

# 이동통신 기지국 시스템을 위한 일체형 전원 공급장치 개발에 관한 연구

## A study for a combination type of power supply for the BTS system of the mobile telecommunication

이 동 만\*  
(Dong-Man Lee)

**Abstract :** This thesis aims the development of power supply for the BTS of Mobile Telecommunication system. Specially, it receives AC power and it can be possible both supply the uninterrupted and stable DC Power to BTS and simultaneously maintain full charging the back-up battery that is used in case failing AC power supply. In addition, easy maintenance is also the main purpose of it regardless of front and left side except rear side. In these days, it needs more small size power supply system in order to comply with the user needs regarding more easy maintenance and more less space as become smaller main telecommunication systems. This system can be installed close to wall and support more easy maintenance and it was considered easy expansion in case when it needs.

**Keywords:** Power Supply, easy maintenance and expansion

### I. 서론

이동통신 기지국 시스템의 전원 공급 장치는 시스템에 연결되어 단상 3선식 220V 또는 삼상 4선식 380V 교류전원을 공급 받아 통신 시스템에 안정된 직류 전원을 공급하고 동시에 백업(Backup)용 배터리가 항상 풀(Full) 충전 상태를 유지하여 정전 시에 안정된 직류전원을 공급하는 장치이다. 본 연구에서는 전원공급장치의 전면과 측면에서 간편하게 유지 보수 할 수 있는 정류기와 배터리의 일체형 구조로 고안하였다. 일반적으로 전원공급장치는 전자장비에 연결되어 안정적으로 전원을 공급하고 비상시에도 전원을 계속 공급하여 해당 전자장비를 중단 없이 구동시키는 장치로 고가의 장비이다.

종래의 직류(DC) 공급장치는 정류기와 배터리를 별도로 설치하여 넓은 설치 상면을 필요로 하는 구조와, 동일 랙(rack)에 같이 실장 되나 배터리 용량이 작은 구조로 되어 있다. 정류기는 교류 전원 장치로부터 전원을 공급 받아 시스템에 직류 전원을 공급하고, 정전 시에도 직류 전원을 공급할 수 있도록 배터리를 연결하여 통신 사업자가 요구하는 정전 시 보상시간에 대해 충족하도록 구성된다. 하지만, 단가가 매우 높고, 설치공간을 많이 차지하며, 배터리의 무게가 무거워서 설치가 용이하지 않고, 배터리의 중설이 쉽지 않은 등의 여러 가지 문제점이 있으며, 전후면 유지보수를 할 수 있도록 설계 제작되어, 작업 시에 장치의 전 후면으로 이동하여야 하므로 많은 설치공간이 필요로 한다. 또한, 정류기와 축전지는 별도의 랙에 구비되어 서로 연결되므로 총방전선의 굵기가 거리에 따라 영향을 받게 되며, 랙에 공동 실장되는 경우에는 배터리 용량이 작아 사업자가 요구하는 배터리 백업 시간(Back up Time) 조건을 만족시키지 못하는 중대한 문제점이 있었다. 본 논문에서는 앞서 언급한 단점들을

개선하여 이동통신 시스템 운영자가 원하는 저 비용 장비구매와 설치공간 최소화, 서비스 중단 없이 유지 보수와 배터리 확장이 용이한 이동통신 기지국 시스템을 위한 일체형 전원 공급장치 개발에 관한 내용을 기술하였다. 그리고, 본 장비를 개발하기 위해 Dong-Ah Elecomm (정류 시스템)과 First Power(배터리) 두 회사의 도움을 받아 진행하였다.

### II. 개발 요구사항 분석

시스템이 점점 소형화, 경량화 되어가는 추세를 고려하고 운용자, 시공자, Site 설계자, Sales 측면에서의 요구사항을 수집하여 장비 개발 Concept을 수립하였다.

#### 1. 운용자

전원장치의 단가가 낮아야 하며, 건물 하중을 고려하여 무게와 설치 상면이 최소화야 하고, 배터리의 중설 및 유지 보수가 용이하여야 한다.

#### 2. 시공자

간편한 설치 및 시공 시간이 짧아야 하고 최소한의 유지보수 공간이 필요한 장비여야 하며, 정류기와 배터리 위치가 상호 가까워 Cable 연결 작업이 간편해야 한다. 또한 하중이 많이 나가는 배터리의 하중 분산을 고려해야 한다.

#### 3. Site 설계자

전 후면 구조로 인한 설치 공간이 많이 필요하므로 랙 구조 개선이 필요하고, 배터리 백업 시간(Back up Time) 증가에 따른 설치 상면이 최소화 되어야 한다.

#### 4. Sales

소형 이동통신 시스템에 맞는 전원공급장치가 필요하고, 공급 장비에 대한 가격 경쟁력이 높아야 하며, 설치공간이 열악한 장소에서도 설치 가능한 Compact한 장비여야 한다.

이상과 같은 주요 요구 사항을 토대로 문제점 해결의 핵심 원인으로 정류기의 Housing, control부 규격, 정류부 규격, 분

\* 책임저자(Corresponding Author)

논문접수 : 2007. 7. 21., 채택확정 : 2007. 7. 30.

이동만 : 주식회사 지엔텔

(dmlee@lgntel.com)

※ 본 연구는 LG-Nortel 지원을 받아 연구되었음.

배부 규격, 전후면 유지보수 구조와 배터리의 크기, 규격 및 Housing을 고려하여 일체형 전원공급 장치를 설계하였다.

### III. 전원 공급장치 구성

그림 1은 본 논문에서 채택한 이동통신 기지국 시스템의 일체형 전원 공급장치의 구성도를 보인 것이다. 그림에서 볼 수 있듯이, 교류전원을 입력 받아 제공하는 교류입력부와, 교류입력부에서 교류를 입력 받아 직류로 정류하여 제공하는 정류모듈과, 교류전원의 입력을 체크하고 상기 정류모듈의 동작을 검출 제어하고 정류모듈의 운용 상태를 표시하며 정류 시스템이 운용 중에 발생하는 모든 경보를 송출하고 제어하는 제어모듈과, 정류모듈로부터 정류된 직류를 수신하여 이동통신 시스템 장치로 분배 제공하는 직류분배부와, 교류전원을 수신하지 못하는 정전 발생시에 상기 직류분배부로 직류 전원을 공급하는 배터리와, 정전 발생시에 상기 제어모듈의 제어에 따라 직류의 공급을 상기 배터리에서 공급하도록 상기 배터리와 상기 직류분배부를 연결하는 릴레이부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

