

低功率射頻電機型式認證測試報告

產品名稱	Sphero BOLT
申請廠商	Sphero, Inc.
申請廠商地址	4772 Walnut Street, Suite 206, Boulder, CO 80301 USA
製造廠商	Sphero, Inc.
電壓	DC 5 V
商標及廠牌	sphero
型式 (號)	K002WC
該產品樣品試驗	低功率射頻電機技術規範
依據之試驗標準	LP0002 (107 年)
試驗結果	合格

全國公證檢驗股份有限公司 - 新竹實驗室

地址：新竹市香山區柯南一街 275 巷 11 號

電話：(03)519-1411

傳真：(03)519-1410

產 品 收 到 日 期：107 年 07 月 16 日

測 試 日 期：107 年 07 月 24 日

完 成 日 期：107 年 07 月 30 日



文件工程師：

黃芳瑩

測試工程師：

魏早群

審核人員：

張尚學

附註

1. 本報告需經本實驗室簽署人簽名始生效
2. 除另有明確之書面約定外，本公司對於所有工作及服務之履行均應依本公司營業條款之規範，前述營業條款之詳細內容請瀏覽本公司網站：
<http://www.intertek-twn.com/terms/>。

本公司所有義務與責任應以該營業條款中所規範者為限。本報告係完全根據委託人之指示及所提供之資訊和資料而作成，本公司不就測試樣本是否確為樣本來源之代表性樣本一事提供任何保證。本報告非為採取任何特定行動所提出之建議，對於委託人依據本報告結果所採取其認為合適之行為，應由委託人自行負責。本公司並無義務參考委託人指示以外之事實或情況，亦無義務就委託人指示以外之事實或情況提出報告；且於本報告作成後，就協議工作範圍以外所生之任何事情，本公司均無需對任何人負責。本報告無法豁免或免除委託人對任何第三人之法律責任和義務。委託人為唯一經本公司授權得複製或發佈本報告(須完整揭露)者，任何取得本報告並採信其內容之第三人，均應自行承擔風險。

索引及目錄

1. 一般資訊	5
1.1 產品描述	5
1.2 產品特性	5
1.3 測試方法之依據	5
1.4 待測物操作/測試模式	5
1.5 測試週邊明細表	6
2. 使用頻率	7
2.1 適用規範	7
2.2 測試結果	8
3. 天線規格	9
3.1 適用規範	9
3.2 測試結果	9
4. 輻射場強干擾測試	10
4.1 適用規範	10
4.2 測試方法	11
4.3 測試配置圖	12
4.4 測試結果	13
4.4.1 不必要之輻射場強干擾	13
5 電源傳導干擾測試	15
5.1 適用規範	15
5.2 測試方式	15
5.3 測試配置圖	16
5.4 測試結果	16

附件一: 測試不確定度	19
附件二: 測試量測儀器	20
附件三: 產品外觀照	21
附件四: 產品內部照	24
附件五: 輻射場強干擾測試架構圖	26
附件六: 電源傳導干擾測試架構圖	27

測試摘要

項次	測試項目	參考章節	測試數據	測試結果
1	使用頻率	2.7	請參考報告第 2 節	符合
2	天線規格	2.2	請參考報告第 3 節	符合
3	輻射場強干擾測試	2.8	請參考報告第 4 節	符合
4	電源傳導干擾測試	2.3	請參考報告第 5 節	符合

1. 一般資訊

1.1 產品描述

產品名稱	: Sphero BOLT
廠牌	: sphero
產品型號	: K002WC
製造廠商	: Sphero, Inc.
供應電源	: DC 5 V

1.2 產品特性

此產品為一 Sphero BOLT，其他相關產品資料，請參考產品使用說明書。

1.3 測試方法之依據

本報告之所有項目，皆依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範及 ANSI C63.10: 2013 之規定檢驗。

