

# Force mecca

## 배터리 성능측정 테스트 자료



Jun, 22, 2019  
Woo Jung TMS Co., Ltd.

# 측정장비 (BT-501)



## 측정장비 사진



항목	내용
제조사	DHC사 (대만) 세계 최대 시장점유
제품명	BT-501
측정항목	12V & 24V배터리 성능/충전/시동
측정배터리 범위	40~2000CCA (SAE)
측정배터리 대응규격	SAE, DIN, EN, JIS SAE=CCA
측정 항목	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 배터리 검사 (CCA)</li> <li>■ 배터리 내부저항값 측정</li> <li>■ 건강상태 (SOH)</li> <li>■ 충전상태 (SOC)</li> <li>■ 시동전압 검사 [시동시 배터리 전압 강하량 측정]</li> <li>■ 공회전시 충전전압 검사 [공회전시 발전기 충전전압 측정]</li> <li>■ 부하시 충전전압 검사 [부하시 발전기 충전전압 측정]</li> <li>■ 다이오드 리플전압 측정</li> </ul>

# ‘Force mecca’ 진단기 측정 사례 (포르테쿵)

## 측정차량 사진



항목	내용
측정일자	2017년 11월 9일 (목)
측정장소	(주)우정본사
차량명	포르테쿵 (기아)
년식	2009년식
유종	가솔린
배기량	2000CC
변속기	수동
주행거리	134,000km
배터리 교체시기	2016년 8월
배터리 종류	BX60L (560CCA)
추가 장착품	블랙박스

## ‘Force mecca’ 측정 자료 분석 (포르테쿵)

구분	항목	설치전	설치후	변화치	비고
배터리 진단	충전상태(V)	13.05V	12.72V	.	.
	규격용량	560CCA	560CCA	.	.
	측정용량	472CCA	737CCA	+265CCA	시동성 및 출력 증가
	내부저항	6.55m $\Omega$	4.20m $\Omega$	-2.35m $\Omega$	배터리 성능 증가
	배터리상태	상황 좋음(통과)	상황 좋음(통과)	.	.
	건강상태	84%	100%	16%	배터리 성능 증가
	충전상태(%)	100%	100%	.	.
발전기 진단	시동전압	10.45V	11.09V	0.64V	시동시 배터리 스트레스 감소 및 배터리 열화방지
	충전/시동 전압편차	2.6V	1.63V	0.97V	시동시 배터리 스트레스 감소 및 배터리 열화방지
	무부하충전	60	60	.	.
	부하충전	50	60	10	.
	무부하전압	14.32V	14.30V	.	.
	부하전압	13.95V	14.02V	.	.
	리플전압	0.25V	0.14V	0.11V (44%)	전기 안정화, 전자기기 안정화

## 측정된 항목별 주요내용 (정리)

항목	설치전	설치후	변화치	비고
충전상태	13.05V	12.72V		12.8V 이상이면 만충
측정용량	472CCA	737CCA	+265CCA	CCA가 높을수록 시동성이 좋음
내부저항	6.55m $\Omega$	4.20m $\Omega$	-2.35m $\Omega$	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 내부저항이 작으면 전력공급이 좋음</li> <li>● 내부저항이 커지면 전력공급이 나빠짐</li> <li>● 내부저항 감소는 배터리의 성능이 증가됨</li> </ul>
건강상태	84%	100%	16%	● 내부저항에 변화에 따른 배터리 성능 증가
시동전압	10.45V	11.09V	0.64V	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 시동전압이 충전상태전압과 차이가 없을수록 좋음</li> <li>● 전압차가 적으면 시동시 배터리 스트레스 감소</li> <li>● 전압차가 적으면 배터리 열화방지</li> <li>● 열화방지는 배터리의 수명연장</li> </ul>
충전/시동 전압편차	2.6V	1.63V	0.97V	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 전압편차가 클수록 배터리가 고방전을 함</li> <li>● 고방전시 열화현상이 생김</li> <li>● 열화현상은 배터리의 수명을 단축함.</li> </ul>
리플전압	0.25V	0.14V	0.11V (44%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 전기 정류시 불안정한 교류 성질의 전압</li> <li>● 리플전압은 오디오 잡음 및 영상이 불안정 원인</li> <li>● 전자기기의 성능이 저하됨</li> <li>● 전압이 클수록 전기가 불안정, 전자기기 불안정</li> <li>● 전압이 작을수록 전기가 안정화 및 전자기기 안정화</li> </ul>