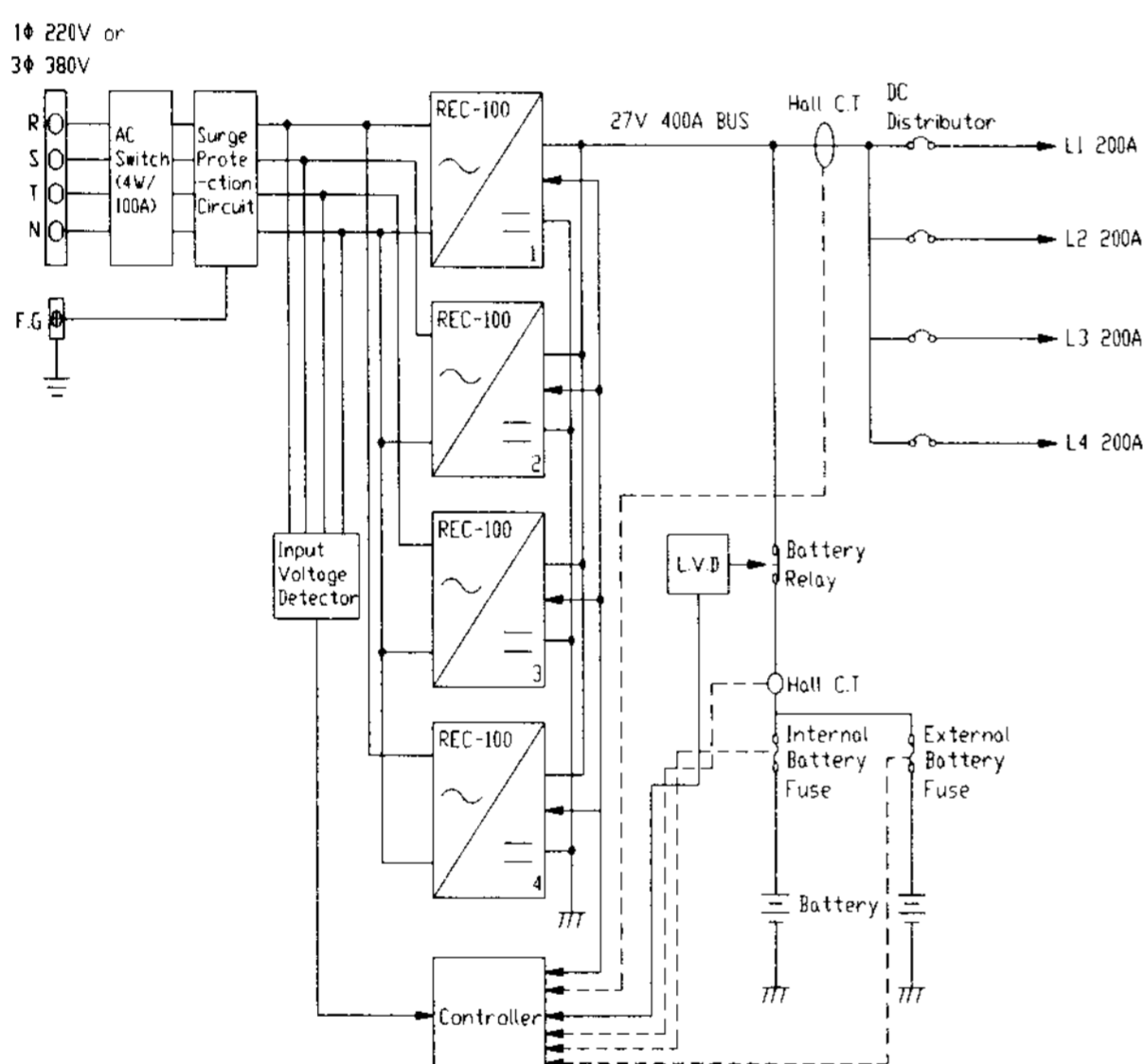


그림 1. 하드웨어 구성도.  
Fig. 1. Hardware Configuration

제어모듈은 직류분배부로 공급되는 직류의 세기를 파악하여 상기 정류모듈의 정류 동작을 제어하고 필요 시 상기 배터리로 직류 전원을 공급하도록 제어하는 것을 포함하며, 이동통신 시스템의 기지국 정전 시에도 안정적으로 전원을 공급하는 것을 특징으로 한다. 또한, 정류모듈과 제어모듈, 직류분배부는 장착 시에 랙(rack)의 최상단의 한 개 Shelf에 모두 구비되고, 배터리는 랙의 4단 Shelf에 2열로 정류모듈 아래에 공동 구비된다. 또한, 릴레이부는 정전 시 상기 이동통신 시스템 장치에 전원을 공급하는 배터리를 확장 연결하거나, 제품 교체 시 전원을 Off 하지 않고 추가 장착이 가능하고 Switching하면 계속적으로 직류전원을 이동통신 시스템에 공급하는 것을 특징으로 한다.

### IV. 개발 규격

개발하고자 하는 일체형 전원 공급장치는 기본적인 정류기의 기능뿐만 아니라 전력사정이 열악한 지역에서의 전압 변동 범위에도 안정적인 전원 공급이 가능한 충분한 입력 전압범위를 가져야 하며, 배터리의 경우 중량 감소를 통한 집중 하중 감소에 대해 적합한 구조를 가져야 한다. 이러한 두 Device가 상호 유기적 관계를 맺기 위해 랙 Housing 또한 충분한 Design 고려가 이루어져야 한다. 각각의 개발 규격사항을 크게 분류하면 다음과 같다.

#### 1. 정류기

정류기의 규격은 입출력 특성, 안전규격, 보호기능으로 아래 <표 1>와 같다.

표 1. 정류기 규격  
Table 1. Rectifier Specification

항목		규격	
입력 특성	입력전압 범위	AC 단상 220V or 삼상 380V ± 25%	
	입력 주파수 범위	47Hz ~ 63Hz	
	역률	95% 이상 (50 ~ 100%)	
	효율	87% 이상 (50 ~ 100%)	
	입력전압 안정화율	± 0.5% (0.135V) 이내	
출력 특성	정격 출력 전압	DC +27.0V	
	출력전류	최대 400A (100A x 4 Modules)	
	출력전압 안정화율	± 2% (0.54V) 이내	
	분배회로	DC 최대 4회로 / 축전지 2회로	
안전 규격	뇌 서지	전압 - 6KV (1.2 x 50us) 전류 - 3KA (8 x 20us)	
	절연저항	DC 500V로 측정하여 100M Ω 이상	
	누설전류	3.5mA 이하 (정격 입출력 조건에서 측정)	
	고주파 무선장애 (EMI)	전도 시험	150KHz ~ 500KHz : 준첨두치 79dBuV 이하 500KHz ~ 30MHz : 준첨두치 70.0dBuV 이하
		복사 시험	30MHz ~ 230MHz : 준첨두치 40dBuV 이하 -230MHz ~ 1000MHz : 준첨두치 47dBuV 이하
보호 기능	출력 고전압	출력 차단 : 29.0V ~ 31.0V	
	출력 과전류	최대 출력 전류 : 105% ~ 120% 이내에 동작	
	출력 단락	단락 시 정류기의 전 기능이 보호, 단락 원인이 제거되면 정상 동작	
	축전지 과방전	축전지 전압이 21.5V ± 0.5V 에서 출력 차단	

2. 배터리

배터리의 규격은 아래 <표 2>와 같다.