1.4 待測物操作/測試模式

1. EUT 經由電池供應 5 Vdc。
2. EUT 控制持續發射。

1.5 測試週邊明細表

名稱	製造商	產品型號	產品序號
Notebook PC	DELL	Vostro 3350	7KFQNT1

2. 使用頻率

2.1 適用規範

低功率發射機，依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範 2.7 節

之規定，使用頻率不得使用下表所列各頻帶內之頻率。

頻率(兆赫)	頻率(兆赫)	頻率(兆赫)
0.090 - 0.110	162.01 - 167.17	3500.0 - 4400.0
0.490 - 0.510	167.72 - 173.20	4500.0 - 5250.0
2.172 - 2.198	240.00 - 285.00	5350.0 - 5460.0
3.013 - 3.033	322.00 - 335.40	7250.0 - 7750.0
4.115 - 4.198	399.90 - 410.00 (註 1)	8025.0 - 8500.0
5.670 - 5.690	608.00 - 614.00	9000.0 - 9200.0
6.200 - 6.300	825.00 - 915.00	9300.0 - 9500.0
8.230 - 8.400	935.00 - 1240.0	10600 - 12700
12.265 - 12.600	1300.0 - 1427.0	13250 - 13400
13.340 - 13.430	1435.0 - 1626.5	14470 - 14500
14.965 - 15.020	1660.0 - 1755.0	15350 - 16200
16.700 - 16.755	1805.0 - 1850.0	17700 - 21400
19.965 - 20.020	2200.0 - 2300.0	22010 - 23120
25.500 - 25.700	2310.0 - 2390.0	23600 - 24000
37.475 - 38.275	2483.5 - 2500.0	31200 - 31800
73.500 - 75.400	2655.0 - 2900.0	36430 - 36500
108.00 - 138.00	3260.0 - 3267.0	38600 以上 (註 2)
149.90 - 150.05	3332.0 - 3339.0	
156.70 - 156.90	3345.8 - 3358.0	

2.2 測試結果

經測試確認後，本產品之使用頻率為125 kHz，共有1個頻道。

以上測試結果符合規範。

3. 天線規格

3.1 適用規範

低功率發射機，依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範 2.2 節之規定，應為全固定、半固定式或以獨特之耦合(unique coupling)方式連接機體。製造者可設計供使用者因損壞而替換之天線，但不得設計或使用原認證以外之天線或可供引接各類電纜之標準天線插座或電氣連接頭，如：BNC、F type、N type、M type、UG type、RCA、SMA、SMB...等及其他各類工業或通訊標準接頭。

3.2 測試結果

天線型式 : Insert Antenna

接頭型式 : Fixed

以上測試結果符合規範

4. 輻射場強干擾測試

4.1 適用規範

依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範之 2.8 節之要求，

低功率射頻電機，其不必要之發射，應符合 2.8 節之規定：

頻率 (MHz)	電場強度 (微伏/公尺)	測距 (公尺)
0.009-0.490 (含)	2,400/頻率(千赫)	300
0.490 (不含)-1.705 (含)	24,000/頻率(千赫)	30
1.705 (不含)-30 (不含)	30	30
30 (含)-88 (含)	100	3
88 (不含)-216 (含)	150	3
216 (不含)-960 (含)	200	3
Above 960	500	3

備註：

- 1.在交界頻率處，以數值較小者為標準。
- 2.測距是指待測物最靠近天線的點到天線的距離。
- 3.量測頻率低於 30 兆赫(MHz)時，得於所規定距離以內進行測試，但應儘量避免於近場做測試。當測試距離較規定距離為近時，測試結果應以插補係數換算至規定距離之值：對同一輻射方向最少兩個距離作量測以決定適當的插補係數或線性距離平方反比(40dB/十倍距離)換算成規定距離值。