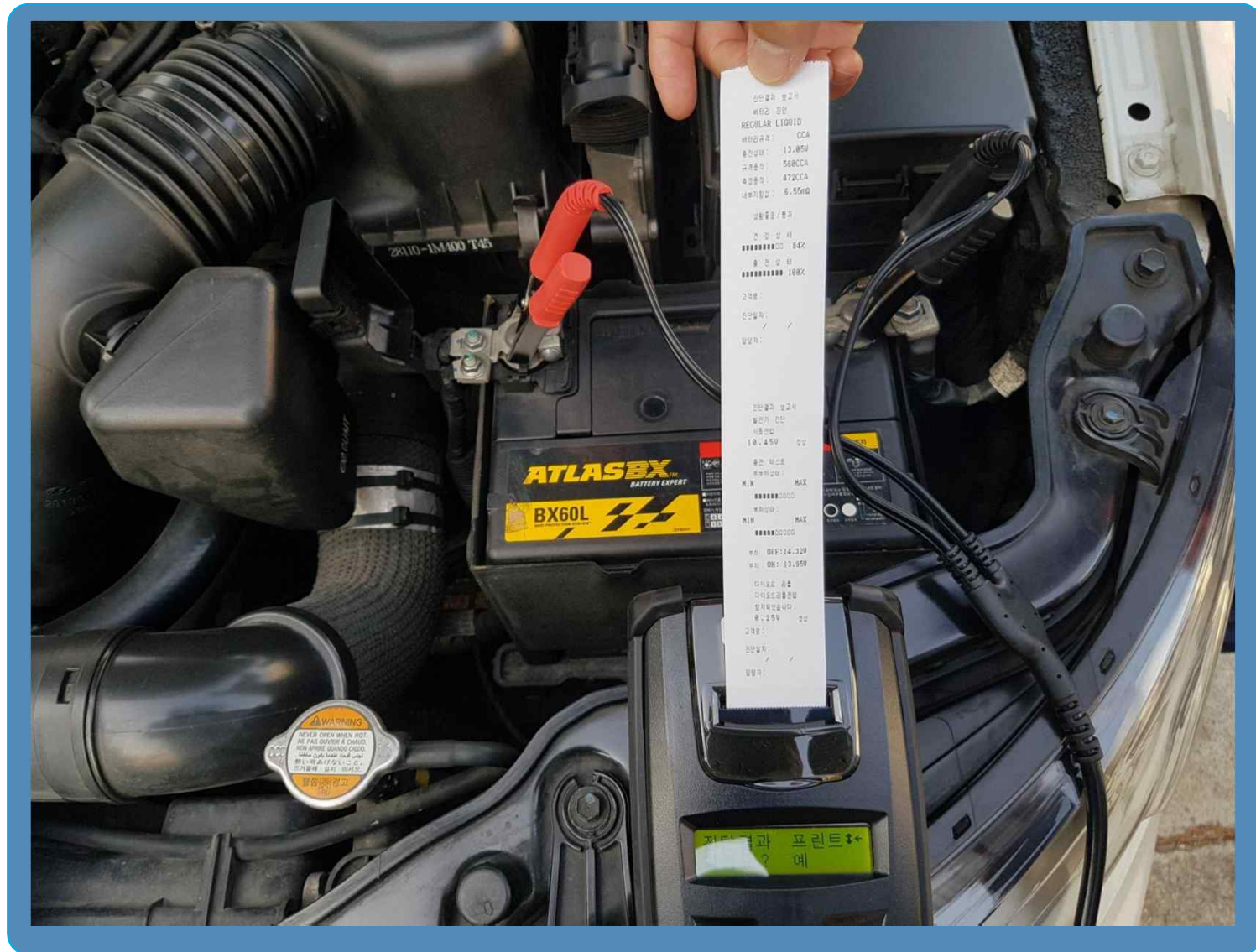
## ‘Force mecca’ 장착 후 변화 [전기와 배터리 측면]

