

文件名稱	Power System 測試規範	頁次	2/15
文件編號	ATP-QA1-302	版本	2

一、目的：

本测试规范对电力系统测试目的、项目、测试条件以及测试步骤加以说明，以使 QA P/T 工程师对各阶段设计之机台做整机电性能测试作业时有所依据；并通过测试验证，及时发现整机产品在使用过程中电力系统方面存在的问题，并依此要求 RD 部门做问题修改。

二、權責 / 範圍：

- 2.1 此標準由 Ares 品保處(QA)制定並執行。
- 2.2 此標準適用於所有 Ares 自行研發的 GSM 手機系統整合驗證工作。
- 2.3 手機系統整合問題點類別由 QA 工程師進行判定。

三、测试时机及测试所需时间：

- 3.1 测试时机：设计发展流程中,从产线首次试产之手机开始之后各阶段试产之手机均须实施此项测试(此设计研发流程为本公司所建置)

Design & Development Milestone

Date: June-03-2002

Plan and Define Program		Product Design and Development			Process Design and Development	M/P
C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Concept Initiation	Design planning	Mockup Sample	Tooling Sample	Engineering Run	Pilot Run	M/P
---	----	Proto Run 1-1 Proto Run 1-2	Proto Run 2-1 Proto Run 2-2	Eng. Run 1 (EP1) Eng. Run 2 (EP2)	Production Line Qualification Pilot Run 1 Pilot Run 2 Mass Production Approval	
			SAR, FTA			

- 3.2 测试日程安排：开始之日以领到 Sample 之日计起且会因样品数是否足够和仪器设备的空闲状况而有所变化。

	1 st day	2 nd day	3 rd day	4 th day	5 th day
手机耗电电流测试(3 Pcs Sample)	v	v			
长时间充电测试(1 Pcs Sample)	v	v			
0 伏特充电(1 Pcs Sample)	v				
Standby Time 测试(2 Pcs Sample)	v	v	v	v	v
5 Cycles 充放电测试(2 Pcs Sample)			v	v	v
充电曲线变化分析(2 Pcs Sample)					v

说明：正常测试状况下，各测试项目共用 6 pcs Sample。

文件名稱	Power System 測試規範	頁次	3/15
文件編號	ATP-QA1-302	版本	2

四、各项测试及判定标准：

4.1 手机耗电电流测试：

4.1.1 本测试计划之目的为：

- A. 验证 Ares 之手机在各种状态下的工作电流，以分析其待机时间是否符合产品规范；
- B. 让依此计画实施之测试人员有依循的方向和方法，以确保所测试之结果是客观且正确的；
- C. 将验证结果提供给 RD 做为品质之参考。

4.1.2 适用性：此测试计划可实施于 ARES 所有符合第二代 GSM 系统的手机。

4.1.3 测试仪器设备、人员需求：

- A. 待测机 3 pcs
- B. CMU200 及配件（RF Link Cable、Test SIM Card、Dummy battery）
- C. High Speed Power Supply
- D. Golden Sample

4.1.4 测试项目(对于待机状态下 LED 仍工作之机种，测试前须将该 LED 功能置为 OFF)

A. 常规测试项

- 1. 待机最低耗电电流(Current Range 需设定为 Auto)
- 2. 待机平均耗电电流
- 3. 插入耳机状态下耗电电流
- 4. 背光全亮状态下耗电电流
- 5. 背光半亮状态下耗电电流
- 6. 通话状态耗电电流
- 7. 关机状态耗电电流

B. 针对 Camera 机种测试项

- 1. Camera preview 状态耗电电流
- 2. 每分钟拍 30 次影像(當拍攝功能有閃光燈及音效時,需設定為 On 狀態),不存檔状态下之平均耗电电流