4.2 測試方法

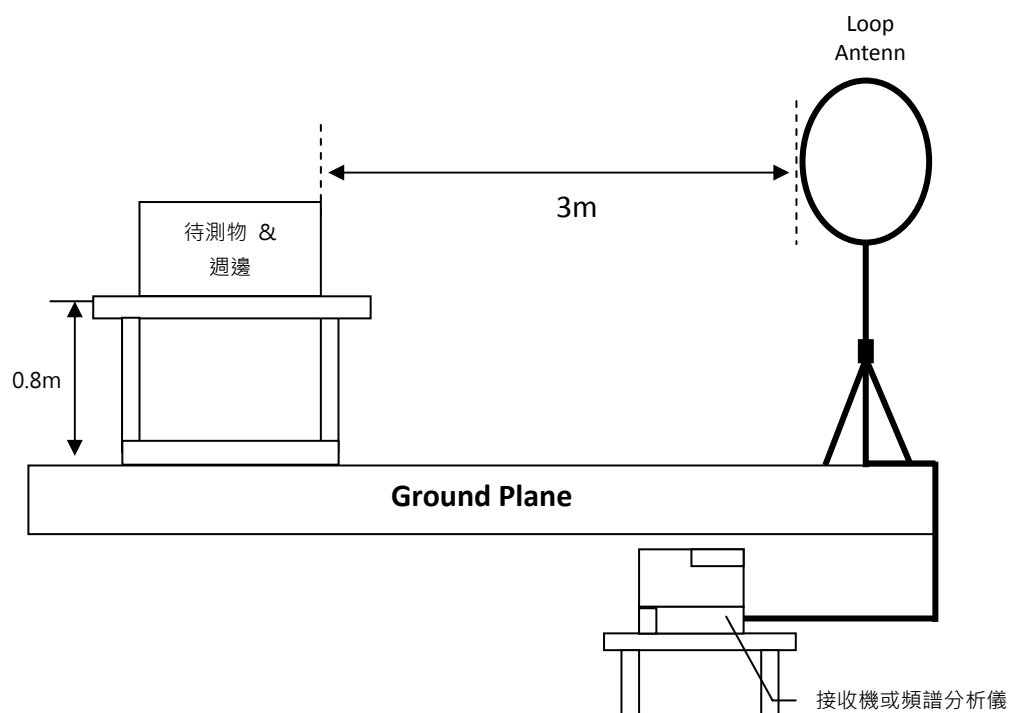
如待測物須與週邊同時操作，則待測物須與週邊同時量測。在量測時，所有之連接線皆須擺設在最大的輻射場強下。待測物放在一個距離地面 0.8 公尺、可 360°旋轉的旋轉木桌上，待測物距離天線 3 米，天線可在距離地面 1~4 米之間升降，利用天線升降和桌子旋轉，找出待測物最大輻射場強，天線水平和垂直極化都須測量。

輻射場強量測高於 30MHz 是在 3 公尺測試距離下執行，除非輻射場強之強度太低以致於無法在此一距離下量測。至於待測物之輻射場強強度低於儀器本身背景雜訊(Noise floor)之情況，則使用一放大器(Pre-amplifier)或將測試距離拉近，而後將所有之讀值反推至 3 米之量測值。

輻射場強量測低於 30MHz 是在 3 公尺測試距離下執行，而後將所有之讀值反推至 30 及 300 米之量測值。

4.3 測試配置圖

For 30 MHz 以下



4.4 測試結果

4.4.1 不必要之輻射場強干擾

溫度 : 23 °C
相對濕度 : 53 %
大氣壓力 : 1008 hPa

測試項目 : 主波
測試模式 : Tx mode

頻率 (kHz)	檢測值	修正 因子 (dB/m)	讀值 (dBuV)	實際值 (dBuV)	限制值 (dBuV)	容差 (dB)
125.00	PK	18.74	61.70	80.44	105.67	-25.23

備註：

1. 實際值(dBμ V/m) = 讀值(dBμ V) + 修正因子(dB/m)
2. 修正因子(dB/m) = 天線因子(dB/m) + 傳輸線損耗(dB)
3. 容差 = 實際值 - 限制值
4. 以上測試結果符合規範

測試項目 : 混附發射
測試模式 : TX mode
頻率範圍 : 30 MHz 以下

頻率 (MHz)	檢測值	修正 因子 (dB/m)	讀值 (dBuV)	實際值 (dBuV)	限制值 (dBuV)	容差 (dB)
0.02	PK	19.27	28.02	47.29	121.58	-74.29
0.05	PK	19.03	19.11	38.14	113.62	-75.48
0.07	PK	18.95	23.71	42.66	110.70	-68.04
0.09	PK	18.81	25.66	44.47	108.52	-64.05
0.10	QP	18.76	25.56	44.32	107.60	-63.28
0.15	PK	18.73	32.78	51.51	104.08	-52.57
0.21	PK	18.73	40.51	59.24	101.16	-41.92
0.33	PK	18.75	35.94	54.69	97.23	-42.54
0.93	QP	18.61	26.68	45.29	68.23	-22.94
1.70	QP	18.55	18.82	37.37	63.00	-25.63
1.94	QP	18.53	20.11	38.64	69.54	-30.90