표 2. 배터리 규격

Table 2. Battery Specification

항목	규격
Type	무보수 밀폐형 연축전지
재질	PVC or Polypropylene co-polymer
수명	3~5년
사용 온도	-20~50℃
최적 온도	5~10℃(Nomal 0~30℃)
자가방전	3% 이하/month(온도 25℃)
무게	75Kg 이하/Cell
충전방식	부동 충전
Cell당 전압	12V

3. 랙

기존의 Housing 구조로는 정류기와 배터리가 동시 실장 되어 운용되기는 어려우므로, 기구설계 최적화를 통해 Distributor 개선, 유지보수 공간 최적화, 시공 편리성을 갖춘 기지국 System과 동일한 Color를 갖는 Frame이어야 한다.

표 3. 랙 규격

Table 3. Rack Specification

항목	규격
Size	750W) x 746(D) x 1490(H) mm
구조 및 재질	용접 랙 구조 및 Steel
도금	Yellow Chromate(ZPC.3)
도장	PRIMER & 중도 30 μm이상 상도 15 μm이상/Texturing 도장
색상	아크론 LGP 422C G-15(연회색)

V. 전원공급 장치 구조 설계

1. 정류기

정류 시스템을 구성하기 위해서 랙 개발 규격에 맞춰 기존에 사용하였던 75A 정류 모듈을 적용해 보았으나, <표 4>에서와 같이 기지국 중국 용량이 202A로 설계된 시스템의 소모전류를 공급하기 위해서는 모듈 수의 증가가 필요하게 되었다. 또한, 기존 모듈 사용 시 랙 규격 변경에 따른 개발 규격 수정이 필요하고, 배터리 충전 시간도 고려되어야 하므로 이러한 여러 가지 상황을 종합 판단하여 기존의 75A 정류 모듈을 사용하지 않고 새로운 정류 모듈을 개발하여 장비를 구성하였다.

정류모듈은 교류 입력 단상 220V또는 삼상 380V ±25%의 전원을 공급 받아 Bridge Diode로 전파 정류한 맥류전원을 고주파 신호에 의하여 구동하는 역률 보상회로로 입력이 되며, 역률 보상회로의 직류 출력전압은 고주파의 교류전력으로 변화하는 고주파 변환부에 입력이 된다.

각부의 동작은 그림 2와 같다.

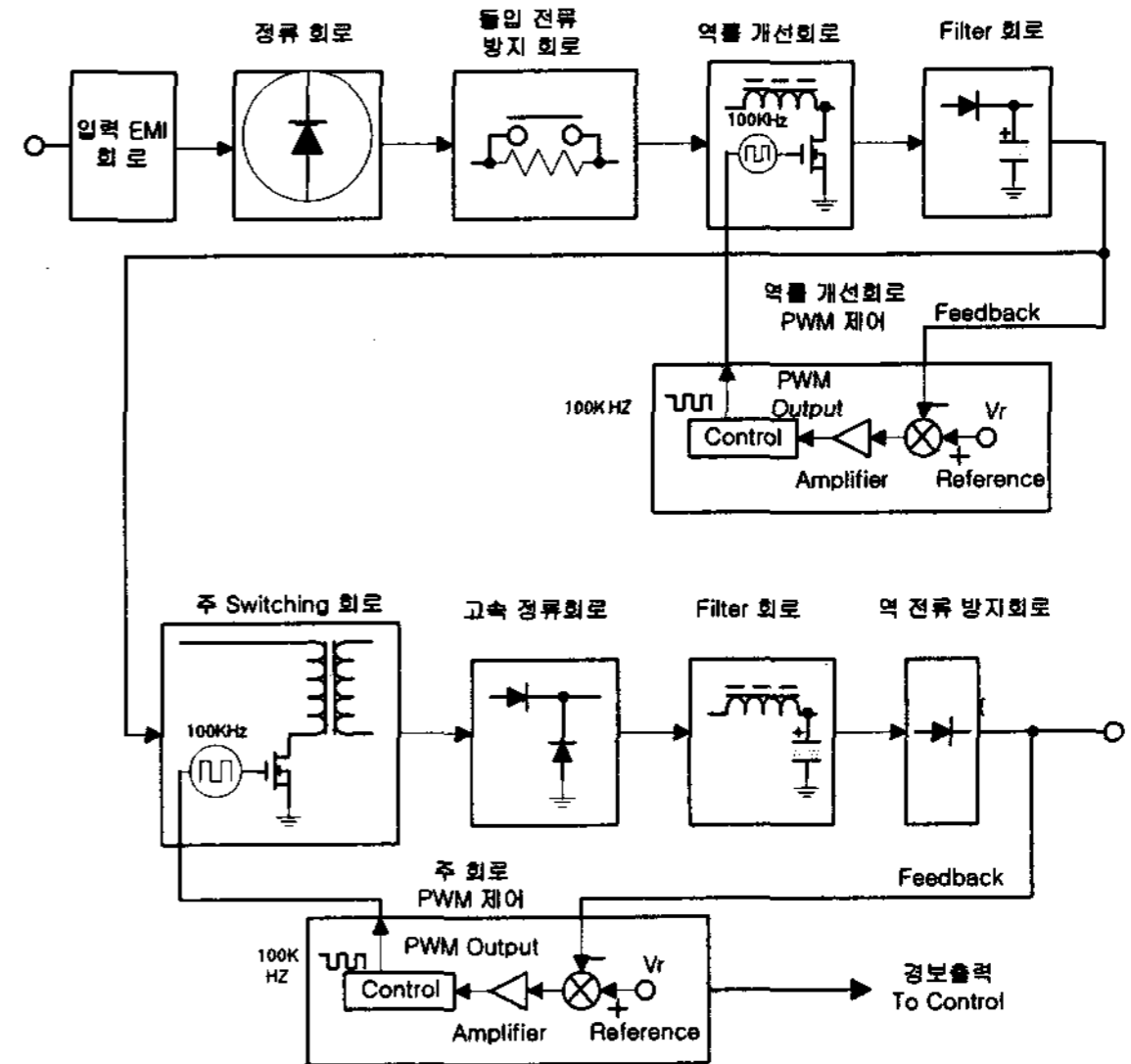


그림 2. 정류 모듈 계통도

Fig. 2. Distribution diagram of Rectification module

일체형 전원공급장치 구조에 맞는 정류 모듈 개발은 국내 반도체 및 리액턴스 Device, PCB 기판 등의 기술 증가에 따라 내부 회로의 집적화 및 소형화가 가능하게 되어, 이들 재료들을 이용하여 그림 3과 같이 100A 정류 모듈 개발이 가능하였으며, 각 Unit는 핫 플러그인(Hot Plug-in)방식으로 탈/실장이 편리한 구조로 설계 하였다.