文件名稱	Power System 測試規範	頁次	4/15
文件編號	ATP-QA1-302	版本	2

C. 针对新增功能测试项

1. GPRS 下载时耗电电流
2. FM 接收时消耗电流
3. Java 操作时耗电电流
4. MP3/MP4 播放时消耗电流
5. Memory Card read/write 时耗电电流

D. 测试软体菜单各 mode 阶层，手动/自动回到待机状态后，电流变化有无异常。

4.1.5 测试环境：要求实际网络环境信号强度稳定，且 Rxlevel>15

4.1.6 注意事项：

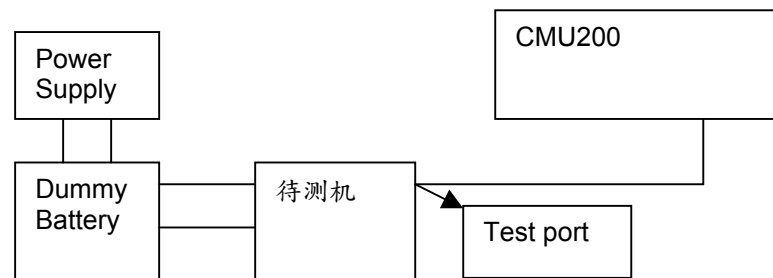
- A. 在测试前用 Golden Sample 按测试连接图连接测试设备及配件，对测试设备、配件进行校验，确保测试设备及配件无异常后方可开始测试。
- B. 与 CMU200 连接测试时，需测试待测机所能工作之频段(包括 GSM/DCS/PCS)，Paging Frame 设为 5。实际网络测试时，如有双频测试条件，原则上也应该分别测试，*7508*30# Send 切换为 900，*7508*31#Send 切换为 1800，*7508*32#Send 恢复自动双频状态。测试过程中测试条件均应详细记录，包括网络状况。
- C. 在测关机电流过程中，可能会出现电流过大的情况，这是电池对 RTC 电路充电所造成的结果，所以需要等电流趋于稳定后再记录资料(等待时间可能会较长)。

4.1.7 表格附表/记录表格：



record_table.xls

4.1.8 测试连接图：（实际网络测试不需要连接 CMU200）



4.1.9 操作说明：

A. 待机平均耗电电流：

1. CMU200 连接测试：

- 1) 在手机中插入 TEST SIM Card；
- 2) 将 Dummy Battery 装入待测机，并与 High Speed Power Supply 相连接，

文件名稱	Power System 測試規範	頁次	5/15
文件編號	ATP-QA1-302	版本	2

电源电压设定为 4.0 伏，电流设定为 2A 以上；

- 3) 进入电源 setup 菜单，将 long integration time 设定为 60 秒；将 trigger level 设定为 0.01A
- 4) Display type 设定为 long integration
- 5) 用 RF Cable 连接 CMU 后开机；
- 6) 等待 2 至 3 分钟，待电流变化趋于稳定后开始读数；
- 7) 每分钟读取 1 次电流资料，持续 30 分钟或更长时间(standby)；
- 8) 将所有资料取平均值。

2. 实际网络测试：

实际网络测试与 CMU 连接测试步骤大致相同，只是 SIM 卡更换为 CUC 待机卡（SIM 卡看实际网络状况而定，但前后要一致），且无须连接 CMU；测试时需 Golden Sample 配合同时进行，如果 Golden Sample 测试结果与其先前之标准值存在较大差异(具体差异容限暂定)，则可评判当时网路环境质量不佳，考虑另选择一时机重新测定。(每月初测试人员必须对 Golden Sample 进行多组测定，并选择一最佳结果作为参考标准值)

3. 其它各项测试：

- 1) 按图 1 连接手机、CMU 和高速电源；
- 2) 让手机分别进入各种测试状态，记录下高速电源在此种状态下相对稳定（在较长一段时间内无波动）的电流值。

4.1.10 判定标准：

此测试是作为 Standby Time 和 Talk Time 测试的辅助测试出现的，目前暂定标准如下：

- 1) 实网待机电流（30 分钟平均）：(当待机耗电电流不合格时，配合实测 Standby Time 作为判定考虑)

1. 对于 600mA 电池：

A Class : $X > 5.0$

B Class : $4.7 < X \leq 5.0$

Pass : $X \leq 4.7$

2. 对于 700mA 电池：(适用于带 Camera 之翻盖机种)

A Class : $X > 5.8$

B Class : $5.5 < X \leq 5.8$

Pass : $X \leq 5.5$

- 2) 通话电流：不大于 280mA。

- 3) 关机电流：不大于 50uA。

注：在通常情况下，对于手机耗电性能的判定还是以实际待机时间结果为准，只有在专案进度较赶的情况之下才使用以上 A、B 类的定义对耗电结果进行初步判定，来评价手机理论上的待机时间