5 電源傳導干擾測試

5.1 適用規範

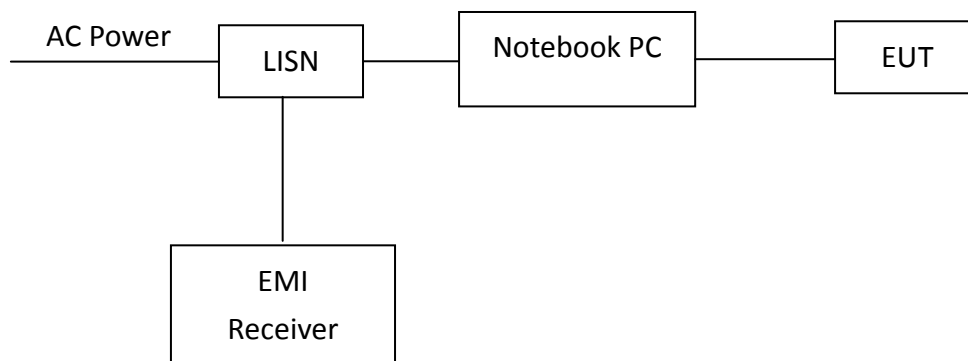
依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範之 2.3 節，電源傳導干擾之限制要求如下：

頻率(MHz)	傳導限制值 (dBUV)	
	準峰值(Quasi-peak)	平均值(Average)
0.15 – 0.5	66 – 56	56 – 46
0.5 – 5	56	46
5 – 30	60	50

5.2 測試方式

待測物置於 80 cm 高的檯面上，將待測物電源線接到模擬網路(LISN)上，再從電源模擬網路 (LISN) 接到市電電源，而電源模擬網路 (LISN) 的監測信號端則連接到 EMI 接收機上。其他週邊設備的電源線接至另一具模擬網路上。