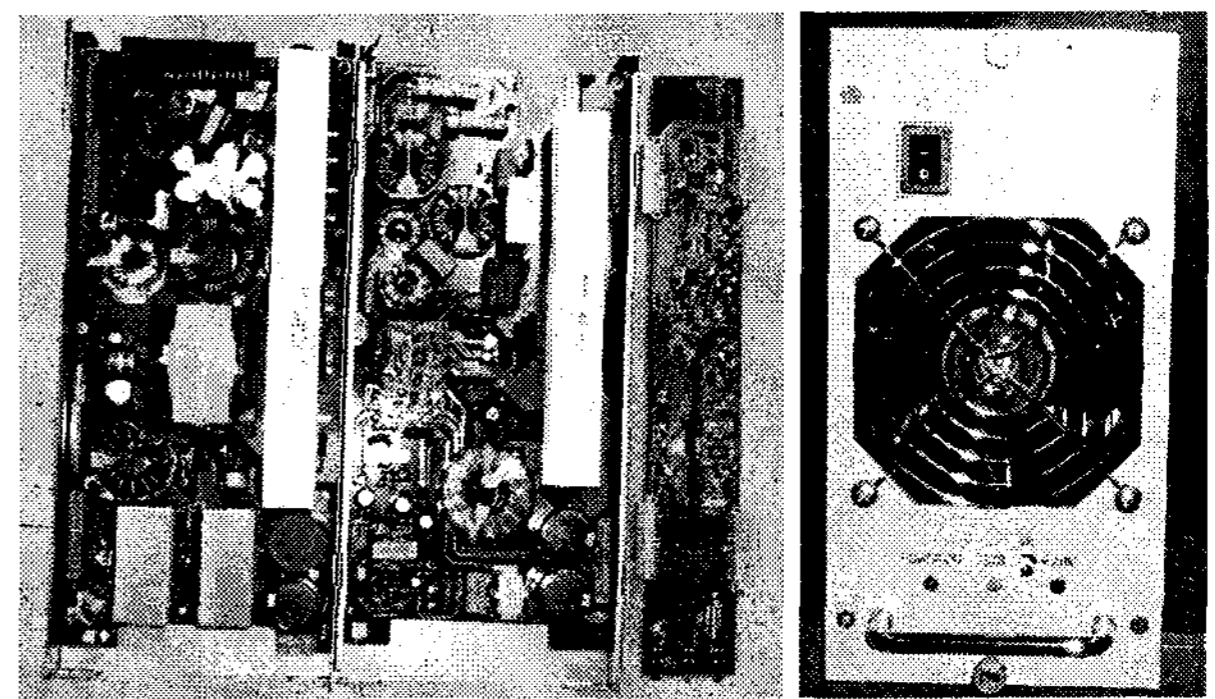


그림 3. 정류 모듈

Fig. 3. Rectification Module

2. 배터리

CDMA 및 PCS 기지국에서 많이 사용하는 2V/Cell 규격의 배터리는 시스템 입력 전압에 따라 기본적으로 +27V일 경우 12Cell, -48V일 경우 24Cell을 필요로 하여, 비용 상승 및 건물 하중 문제에 따른 적지 않은 설치 공간이 필요로 하게 되므로, 기지국사 선정 시 때때로 어려움에 직면한 때도 있었다. 이러한 문제점을 보완하고, 점점 더 소형화 되어가는 이동통신 시스템에 맞추어 배터리의 규격 변경 및 병렬 운전으로 Cell 수량을 줄이고, 극판 슬림화를 통해 배터리 Cell당 무게를 줄여 전체적인 단위 면적당 장비 중량(183kgf/m<sup>2</sup>)을 주택 기준에 해당하는 건축물 하중 기준 200kgf/m<sup>2</sup> 이내로 감소 시켰다.

2.1 규격 변경

기존의 +27V전원을 사용하는 기지국 장비의 경우, 2V/Cell 12개를 직렬로 연결하여 +24V의 전원을 생성하였으나, 12V/Cell을 사용할 경우 2개를 직렬로 연결하여 사용하면 된다. 그러나, 12V/cell의 경우, 국내에서 공급하는 최대 용량으로 220AH이므로, 사업자들이 요구하는 배터리 백업시간을 충족시키기 위해서는 병렬로 여러 조를 구성하여 사용해야 하는데, 국내에서 최대로 연결하여 사용하고 있는 병렬 조 수는 6조까지 운용되고 있으므로, 본 일체형 전원공급 장치는 이미 검증된 병렬 조 수 내에서 최대 병렬 4조 형태로 규격 변경을 하였다. 병렬운용 시 유의할 점으로는 제작회사, 제작일자가 다르거나, 신 구 배터리를 혼용 사용하게 될 경우에는 불 평형 전류에 의한 순환 전류가 발생하여 자기 방전이 일어나고, 수명을 단축시킬 수 있으므로, 서로 다른 내부 저항차를 줄이기 위해 보상 저항을 첨가하거나, 교체 시 일괄적으로 교체할 것을 제안하였다. 아래의 <표 4>는 모 기지국 장비 제조사의 서비스 Type별 직류 100A, 200A 소모 전류를 갖는 소형시스템에 대해, 배터리 백업시간 4시간 기준 일 때의 배터리규격별 조수를 나타내었다.

표 4. 직류 소모 전류에 따른 배터리 규격.

Table 4. The battery specification by DC consumption.

System Type	소모 전류[A]	배터리 용량[AH]	배터리		
			규격	조	Cell
1FA_3SEC	106	636	2V/600AH	2	24
			12V/200AH	4	8
			12V/220AH	3	6
2FA_3SEC	202	1210	2V/600AH	3	36
			12V/200AH	7	14
			12V/220AH	6	12

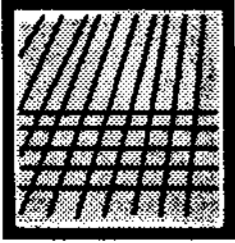
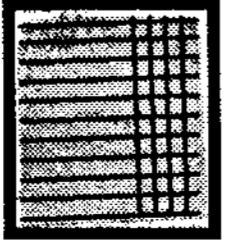
상기 <표 4>와 같이 배터리 용량을 결정하는 시스템 소모 전류를 3가지 배터리 규격제품에 적용한 결과 12V / 220AH 규격제품으로 선정하였다.


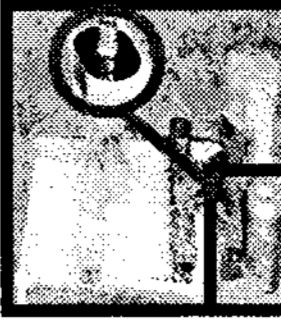
2.2 중량 경량화

선정 된 12V/220AH 용량의 배터리 Cell 당 무게가 79Kg으로 단위 면적당 집중하중 및 운반시 용이하지 않아 이를 개선하지 않을 시 전체 전원 장비의 총 중량 증가의 원인이 되므로, 소용량 Battery에 적용되었던 슬림화 극판 적용 및 극판 연결부 단자를 개선하여 12V Cell을 재구성하여 극판의 무게를 최소화 하였다.