文件名稱	Power System 測試規範	頁次	6/15
文件編號	ATP-QA1-302	版本	2

4.2 长时间充电测试：

4.2.1 本测试计划之目的为：

- A. 待测机在充电完毕后仍然插入充电器的状态下，是否对电池造成过充现象；检验长时间充电后电池电压是否仍然符合要求；
- B. 让依此计画实施之测试人员有依循的方向和方法，以确保所测试之结果是客观且正确的；
- C. 将验证结果提供给 RD 做为品质之参考；

4.2.2 适用性：此测试计划可实施于 ARES 所有符合第二代 GSM 系统的手机。

4.2.3 测试仪器设备、人员需求：

- A. 待测机 1pcs
- B. 充电器
- C. 数字式万用表

4.2.4 测试项目：长时间充电测试

4.2.5 测试环境：一般实验室

4.2.6 注意事项：

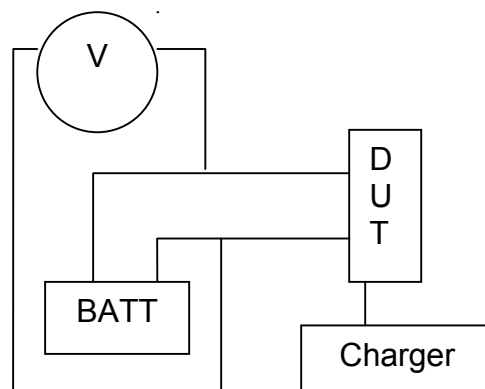
- A. 检查手机软硬件是否为产线原始产出（特别是 ADC 以及 RF 校准部分），电池、充电器必须为与手机同出货之配件；
- B. 测试所用之电池需为过充专用电池，不得与其他测试公用，以免影响测试结果。

4.2.7 表格附表：

在测试报告上需注明电池及充电器的生产厂家、型号及规格

充电器厂家：	充电器型号：	电池厂家：	电池型号：
测试结果			

4.2.8 测试连接图



文件名稱	Power System 測試規範	頁次	7/15
文件編號	ATP-QA1-302	版本	2

4.2.9 操作说明：

- A. 将电池装入待测机；
- B. 插入充电器充电，将电池充满，显示“充电完毕”字样；
- C. 继续充电，充电时间 12 小时以上；
- D. 用万用表测量电池最终空载电压；

4.2.10 判定标准：

电池不得有过充之损坏，无发烫，鼓起；电池电压应满足大于 4.1V，小于 4.25V 标准。

4.3 电池 0 Volt 充电（PCM 保护电路启动时充电）

4.3.1 本测试计划之目的为

- A. 验证当电池过放导致保护电路启动后(外在表现电池电压为0伏特)，手机是否仍然可以对电池充电；
- B. 让依此计画实施之测试人员有依循的方向和方法，以确保所测试之结果是客观且正确的；
- C. 将验证结果提供给RD做为品质之参考。

4.3.2 适用性：此测试计划可实施于 ARES 所有符合第二代 GSM 系统的手机。

4.3.3 测试仪器设备、人员需求

- A. 待测机 1pcs
- B. 充电器
- C. 数字式万用表
- D. High Speed Power Supply

4.3.4 测试项目：电池 0Volt 充电测试

4.3.5 测试环境：一般实验室

4.3.6 注意事项

- A. 检查手机软硬件是否为产线原始产出（特别是 ADC 以及 RF 校准部分），电池、充电器必须为与手机同出货之配件；
- B. 本测试中所用电池一定要确定已经完全放电，并且输出电压已经为零（可以放置较长时间后再测量电压，目的在于防止放电完成后电压缓慢回升导致电池仍然可以输出电压）；
- C. 5.3 测试所用之电池需为 0V 充电专用电池，不得与其他测试公用，以免影响测试结果。

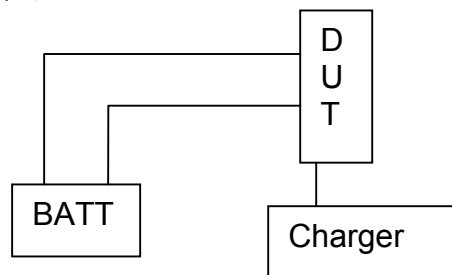
文件名稱	Power System 測試規範	頁次	8/15
文件編號	ATP-QA1-302	版本	2