5.3 測試配置圖



5.4 測試結果

溫度 : 25 °C
相對濕度 : 50 %
大氣壓力 : 1005 hPa

儀器設定

RBW : 9 kHz
Freq. : 150 kHz ~ 30 MHz

相 位：火線

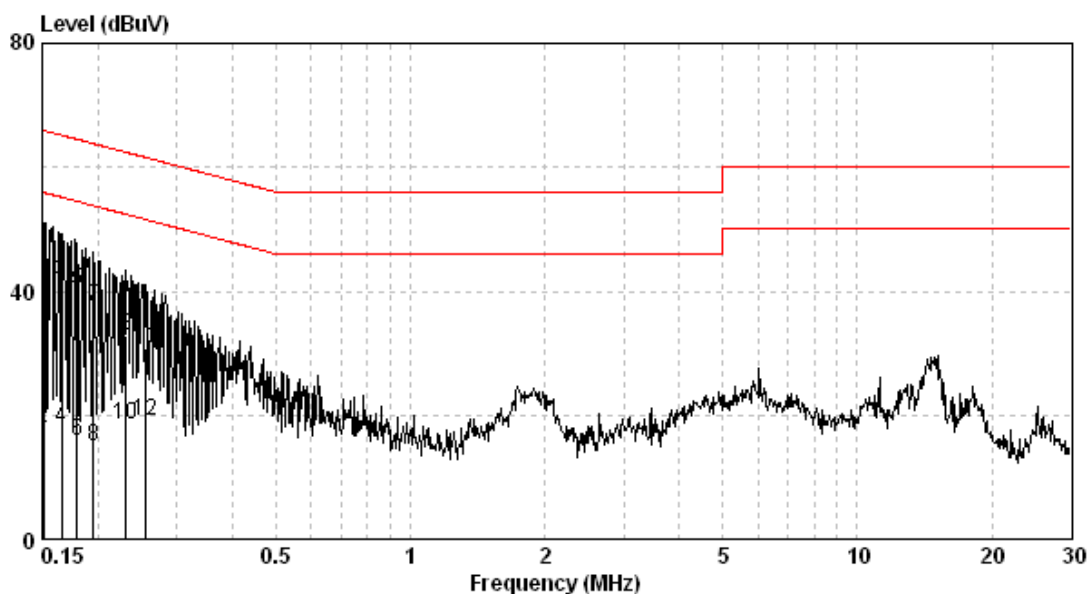
測 試 型 號：K002WC

測 試 模 式：TX mode

Frequency (MHz)	Corr. Factor (dB)	Reading QP (dBuV)	Level QP (dBuV)	Limit QP (dBuV)	Reading AV (dBuV)	Level AV (dBuV)	Limit AV (dBuV)	Margin (dB)	
0.151	9.73	34.15	43.88	65.96	8.16	17.89	55.96	-22.08	-38.07
0.166	9.73	31.74	41.47	65.16	8.16	17.89	55.16	-23.70	-37.27
0.180	9.73	30.37	40.10	64.50	6.13	15.86	54.50	-24.41	-38.64
0.195	9.73	27.67	37.40	63.80	5.32	15.05	53.80	-26.40	-38.75
0.232	9.73	23.23	32.96	62.39	8.72	18.45	52.39	-29.43	-33.94
0.256	9.73	20.97	30.70	61.56	9.26	18.99	51.56	-30.85	-32.57

Remark:

1. Corr. Factor (dB) = LISN Factor (dB) + Cable Loss (dB)
2. Level (dBuV) = Corr. Factor (dB) + Reading (dBuV)
3. Margin (dB) = Level (dBuV) – Limit (dBuV)

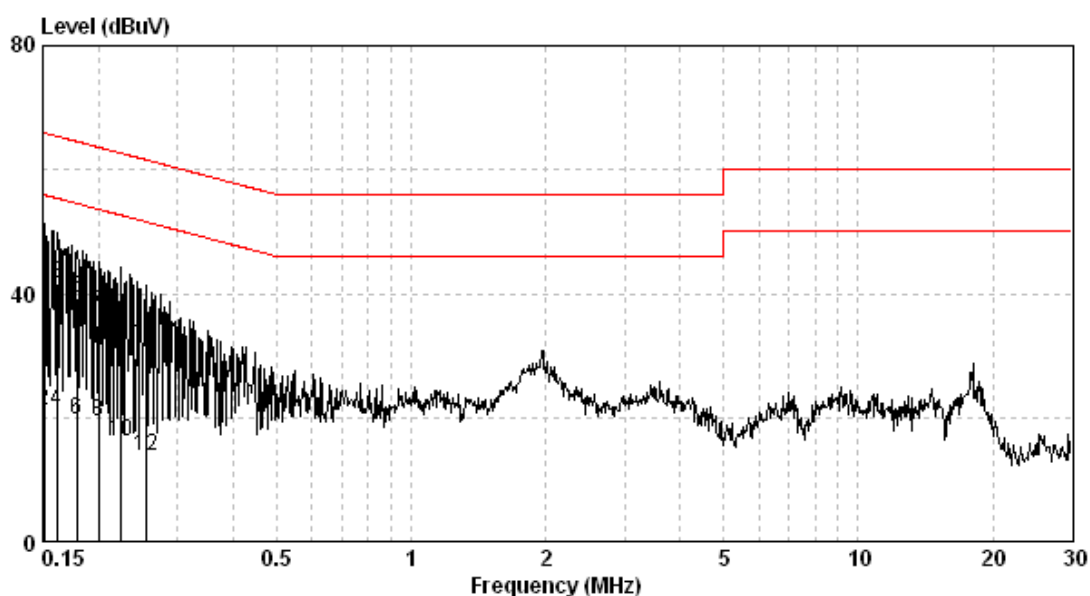


相 位：中性線
測 試 型 號：K002WC
測 試 模 式：TX mode

Frequency (MHz)	Corr. Factor (dB)	Reading QP (dBuV)	Level QP (dBuV)	Limit QP (dBuV)	Reading AV (dBuV)	Level AV (dBuV)	Limit AV (dBuV)	Margin (dB) QP	AV
0.151	9.74	32.90	42.64	65.96	11.32	21.06	55.96	-23.31	-34.89
0.162	9.74	31.76	41.50	65.38	11.48	21.22	55.38	-23.88	-34.17
0.179	9.74	29.44	39.18	64.55	9.87	19.61	54.55	-25.37	-34.94
0.200	9.74	27.04	36.78	63.62	9.65	19.39	53.62	-26.84	-34.23
0.224	9.74	24.80	34.54	62.66	6.47	16.21	52.66	-28.11	-36.44
0.255	9.74	22.10	31.84	61.60	4.12	13.86	51.60	-29.76	-37.74

Remark:

1. Corr. Factor (dB) = LISN Factor (dB) + Cable Loss (dB)
2. Level (dBuV) = Corr. Factor (dB) + Reading (dBuV)
3. Margin (dB) = Level (dBuV) – Limit (dBuV)



附件一：測試不確定度

Uncertainty	
頻率範圍小於 1GHz	垂直: 擴充性不確定度(k=2)時, 本項測試估算為 5.14 dB
	水平: 擴充性不確定度(k=2)時, 本項測試估算為 5.22 dB
頻率範圍大於 1GHz	垂直: 擴充性不確定度(k=2)時, 本項測試估算為 3.64 dB
	水平: 擴充性不確定度(k=2)時, 本項測試估算為 3.64 dB
電源傳導干擾測試	擴充性不確定度(k=2)時, 本項測試估算為 2.48 dB

附件二：測試量測儀器

Test Equipment/ Test site	Brand	Model No.	Serial No.	Calibration Date	Next Calibration Date
ESCI EMI Test Receiver	Rohde & Schwarz	ESCI	100018	2017/11/21	2018/11/20
Spectrum Analyzer	Rohde & Schwarz	FSP30	100245	2018/02/23	2019/02/22
966-2(A) Cable 9kHz~26.5GHz	SUHNER	SMA / EX 100	N/A	2017/08/15	2018/08/14
966-2(B) Cable 9kHz~26.5GHz	SUHNER	SUCOFLEX 104P	CB0005	2017/08/15	2018/08/14
RF Cable 9kHz~26.5GHz	SUHNER	SUCOFLEX 102	CB0006	2018/05/03	2019/05/02
966-2_3m Semi-Anechoic Chamber	966_2	CEM-966_2	N/A	2018/03/05	2019/03/04
Active Loop Antenna	SCHWARZBECK MESS-ELEKTRONIC	FMZB1519	1519-067	2018/04/17	2019/04/16
EMI Receiver	R&S	ESCI	100059	2017/11/13	2018/11/12
Two-Line V-Network	R&S	ENV216	101159	2018/06/01	2019/05/31
Two-Line -V-Network	R&S	ESH3-Z5	825562/003	2017/09/04	2018/09/03
CON-1 Shielded Room	N/A	N/A	N/A	NCR	NCR
CON-1 Cable	SUHNER	SUCOFLEX-104	26438414	2018/05/03	2019/05/02
Test software	Audix	e3	4.20040112L	NCR	NCR