- CCA가 높아져 시동성이 좋아짐
- 내부저항이 작아져 전력공급이 좋아짐
- 내부저항 감소에 따라 배터리의 성능이 증가됨
- 배터리 건강상태가 좋아진다.
- 배터리 급속방전 스트레스가 감소하며 열화방지가 된다.
- 배터리 열화방지로 인한 수명연장이 된다.
- 리플전압 감소로 인한 전기가 안정화된다
- 오디오 음질 개선 및 영상이 안정화 된다.
- 전기 안정화로 차량내에 모든 전자기기가 안정된다.



# ‘Force mecca’ 설치전 측정사진 (포르테쿵)

설치전  
측정사진



## 'Force one' 설치후 측정사진 (포르테쿵)

**설치후  
측정사진**





### ● IBS (Intelligent Battery Sensor)

지능형 배터리 센서로 차량 배터리의 내부 상태를 모니터링해서 배터리 상태에 맞춰 주위의 관련 장치들이 최적으로 작동될 수 있도록 도와주는 첨단센서 기술

### ● ISG (Idle Stop and Go)

브레이크 페달을 밟은 상태에서 차속이 "0km/h"가 되면 엔진이 자동으로 정지되고 이후 브레이크 페달을 떼거나 액셀러레이터(가속장치)를 밟으면 재시동되어 주행하는 기능, 연비절감을 위한 친환경 기능

### ● CCA (Cold Cranking Ampare)

Cold Cranking Ampare의 약자로서 저온일때의 시동성을 나타내는 배터리 용량입니다. -18℃에서 30초 동안 방전하여 7.2V가 될때까지 흐를수 있는 전류량을 뜻합니다. 규격으로는 EN(유럽), SAE(미국), JIS(일본), DIN(독일)등등으로 나뉩니다. 축전지의 내부저항이 증가하면(예:온도가 낮을때, 축전지가 노화되었거나 손상되었을 때, 충전도가 낮을 때), 저온시동 능력은 약화된다. 신품이지만 충전상태가 불량한 축전지보다는, 노화되었지만 완전 충전된 축전지의 저온시동 능력이 항상 더 양호하다는 점에 유의해야 한다.

### ● 내부저항 IR ( Internat Resistance )

전지의 내부저항이 작으면 전류공급 능력이 좋고, 내부저항이 크면 전류공급 능력이 줄어듬.  
새제품 : 3.5mΩ~4m Ω , 황산응고 시작점 : 12m Ω 이상시

### ● 리플전압 RV ( Ripple Voltage )

교류를 직류로 정류하는 과정은 본질적으로 어떤 스위칭 소자에 의존하는데 이 스위칭 소자의 비선형성으로 인해 고조파가 형성되는데 이 고조파를 충분히 억제하지 못해 나타나는 출력 직류의 규칙적 잡음요소

### ● 건강상태 SOH (State Of Health)

배터리의 내부저항으로 상태를 측정.