표 5. 중량 경량화를 위한 개선 사항

Table 5. The improvement items for a slimmed weight.

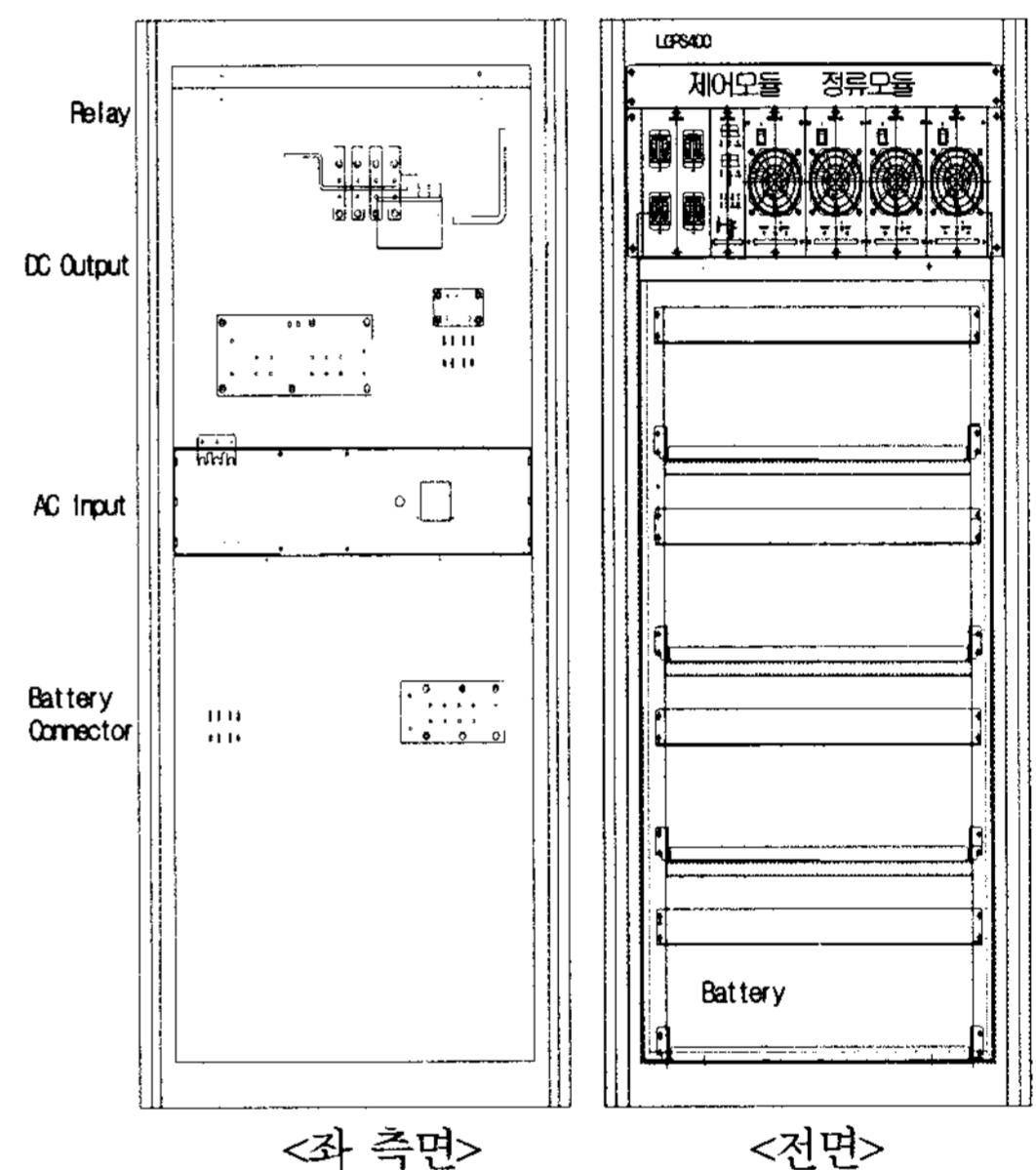
구분	개선 전	개선 후	개선 사항
극판	170*150mm 빗살무늬/3.4T 	170*120mm 직선무늬/2.2T 	슬림화 작업 -규격,(-)(+)극 무게 성능보존 작업 -직접도 향상 : 빗살→직선 중량감소:8Kg/Cell

극판 연결 단자 및 외부 단자	L-type 	I-type 	슬림화 작업 -연결부 간격/폭/단자 중량감소:2.5Kg/Cell
------------------	---	---	---

<표 5>와 같이 12V / 220AH 배터리 극판 슬림화를 통한 Cell당 중량을 약 11Kg 정도 감소시켜 68Kg으로 배터리 무게를 슬림화 하였다.

3. 랙

본 전원장치는 종래의 정류기와 배터리가 별도의 설치를 필요로 한 것을 하나의 랙에 통합하여, 좌측에서 유지보수를 할 수 있도록 좌 측면에 입출력 결선을 구비하였다.



<좌 측면> <전면>

그림 4. 랙 설계도

Fig. 4. Rack Design Drawing

그림 4와 같이 직류출력단자, 확장형 배터리(-)(+) 연결부와 교류입력부, 내부 배터리 연결부(-)(+), 직류전원 접지부 단자 등을 구비하여 사용자가 전후면이 아니라, 벽면에 부착할 수 있도록 전면과 측면에서 유지보수가 가능한 구조로 설계를 하였으며, 이로 인해 설치 상면을 획기적으로 축소하여 사용자의 편의를 도모하였다. 또한, 장시간 정전을 대비하여 배터리 하중을 고려한 최대 용량을 반영하여 신뢰성을 높였으며 또한, 릴레이(Relay)를 활용하여 서비스 중단없이 배터리 확장이 용이하도록 하였다.

그리고, 통신 시스템의 사용 전원에 따라 직류 -48V 또는 +27V 를 출력할 수 있도록 설계 되었으며, -48V일 경우에 정류모듈은 50A 4개의 모듈로 구성되고, 배터리는 12V 220AH로 8개의 셀(Cell)로 구성된다. 배터리는 확장 시 별도의 랙에 추가할 수 있으며, 직류분배 회로는 100A 4회로로 구성되고, 그 중에 2개는 비상시에 사용하도록 한다. +27 V를 출력하는 경우의 경우 -48V를 출력하는 경우와 직류분배회

로를 제외하고는 거의 동일하게 구성된다. 직류분배 회로는 200A 정격의 4개의 회로로 구비되고, 그 중에 2개는 비상시에 사용할 수 있는 백업용이다.