4.3.7 表格附表

测试报告上需注明电池的生产厂家、型号及规格。

充电器厂家：	充电器型号：	电池厂家：	电池型号：
测试结果			

4.3.8 测试连接图



4.3.9 操作说明

- 先将电池完全放电，即用 High Speed Power Supply 对电池进行反向充电，充电电压设为 1V，电流设为 550mA；此处完全放电是指电池外在表现为电池空载电压为 0V，而不是仅仅达到关机电压；
- 按照充电测试配置图进行连接；
- 插上充电器进行充电；
- 一段时间后观察待测机能否正常充电，即显示“充电中”字样。

4.3.10 判定标准

5 分钟内，可以进行正常充电。

4.4 Standby time(待机时间测试)

4.4.1 本测试计划之目的为

- 验证待测机连续待机时间是否满足User Manual以及产品设计规格之规定；
- 让依此计画实施之测试人员有依循的方向和方法，以确保所测试之结果是客观且正确的；
- 将验证结果提供给RD做为品质之参考。

4.4.2 适用性：此测试计划可实施于 ARES 所有符合第二代 GSM 系统的手机。

4.4.3 测试仪器设备、人员需求

- 待测机 **3pcs(静态+动态 1+动态 2)**
- 数字式万用表
- High Speed Power Supply
- Golden Sample
- 测试用电池(需使用经万洲厂容量测定且符合规格之电池)**

文件名稱	Power System 測試規範	頁次	9/15
文件編號	ATP-QA1-302	版本	2

4.4.4 测试项目

- A. 静态待机
- B. 动态待机

4.4.5 测试环境

实际网络信号强度稳定，Rxlevel>15, 并切实证明测试地点没有较频繁 handover 现象发生。（可输入*7508*05#send 来查看）。

4.4.6 注意事项

本测试较为简单，但因时间较长，测试中会有很多干扰因素，一旦产生问题，再作重复验证将可能导致整个产品进程 delay，故须特别留意，除加参考对比测试外，测试前应特别注意以下几点：

- A. 测试之前请确定待测机之 ADC 校准是否符合要求（特别是关机电压），此测试可用 dummy battery 和 power supply 加以实现，以保证测试结果可靠性。目前机种充电完毕电压应该大于 4.1, 关机电压应该在 3.2 左右；
- B. 测试前请确定测试所用电池是否充电达到饱满；
- C. 确定测试环境是否合适：信号强度不能太弱，否则如经常处于 network Searching 状态将造成测试结果偏小，从而造成误判。故测试前请先检查 Rxlev，最好大于 15，并切实证明测试地点没有较频繁 handover 现象发生。（可输入*7508*05#send 来查看）；
- D. 在进行实际网络测试时，请尽量保证每次测试所用 SIM 以及测试地点一致，以方便问题分析追踪。（暂定测试地点为 QA 实验室）；
- E. 所有测试条件尽量记录详细，以利问题分析追踪；
- F. 测试用电池需使用经万洲厂容量测定且符合规格之电池，并需在报告中注明电池容量；
- G. 测试用电池之使用周期不得超过 3 个月，如发现电池性能有明显下降，应提早更换。

4.4.7 表格附表

在测试报告中需同时记录 Static、Dynamic、及 Golden Sample 的待机时间

4.4.8 操作说明

- A. 将手机充电完毕到达合格电压(>4.1V)，后持续涓流充电 **半** 小时。
- B. 手机在如下几种测试条件下进行待机测试：
 - 1) 实际网络静态待机测试(测试过程中无任何操作)
 - 2) 实际网络动态待机测试，并做如下动作：
 - 1. 每天翻阅菜单 5 次，每次 2 分钟
 - 2. 每天 5 次电话，每次 2 分钟
 - 3. 带 Camera 功能之机种，结合 2.2.1) 每天拍照 2 次

文件名稱	Power System 測試規範	頁次	10/15
文件編號	ATP-QA1-302	版本	2

4.帶 GPRS 下載功能之機種，結合 2.2.1)每天下載操作 1 次

5.帶 Java 遊戲功能之機種，結合 2.2.1)每天操作 1 次

3.) 實際網路 Golden Sample 靜態待機測試(測試過程中无任何操作)