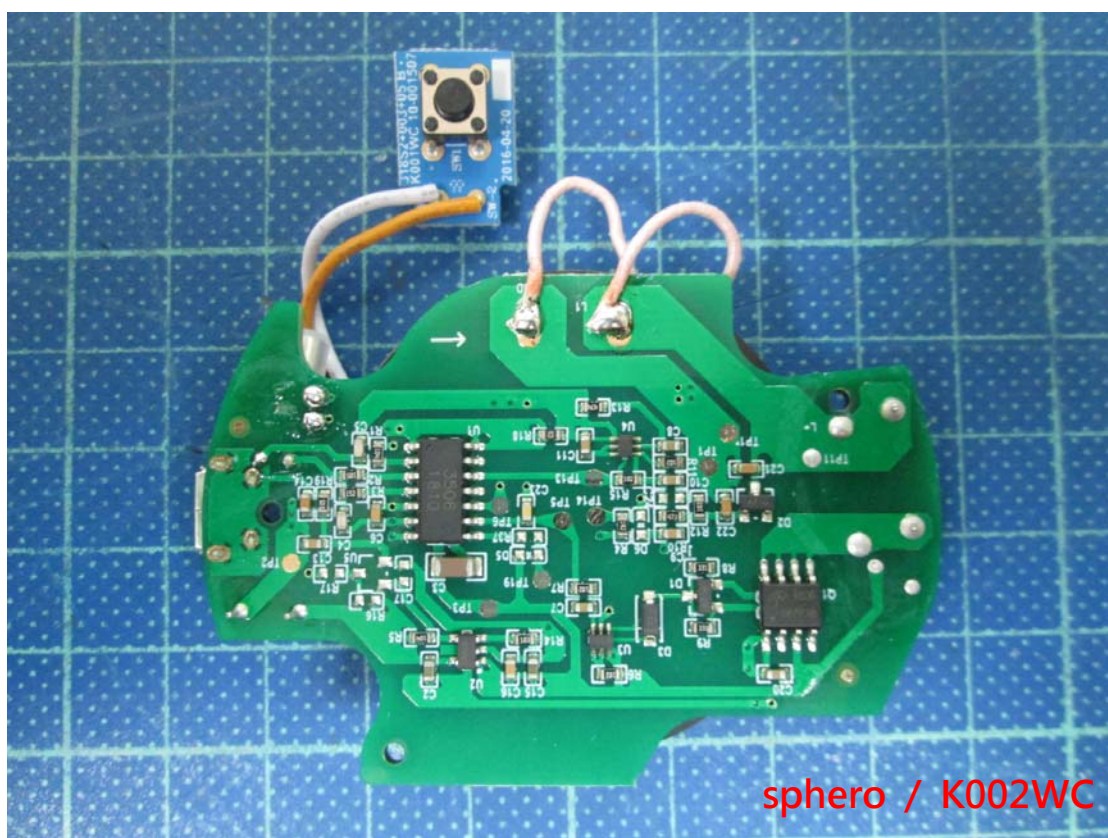
附件三：產品外觀照





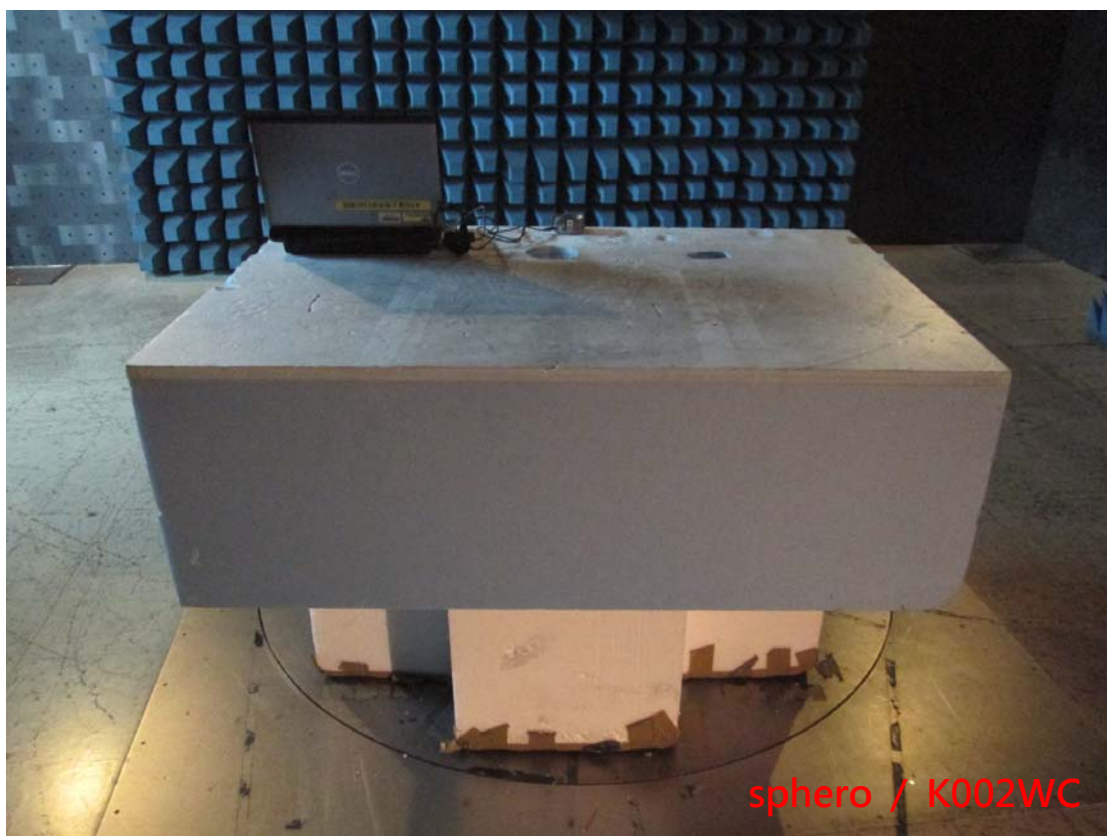


附件四：產品內部照





附件五：輻射場強干擾測試架構圖



附件六: 電源傳導干擾測試架構圖