### VI. 구현 및 성능시험 환경구성

#### 1. 구현 결과

그림 5는 본 논문에서 제시한 이동 통신 기지국 시스템을 위한 일체형 전원 공급장치를 실제 구현한 모습을 보이고 있다.

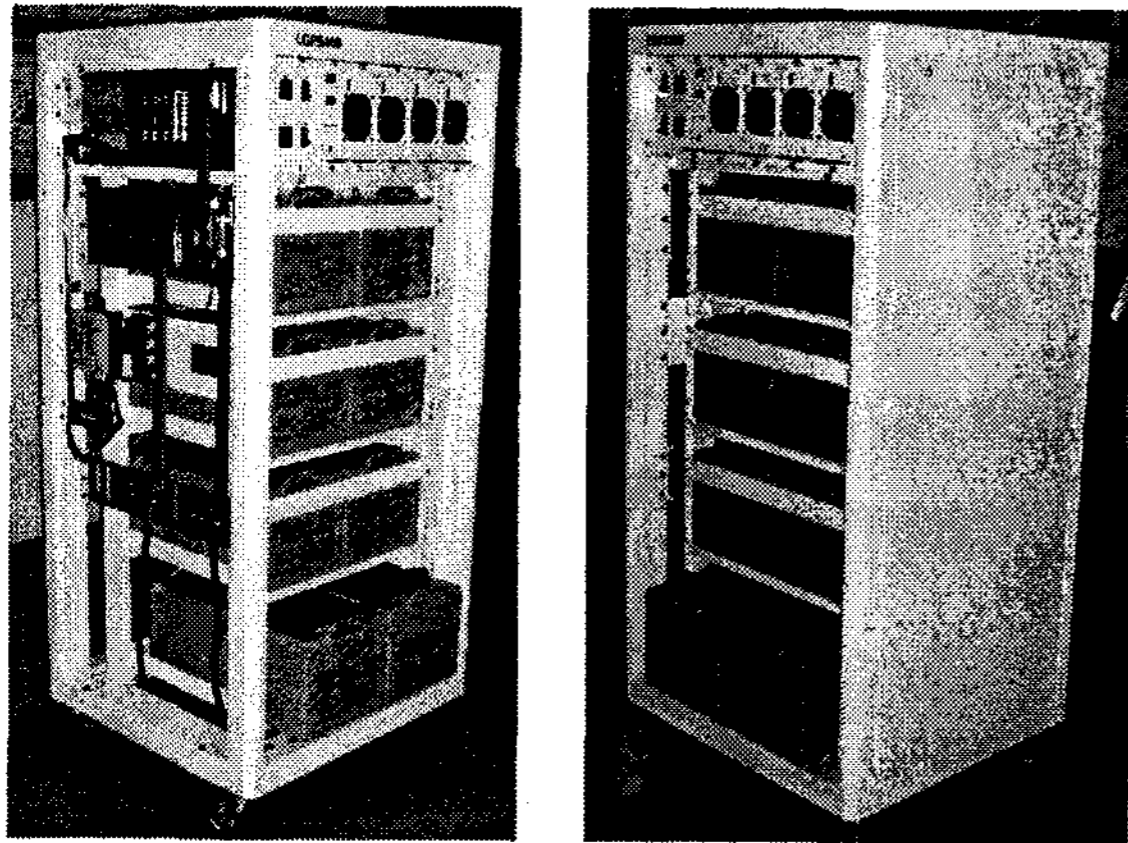


그림 5. 일체형 전원공급 장치  
Fig. 5. The unification power supply

그림에서와 같이 본 장치는 좌 측면 전원 분배 및 벽면 부착구조로 설치 상면이 획기적으로 감소하게 되어, 설치 공간이 열악한 국사에서도 기존 장비를 재배치 하지 않고 효율적으로 전원장치를 설치 운용할 수 있게 되었다.

#### 2. 시험 환경 구성

일체형 전원 공급장치를 챔버 내에 구성하여 온도 변화에 따른 출력 전압, 전류를 측정하고, 정류기 특성 시험 및 EMI 시험, 신뢰성 검증을 위한 개발확인 시험을 위해 필요한 각종 계측기를 Dong-Ah Elecomm 전원 연구소 및 First Power 시험실에 협조를 얻어 구성하였다. 또한 각각의 시험을 위한 항목들을 작성하여 결과에 대한 평가를 정리하였다.

### VII. 주요 성능 시험 결과

본 장치에 대한 주요 시험결과는 다음과 같다.

#### 1. 정류기 특성 시험 및 신뢰성 검증

##### 1.1 과도부하 안정화 시험

정격입력 조건에서 부하를 20%=>50% 또는 50%=>100%로 100ms로 급변 시 출력전압안정도를 확인하는 시험으로  $\pm 2\%$ (0.54V)되는 시간을 회복시간으로 볼 때 그림 6은 과도부하 안정화 시험에 대한 결과로 조건에 만족함을 알 수 있다.

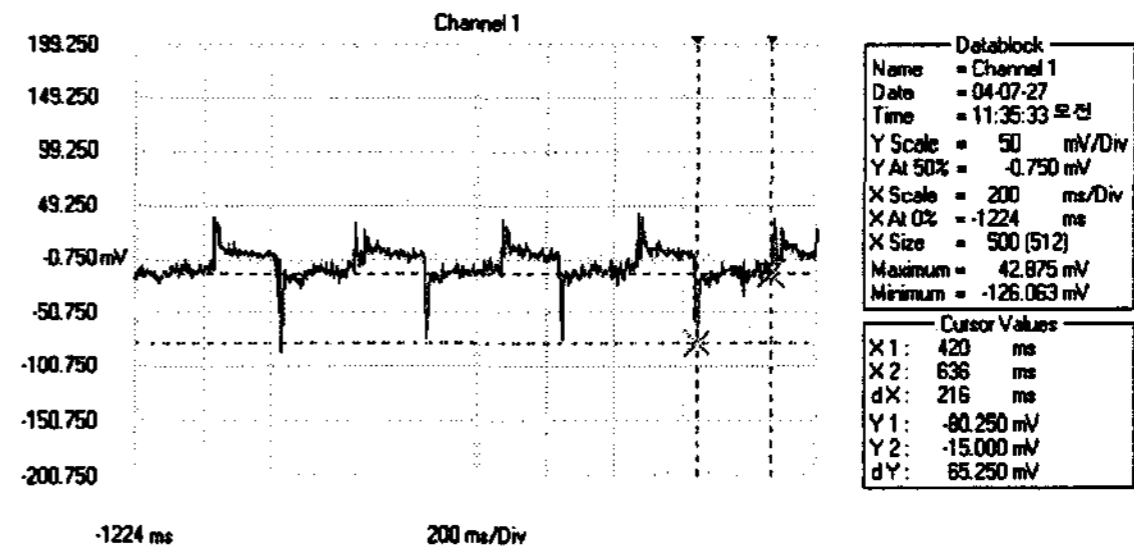


그림 6. 과도부하 안정화 시험 도표  
Fig. 6. Graph of overload stability test

#### 1.2 주요 시험결과

표 6. 주요 시험 결과

Table 6. The result of main test

시험항목	규격	측정결과	비고	
출력전압 가변범위	23.0V~29.0V	23.0V~29.0V	Pass	
효율	50%부하	87%이상	88.93%	Pass
	100%부하	87%이상	87.38%	Pass
역율	50%부하	95%이상	97%	Pass
	100%부하	95%이상	99%	Pass
병렬운전 및 부하 분담	10A 이내	3A	Pass	
배터리 과방전 보호	21.5V±0.5V (21.0V~22.0V)	21.5V	Pass	
배터리 저전압 경보	22.5±0.3V (22.2V~22.8V)	22.5V	Pass	

#### 1.3 EMI 시험

전자파 전도잡음 및 복사잡음 시험에 대한 결과를 아래 그림과 같이 기 제시된 요구 규격에 맞는 양호한 결과를 얻었다.