C. 在非工作時間（晚上和双休日），需用攝像頭監視待機過程，以得到準確的測試資料。

4.4.9 判定標準：

A. 靜態待機時間:(600/700mA battery cell)

待機時間<120hrsA 類

120hrs=<待機時間<129hrsB 類

待機時間>=129hrsPass

B. 動態待機時間:(600/700mA battery cell)

按 2.2.1)操作，動態待機時間需大於 72hrs

按 2.2.2)操作，動態待機時間需大於 60hrs

C. 如果待測機在實際網路條件下測得的待機時間明顯偏小，則根據同測的 Golden Sample 的待機時間，考量當時的網路狀況，做適當放寬。

D. 後續 V3 機種需嚴格根據 PDD 文件所定之標準進行判定

4.5 Cycle 充放電測試(包括 Talk Time)

4.5.1 本測試計劃之目的為

A. 對待測機作多次充放電過程，以檢驗待測機充電過程之穩定性；

B. 檢驗待測機 通話時間是否符合產品規範；

C. 讓依此計畫實施之測試人員有依循的方向和方法，以確保所測試之結果是客觀且正確的；

D. 將驗證結果提供給 RD 做為品質之參考。

4.5.2 適用性：此測試計劃可實施於 ARES 所有符合第二代 GSM 系統的手機。

4.5.3 測試儀器設備、人員需求

A. 待測機 2 pcs

B. 數字式萬用表

C. 充電器

D. CMU200 及配件

4.5.4 測試項目

A. 充電測試

B. 放電測試 (Talktime)

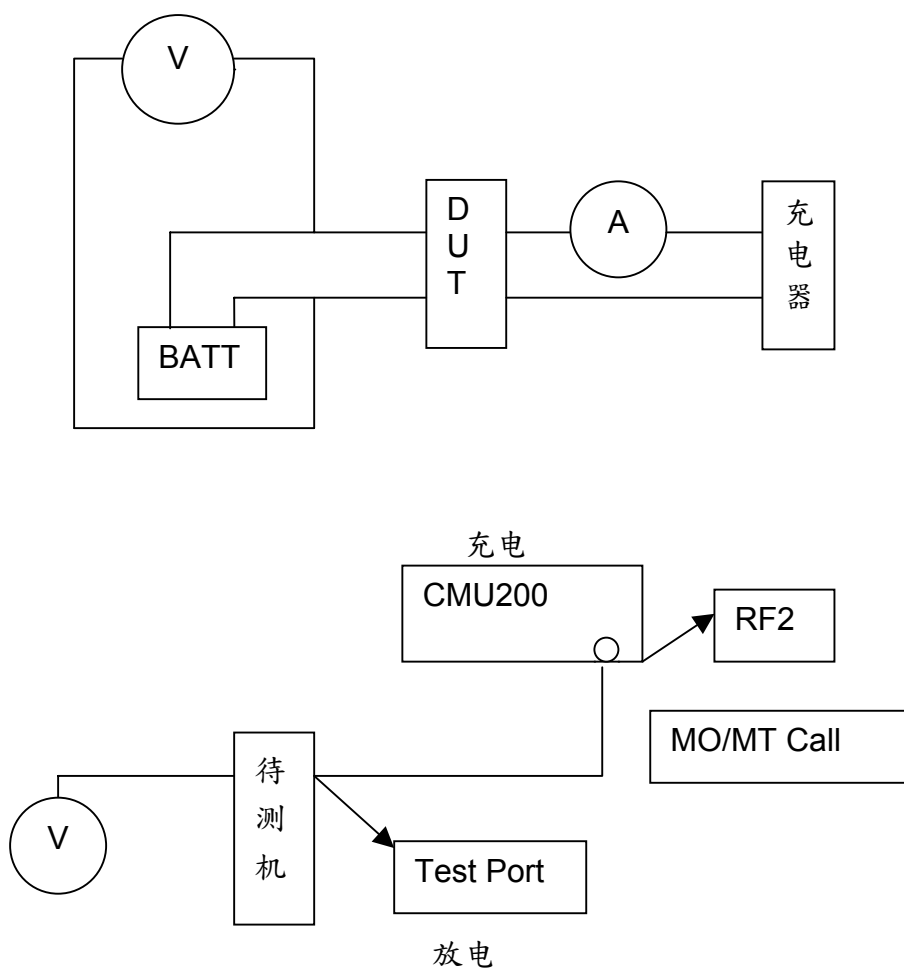
4.5.5 測試環境：一般試驗室

文件名稱	Power System 測試規範	頁次	11/15
文件編號	ATP-QA1-302	版本	2

4.5.6 注意事项

- A. 确认手机软硬件是否为产线原始产出(特别是 ADC 以及 RF 校准部分)；
- B. 电池、充电器必须为与手机同出货之配件；
- C. 用 Dummy Battery 和 Power Supply 检验关机电压是否符合规定(目前为 3.2V)；
- D. 电池最好选用新电池，因经过多次放电之电池其充放电性能会有所下降；
- E. 确认要充电的电池为已经放电完全之电池，亦即达到关机电压之电池。

4.5.7 测试连接图



4.5.8 表格附表

在测试报告中需同时记录 Static、Dynamic、及 Golden Sample 的待机时间



record_table.xls

文件名稱	Power System 測試規範	頁次	12/15
文件編號	ATP-QA1-302	版本	2

4.5.9 操作说明

A. 充电过程：

- 1) 在确定充电器以及手机软硬件版本无误状态下，按充电图所示连接待测机及测试设备；
- 2) 本过程重复 5 个循环，各循环操作并非完全相同，具体如下：