DHC사 BT-501 측정기 수치기준 : • 상태나쁨 : 79%이하, • 보통 : 83%이하, • 상태 좋음 : 83%이상

### ● 충전상태 SOC (State Of Charge)

배터리의 전압으로 충전상태를 측정 (시동을 끄고 5~10분정도후에 측정치가 정확함)

하단의 ATLAS 제품의 SOC 참조 (제조사별로 약간의 편차가 있음)

## ALIASBX 차량 Battery

### State of Charge

Approx. State of Charge	OCV
100%	12.75V
75%	12.40V
50%	12.20V
25%	12.00V
Discharged	11.90V

### Load Test

Minimum Voltage	Temperature
9.6V	21°C & Above
9.4V	10°C
9.1V	-1°C
8.9V	-7°C
8.5V	-18°C

## ● 온도와 엔진시동

0℃ 이하에서 특히 -10℃ 이하에서 엔진의 시동은 어렵게 된다. 즉 온도가 내려감에 따라 엔진을 돌려야 할 힘은 증가하고 축전지의 출력은 감소된다.

외기 온도와 축전지 용량온도 25℃ 일 때를 100%로 하였을 때 아래의 비교표 참조 (세방전지 자료)

### ◆ 온도와 축전지 용량 온도 비교표 ◆

온도	축전지 출력	엔진을 돌려주어야 할 힘
25℃	100%	100%
0℃	63%	165%
-18℃	46%	250%
-30℃	30%	350%

## ● 축전지의 방전상태와 엔진시동

축전지의 방전상태가 문제되는 것은 역시 저온상태에 있어서이다. 상온에 있어서는 90%부근까지 방전된 축전지라도, 다른 이상이 없는 한 시동은 가능한 것이다. 보통 사용상태에서는 90% 부근까지 축전지가 방전되는 경우 극히 드물어 상온에서 축전지 수명이 다 된 때를 제외하고는 축전지로 말미암아 시동이 안되는 경우는 거의 없다고 말할 수 있다. 그러나 0℃ 이하에서는 방전상태가 엔진의 시동 곤란에 미치는 영향은 대수적으로 커진다. -10℃ 이하에서 축전지가 50% 이하로 방전이 되었다면 엔진의 시동은 어려우므로 축전지는 항상 70~80% 이상 충전상태를 유지할 수 있도록 하여야 한다. (세방전지 자료)

## CHARACTERISTICS OF THE MOST COMMONLY USED BATTERIES

Battery Technology							
Parameter	NiCd	NiMH	Lead Acid	Li-ion	Li-polymer	LiFePO4	Alkaline
Nominal cell voltage	1.25V	1.25V	2V	3.6V	3.7V	3.2V	1.5V
Cycle life	1500	300 ~ 500	200 ~ 300	500 ~ 1000	300 ~ 500	2000 ~ 3000	1
Discharge efficiency	60-85%	66%	50%	90%	90%	90-95%	0%
Charge Time	>1h	2-4h	8-16h	2-4h	2-4h	>2h	-
Overcharge Tolerance	Moderate	Low	High	Very low	Low	Up to 3.6V	-
Energy density (Wh/kg)	40	80	35	110	100	120	186
Maintenance requirement	30 ~ 60days	60 ~ 90days	3 ~ 6 months	-	-	-	-
Operating Temperature	-40 to 60°C	-20 to 60°C	-20 to 60°C	-20 to 60°C	0 to 60°C	-20 to 60°C	-18 to 55°C
Load current (peak)	20C	5C	5C	>2C	>2C	2C	-
Load current (best result)	1C	0.5C	0.2C	1C	1C	1C	-



## 블랙박스 소비전력

블랙박스  
소비전력

=

블랙박스  
사용전압

×

블랙박스  
사용전류

예) 12V(사용전압) X 0.25A(사용전류) = 3W(소비전력)

블랙박스의 사용전류를  
보통 mA로 표기하는데  
1,000mA가 1A임

예) 250mA = 0.25A

## 배터리 전력량

배터리  
전력량

=

배터리  
공칭전압

×

배터리  
전류

예) 12V(공칭전압) X 40A(전류) = 480W(배터리 전력량)

