch the trigger signal and that time,

we can obtain the synchronization other signal.

Mechanical & Environment Test, 2EA

나의 프로젝트에서 DL950은 총 3대 사용되었습니다.

This project, We used DL950 3.

지금 보시는 것은, 메카니컬 환경 시험기 입니다.

What you see this(now) is a mechanical environment test system.

DL950은 랙시스템에 통합되었습니다.

The DL950 is integrated into the rack system like this.

DL950 장비 한대 당, 전압 모듈 2개, 전류모듈 1개 그

리고 온도 모듈 2개가 사용되었습니다.

Voltage modules 2, current module 1

, and temperature modules 1 were mounted on the DL950.

그리고 전류 프로브로 702916이 사용되었습니다.

And 702916 was used as a current probe.

0.5A, 5A, 30A 스케일로 변경하여 DUT 전류 값을 확인할 수 있었습니다.

By changing the scale, we were able to check the difference current level.

Durability Test, 1EA

이것은 내구시험 장비 입니다.

This is an durability test system.

내구시험 장비는 6개 채널을 스위칭하여 동작합니다.

This system is operated by switching 6 channels DUT.

온도모듈은 3개를 사용하여 6개 샘플에 개별적으로 장착됩니다.

3 temperature modules are used

and mounted on the sample surface individually.

전압모듈 2개, 전류 모듈 1개를 사용했습니다.

2 voltage modules and 1 current module were used.

시험 항목 중 80A CC Mode 시험이 있습니다.

The test items include 80A CC mode test.

이를 대응하기 위해 701930 전류프로브를 사용하였습니다.

In this range, 701930 current probe was used.

System solutions for installed customer sites

고객사 Woojin 공업에 설치된 환경입니다.

This is the customer site Woojin Industrial. Our system has been installed.

본 연구실은 챔버와 통합시스템으로 가득 차 있었습니다.

This lab was filled with chambers and integrated other systems.

우리에게는 DL950으로 통합된 솔루션을 새롭게 선보일 수 있는 기회였습니다.

For us, it was an opportunity to introduce

a new integrated solution with the DL950.

장시간 동안 안정된 데이터 처리와 재현성은

고객에게 깊은 신뢰로 다가 설 것입니다.

Our system is guaranteed to operate stably for a long time.

It will give deep trust to our customers.

이는 곧 마케팅의 효과로 이어질 수 있을 것이라 예상합니다.

We hope this will help increase our marketing effectiveness.

준비해온 영상을 보시겠습니다.

Please watch the video we have prepared.