前 2 个循环中，只需给出充电过程起始电压，充电完成电压，以及整个充电时间等资料，此过程可用 WebCam 以及相关软件全程监控。第 3 个循环需详细记录测试过程中充电电压，充电电流，充电时间及其之间的对应关系，作为充电曲线测试的报告资料，具体请参考 充电曲线变化分析 测试流程，在此不再详细叙述。
- 3) 测试结束后将 3 个循环所得充电完毕之电压以及充电时间平均。

B. 放电过程(Talk time)

- 1) 将充电过程中充满之电池装入待测机；
- 2) 按照放电图标连接；
- 3) 设定 CMU200：将 BS 信号强度设定为 -85dBm，频段设定为 GSM900，MS 功率设定为最大 2Watt 33dBm，亦即 PCL 设定为 5，TCH 设定为 62，Slot Time 设为 3；
- 4) 开机，拨打‘紧急电话’，记录通话开始时间；
- 5) 待测机关机时记录电池电压以及关机时间(其中关机电压一定要在待测机关机时读数，避免关机后电池电压缓慢回升)；
- 6) 以上作为 1 个循环，此过程重复 3 次

4.5.10 判定标准

- A. 充电过程：充电中屏幕显示正常，有“充电中……”字样，电池图标闪动；电池充电时间小于 150min，充电完毕电池电压应该大于 4.1V，小于 4.25V；
- B. Talk Time：通话时间标准之制定因电池 cell 容量不同而有所变化；
 - 1) 700mAh 电池通话时间标准为 150min
 - 2) 600 Cell 为 129min
 - 3) 其它依次类推（Dbtel 标准）
- C. 以上标准除 5 循环平均数据需满足外，每个单循环测试也同样需满足以上条件，如有一次不合格，均判定为 Fail。

4.6 充电曲线变化分析 (与 5 cycle 最后一次充电过程结合进行)

4.6.1 本测试计划之目的为

- A. 验证整机对电池充电时电池电压、充电电流以及充电时间三者之间的关系；
- B. 让依此计画实施之测试人员有依循的方向和方法，以确保所测试之结果是客观且正确的；
- C. 将验证结果提供给 RD 做为品质之参考。

文件名稱	Power System 測試規範	頁次	13/15
文件編號	ATP-QA1-302	版本	2

4.6.2 适用性：此测试计划可实施于 ARES 所有符合第二代 GSM 系统的手机。

4.6.3 测试仪器设备、人员需求

- A. 待测机 2 pcs
- B. 数字式万用表
- C. 充电器

4.6.4 测试项目：充电曲线变化分析

4.6.5 测试环境：一般实验室

4.6.6 注意事项：

- A. 确认手机软硬件是否为产线原始产出(特别是 ADC 以及 RF 校准部分)；
- B. 电池、充电器必须为与手机同出货之配件；
- C. 电池最好选用新电池，因经过多次放电之电池其充放电性能会有所下降；
- D. 确认要充电的电池为已经放电完全之电池，亦即达到关机电压之电池。