차량용 배터리는 방전효율을 50% 정도로  
보기 때문에 전력공급용으로 사용시 용  
량의 50%선에서 계산함

예1) 60L 차량배터리의 경우

▶ 30A X 12V = 3600W

예1) 80L 차량배터리의 경우

▶ 40A X 12V = 480W

## 배터리 특성별 충전 및 전력사용 가능치 (예시)

종류	배터리 용량 및 권장사용량		0.5C 충전 및 축전 (0.5시간/30분)				1C 충전 및 축전 (0.2시간/15분)			
	총용량	권장 사용량	C	충전전류 (A)	축전	블박주차 녹화시간	C	충전전류 (A)	축전	블박주차 녹화시간
납산 (방전 50%)	40L	20A	0.5C	20A	10A (120W)	40시간	1C	40A	8A (96W)	32시간
	60L	30A	0.5C	30A	15A (180W)	60시간	1C	60A	12A (144W)	48시간
	80L	80A	0.5C	40A	20A (240W)	80시간	1C	80A	16A (192W)	64시간
	100L	50A	0.5C	50A	25A (300W)	100시간	1Cnd	100A	20A (240W)	80시간
인산철 (방전 90%)	10A	9A	0.5C	5A	2.5A (30W)	10시간	1C	10A	2A (24W)	8시간
	20A	18A	0.5C	10A	5A (60W)	20시간	1C	20A	4A (48W)	16시간

## 차량조건에 따른 배터리별 충전 및 전력사용

- 납산전지 조건 : “Force mecca”를 설치한 차량
- 배터리의 충전은 충전전압과 전류량 개선 관련이 있음
- 승용차의 알터네이터의 출력(40A~80A)을 감안하여 실제 차량에서는 배터리 충전전류가 알터네이터의 출력 전류의 50%를 초과하지 않는 범위에서 알터네이터의 출력전류를 배터리 충전전류의 기준으로 산정한 자료임

종류	배터리 용량 및 권장사용량			0.5C 충전 및 충전 (0.5시간/30분)			1C 충전 및 충전 (0.2시간/15분)			
	총용량	권장 사용량	C	충전전류 (A)	충전	블박주차 녹화시간	C	충전전류 (A)	충전	블박주차 녹화시간
납산 (방전효 율 50% /설치)	40L	20A	0.5C	20A	10A (120W)	40시간	1C	20A	4A (48W)	16시간
	60L	30A	0.5C	25A	12.5A (150W)	50시간	1C	25A	5A (60W)	20시간
	80L	80A	0.5C	30A	15A (180W)	60시간	1C	30A	6A (72W)	24시간
	100L	50A	0.5C	35A	17.5A (210W)	70시간	1C	35A	7A (84W)	28시간
인산철 (방전효 율 90%)	10A	9A	0.5C	5A	2.5A (30W)	10시간	1C	10A	2A (24W)	8시간
	20A	18A	0.5C	10A	5A (60W)	20시간	1C	20A	4A (48W)	16시간

## 블랙박스 보조배터리 측면의 “Force mecca”에 대한 결론

- Force mecca 를 장착하면 블랙박스 보조배터리 효과가 있다
- Force mecca 는 인산철 보조배터리보다 경제적이며 부가적인 효과가 있다.
- 소비자의 출퇴근(10분~15분) 시간을 감안하더라도 충전효율 및 충전량에서 Force mecca가 인산철배터리 보다 우수하다.
- 차량배터리는 수명이 다해도 교체비용이 저렴하다. (인산철의 5분의 1수준)  
또한 차량배터리는 어디에서나 교체가 가능하다. (인산철은 설치점에서만 가능)
- Force mecca 설치후에 차량배터리의 스트레스 및 열화현상 감소로 배터리가 안정화되며 차량배터리를 보조배터리로 사용해도 납산전지의 기본 충방전효율과 수명을 유지한다.
  - ▶ 80A 차량배터리, Cycle Life 200회에 DOD 50%으로 산정 (새배터리 기준)  
 $96,000(40AX12VX200회) / 72(3WX24시간) / 2(시동시 스트레스지수) = 660일$
  - ▶ 10A 인산철보조배터리는 구성회로의 안전성과 내구성 문제로 인하여 2년 이상을 유지하기 힘들다. (회로구성이 차량용으로 설계가 안되어 있음)  
Charger 없는 제품의 경우 6개월에서 1년 이내에 문제가 됨  
Charger가 있는 제품은 2년 이상 동작이 어려움