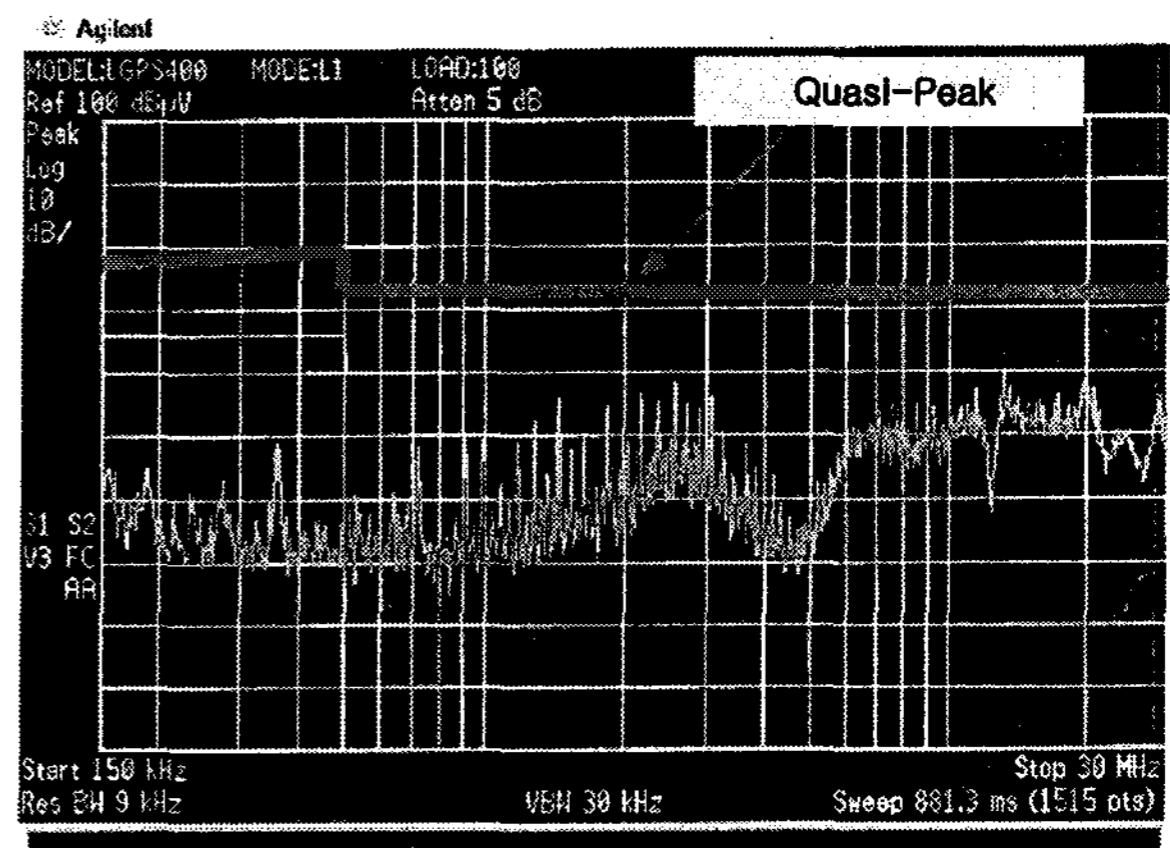


그림 7. 전도잡음 도표  
Fig. 7. Graph of conduction

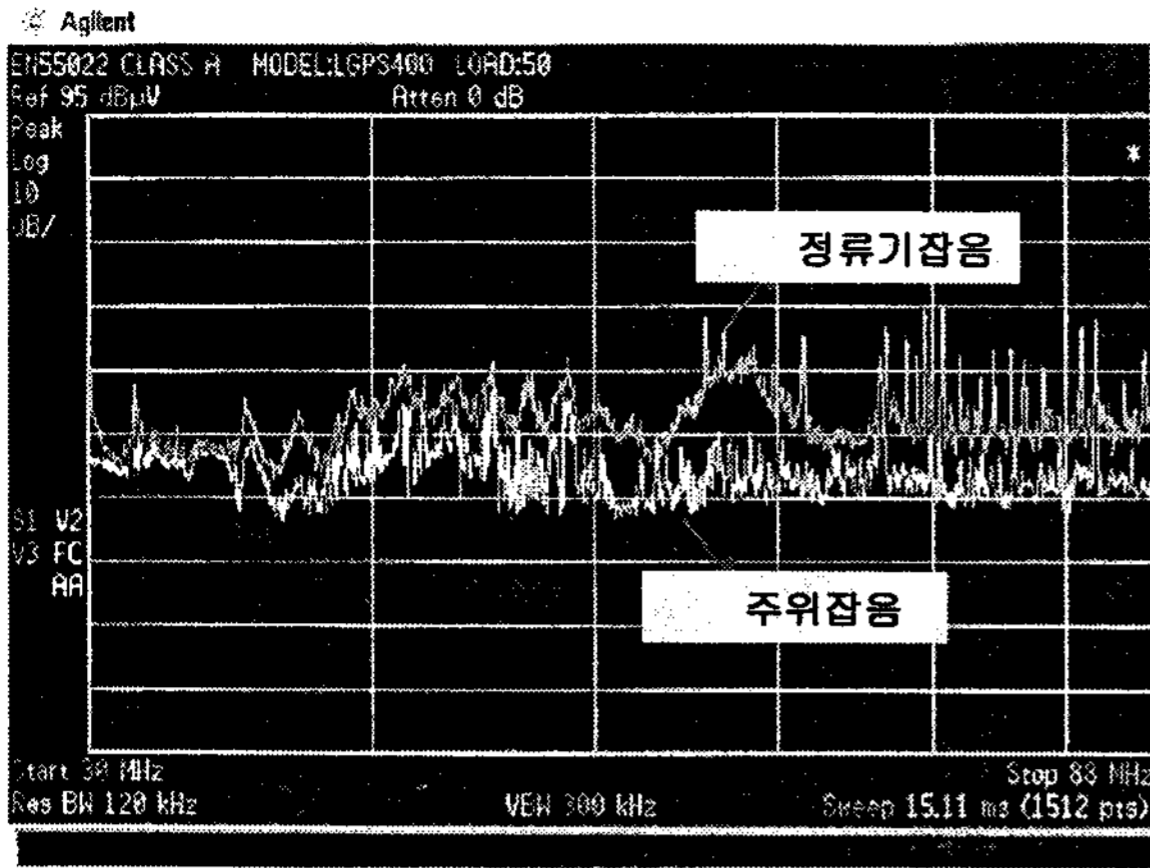


그림 8. 복사잡음 도표  
Fig. 8. Graph of radiation

2. 배터리 성능시험

극판 슬립화 적용 배터리에 대하여 KS C 8518을 근거로 내부저항 시험, 용량 시험, 최대방전 시험, Back up Time 측정 등을 실시한 결과는 다음과 같다.