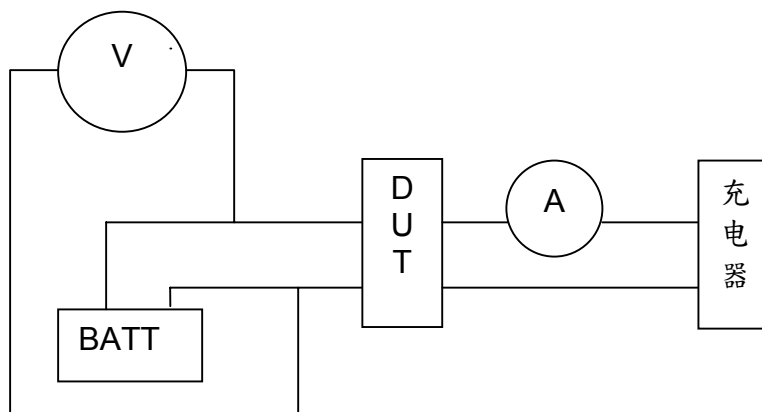
4.6.7 表格附表

在测试报告中需同时记录 Static、Dynamic、及 Golden Sample 的待机时间



record_table.xls

4.6.8 测试连接图



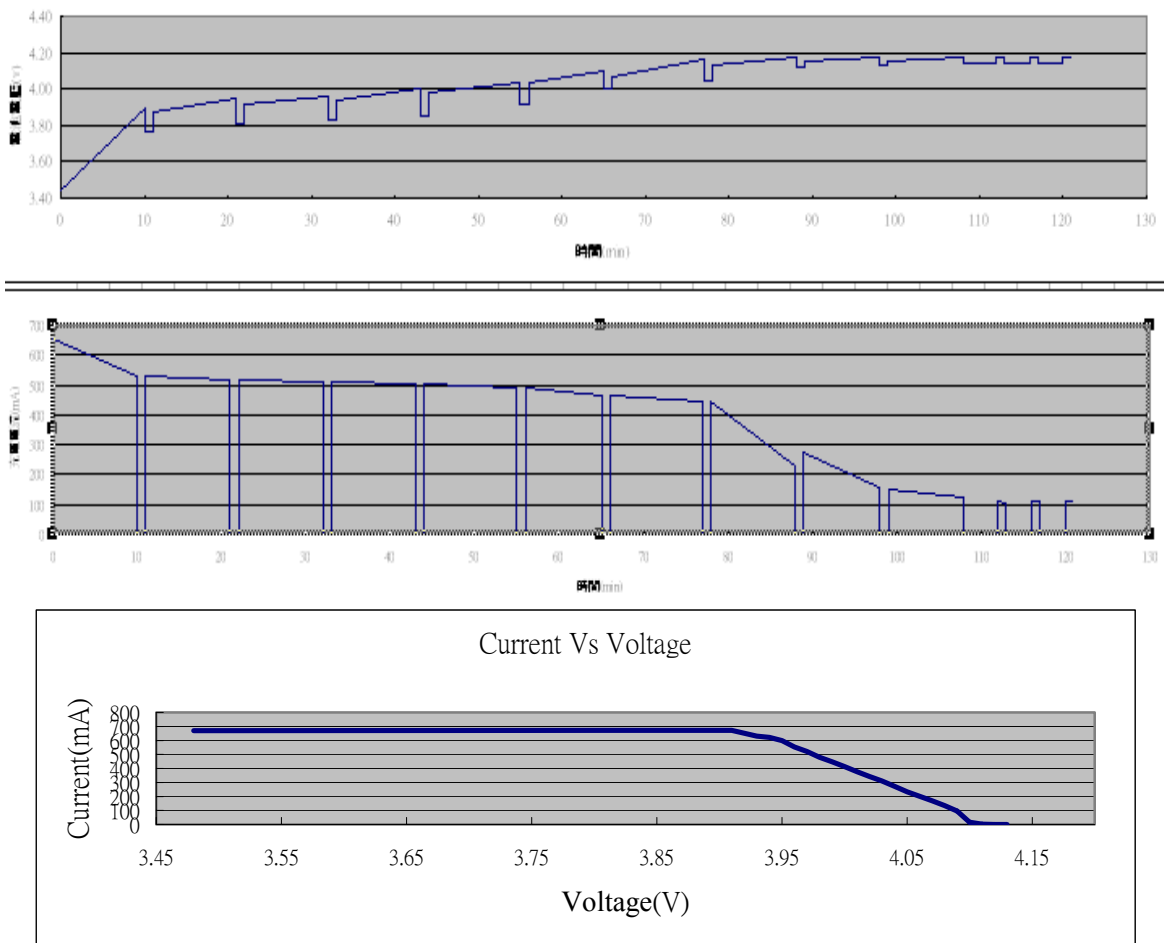
4.6.9 操作说明

- A. 按照上图所示连接待测机以及测试设备
- B. 插入充电器：请注意充电器是否为最终出货之型号。

文件名稱	Power System 測試規範	頁次	14/15
文件編號	ATP-QA1-302	版本	2

- C. 资料记录：本测试报告中之资料采取 3cycles 充电过程中第三次充电过程资料，应该详细记录测试时间，以及当时相对应的电压、电流读数。目前 ARES 手机充电过程采用恒流充电方式，充电 10 分钟左右会停止充电 1 分钟以检测电池实际电压，然后继续充电，此过程在充电完成前将反复几次，充电完成后，将每隔 3 分钟小电流充电 1 分钟。在测试中需注意记录时间点的掌控。
- D. 数据整理：将测试数据汇整，并绘出 Voltage-Time、Current-Time，最好在同时给出电压电流曲线，以下为测试范例，供参考。

Voltage-Time & Current-Time



4.6.10 判定标准

- A. 待测机屏幕显示正常，有“充电中……”字样，电池图标闪动；
- B. 充电开始到充电完毕时间不超过 180min(600 / 700 mAh 電池)；充电完毕电池电压不低于 4.1V，高于 4.25V；
- C. 恒流过程电流大小视产品不同可能略有不同；
- D. 充电过程中电压电流资料之趋势不得有起伏不定之无规律现象发生。
- E. 充电电流 $\leq 1.5C$

文件名稱	Power System 測試規範	頁次	15/15