## 'Force mecca'진단기 측정 사례 (아반테 XD)

### 측정차량 사진



항목	내용
측정일자	2017년 11월 6일 (월)
측정장소	(주)우정 본사
차량명	아반테 (현대)
년식	2001년식
유종	가솔린
배기량	1500CC
변속기	자동
주행거리	212,000km
배터리 교체시기	2013년 8월
배터리 종류	DELKOR DF60L (560CCA)
추가 장차품	블랙박스

## 'Force mecca' 측정 자료 분석 (아반테)

구분	항목	설치전	설치후	변화치	비고
배터리 진단	충전상태(V)	12.64V	12.64V	·	·
	규격용량	560CCA	560CCA	·	·
	측정용량	383CCA	622CCA	+239CCA	시동성 및 출력 증가
	내부저항	8.07mΩ	4.97mΩ	-3.1mΩ	배터리 성능 증가
	배터리상태	상황나쁨(교체)	상황 좋음(통과)	·	·
	건강상태	68%	100%	32%	배터리 성능 증가
	충전상태(%)	100%	100%	·	·
발전기 진단	시동전압	10.71V	11.56V	0.85V	시동시 배터리 스트레스 감소 및 배터리 열화방지
	충전/시동 전압편차	1.93V	1.08V	0.85V	시동시 배터리 스트레스 감소 및 배터리 열화방지
	무부하충전	70	70	·	·
	부하충전	80	80	·	·
	무부하전압	14.39V	14.27V	·	·
	부하전압	14.29V	14.25V	·	·
	리플전압	0.33V	0.17V	0.16V (48.5%)	전기 안정화, 전자기기 안정화

## 'Force mecca'진단기 측정 사례 (소나타 / 장착Q 3개월 설치 차량)



측정차량 사진



항목	내용
측정일자	2017년 11월 13일 (월)
측정장소	(주)우정 본사
차량명	nf소나타 (현대)
년식	2011년식
유종	가솔린
배기량	2000CC
변속기	자동
주행거리	112,000km
배터리 교체시기	2016년 11월
배터리 종류	ATLAS BX80L (630CCA)
추가 장착품	

## 'Force mecca'측정 자료 분석 (소나타 / 장착Q 3개월 장착차량)



구분	항목	설치전	설치후	변화치	비고
배터리 진단	충전상태(V)	12.92V	13.07V	·	·
	규격용량	630CCA	630CCA	·	·
	측정용량	660CCA	913CCA	+253CCA	시동성 및 출력 증가
	내부저항	4.69mΩ	3.38mΩ	-1.31mΩ	배터리 성능 증가
	배터리상태	상황 좋음(통과)	상황 좋음(통과)	·	·
	건강상태	100%	100%	32%	배터리 성능 증가
	충전상태(%)	100%	100%	·	·
발전기 진단	시동전압	11.19V	11.70V	0.51V	시동시 배터리 스트레스 감소 및 배터리 열화방지
	충전/시동 전압편차	1.73V	1.37V	0.36V	시동시 배터리 스트레스 감소 및 배터리 열화방지
	무부하충전	70	70	·	·
	부하충전	70	70	·	·
	무부하전압	14.39V	14.41V	·	·
	부하전압	14.18V	14.18V	·	·
	리플전압	0.25V	0.15V	0.1V (40%)	전기 안정화, 전자기기 안정화