2.1 내부저항 시험

내부 저항 편차 Spec은 ±8% 이하로 만 충전된 시료 3개를 시험장비에 연결 하고 22A Load를 주어 방전을 한 뒤 20초 경과 후 전압을 측정하여 계산식에 의해 내부저항을 구한다. 이후, 재충전 없이 3분간 방치하고 66A Load를 주어 5초 후 전압을 측정하여 내부저항 및 내부저항의 평균값을 구한 뒤 시료 중 내부저항의 편차가 있는 것으로 계산식에 내부저항 편차를 계산한다. 각 시료에 대한 내부 저항 값은 아래와 같으며, 내부저항 편차 계산식은 식(1)과 같이 표현된다.

시료 R1:0.0063Ω, 시료 R2:0.0059Ω, 시료 R3:0.0063Ω  
내부저항 평균값 Rz:0.0062Ω  
내부저항 편차

$$R_{\Delta} = \frac{|R2 - Rz|}{Rz} \times 100 \quad (1)$$

시험 결과 내부저항 편차 4.84%를 얻어 KS C 8518 기준에 만족함을 알 수 있다.

2.2 용량 시험

시험 방법은 내부저항 시험 후 상온에서 3시간을 방전전류(0.23C A=50.6A)로 방전을 하여 방전 종지 전압 10.7V까지 방전 시간을 구하고 방전전류를 곱한 값의 용량이 69%이상 방전량이 되어야 한다. 방전시간은 3시간 이상이어야 한다.

표 7. 용량 시험 결과

Table 7. The result of capacity test

시료	경과 시간	측정 전압	방전 용량
No 1	3시간 47분	10.7V	193.14AH(87%)
No 2	3시간 46분	10.7V	193.14AH(86%)
No 3	3시간 48분	10.7V	193.14AH(87%)

<표 7>에서의 방전 용량 시험 결과가 요구되는 조건이상으로 만족함을 알 수 있다.

2.3 최대방전 시험

완충된 상태에서 Cell용량의 3C A(660A)의 일정 전류를 1분 동안 방전한 후 전압측정 및 관능 검사를 실시하여 겉모양 상의 뚜렷한 변형, 터짐, 깨짐 및 누액 등이 없어야 하는데, 방전 후 어떠한 외형적인 변화도 일어나지 않았다

2.4 Back up Time 측정

Battery를 만 충전 상태에서 부하 발생장비에 <표 4>에서 언급한기지국 소모 전류 106A를(1FA 3Sector) Setting 하고 정류기의 AC전원을 OFF한 상태에서 배터리 종지전압 10.7V까지 시간을 매 20분 마다 확인하고, 각 시료의 전압을 측정하여, 시료간 전압 편차를 확인한 결과, 장치 개발의 기준으로 정한 4시간 Back up Time 및 Cell간 편차 5% 이내에 만족한 결과인 6시간 Back up Time과 0.43%의 Cell간 편차의 Data를 <표 8>과 같이 얻었다.

표 8. Back up Time 측정 결과

Table 8. The measurement result of Back up Time

시간	시료1	시료2	시료3	시료4	시료5	시료6
12:05	12.44	12.48	12.43	12.44	12.42	12.44
12:25	12.39	12.43	12.38	12.39	12.36	12.38
12:45	12.33	12.37	12.32	12.33	12.30	12.32
13:05	12.27	12.31	12.26	12.27	12.24	12.26
13:25	12.21	12.25	12.20	12.21	12.18	12.20
13:45	12.15	12.20	12.14	12.15	12.13	12.15
14:05	12.04	12.09	12.04	12.05	12.02	12.04
14:25	11.96	12.01	11.95	11.96	11.94	11.97
14:45	11.91	11.96	11.90	11.92	11.90	11.91
15:05	11.83	11.89	11.83	11.85	11.82	11.84
15:25	11.74	11.80	11.74	11.75	11.73	11.75
15:45	11.64	11.70	11.64	11.66	11.63	11.66
16:05	11.57	11.64	11.57	11.59	11.55	11.58
16:25	11.45	11.53	11.45	11.47	11.44	11.46
16:45	11.31	11.40	11.31	11.35	11.30	11.33
17:05	11.16	11.25	11.16	11.20	11.15	11.18

VIII. 결론

이상에서 살펴본 개발 장치는 이동통신 기지국 시스템에 직류 전원을 공급하는 장치로 정류모듈과 배터리를 랙에 공동 실장 하는 구조를 채택하였으며, 설치공간(69% 감소)을 획기적으로 줄이기 위해 세계 최초로 모든 전원을 좌 측면에서 분배하고 유지 보수할 수 있게 디자인 하여, 설치 시에 최소한의 공간만을 사용하도록 개발 하였다. 또한 설치공정이 단순화되어 시공기간 단축 및 인건비 절감 효과도 동시에 얻게 되었다.

정류모듈은 회로의 집적화와 리액턴스류의 소형화로 100A 모듈을 적용하여 비용과 성능을 대폭 개선하고, 12V 220AH의 배터리는 극 판 슬립화로 무게를 최소화 하였으며, 극 판 연결단자와 외부단자를 개량하여 크기와 무게를 개선하였다.

참고문헌

- [1] H.S. Ban, J.M. Lee, H.S. Mok, G.H. Choe, " A Study on the Improved Load Sharing Rate in Paralleled Operated Lead Acid Battery by Using Microprocessor", 전력전자학술대회 논문지, July 2000.
- [2] Dong Ah Elecomm, "정류 모듈 운용지침서", 2004.
- [3] 건설 교통부, "건축물 하중 기준 및 해설", 2000.
- [4] 산업자원부 기술표준원, "KSC 8518 밀폐 고정형 납축전지", 2004.07 개정.



이 동 만

2003년 연세대학교 전기공학과(공학석사). 1994년 ~ 2005년 LG전자 재직. 2005년~현재 GNTEL 재직 중. 관심분야는 USN망, Network Design 등임.