文件編號	ATP-QA1-302	版本	2

4.7 RTC Backup Battery 維持時間測試

4.7.1 本测试计划之目的为

- A. 模擬使用者在手機鋰電池完全沒電,或是取下鋰電池時,RTC 計時能維持多少時間；
- B. 让依此計畫实施之测试人员有依循的方向和方法，以确保所测试之结果是客观且正确的；
- C. 将验证结果提供给 RD 做为品质之参考。

4.7.2 适用性：此测试计划可实施于 ARES 所有符合第二代 GSM 系统的手机。

4.7.3 测试仪器设备、人员需求：待测机 2 pcs

4.7.4 测试项目：充电曲线变化分析

4.7.5 测试环境：一般实验室

4.7.6 操作说明

- A. 將手機時間設定為當時標準時間。
- B. 手機鋰電池對 RTC 充電時間須大於 16 小時(10uAh 規格).(參考附圖一規格)
- C. 手機鋰電池對 RTC 充電時間須大於 2 小時(0.05mAh 規格).(參考附圖二規格)
- D. 取下手機鋰電池,量測手機 RTC Real Time 計時功能可以維持多少時間,(即多少時間後計時功能顯示不是標準時間,變為 RTC 的內部硬體設定時間)

4.7.7 判定标准

- A. 10 uAh 容量：維持時間大於 20 分鐘
- B. 0.05 mAh 容量：維持時間大於 120 分鐘
- C. 1 mAh 容量：維持時間大於 72 小時

4.7.8 注意事项：

执行该项测试时务必参阅相关 Backup Battery 规格书；必要时请按照规格书标准进行判定。

五、参考资料

1. GSM1110-1V7_0_0—Digital cellular telecommunications system (Phase 2)
2. 《YDT 884-1996 900M GSM 移动台技术指标及测试方法》
3. 《YDN 055-1997 900&1800 GSM 移动台技术规范》