

TAI-TECH

Advanced Electronics Co., Ltd.

臺慶科分離式網路變壓器與他牌比較分析

FAE Team



NO. 1, YOU 4TH ROAD, YOUTH INDUSTRIAL DISTRICT, YANG-MEI, TAO-YUAN HSIEN, TAIWAN, R.O.C.
TEL: +886-3-4641148 FAX: +886-3-4643565
<http://www.tai-tech.com.tw>

現有網路變壓器方案照片

一般雷擊規格

DCM3216-600+WCM2012-801
差模1.5KV以下 共模4KV



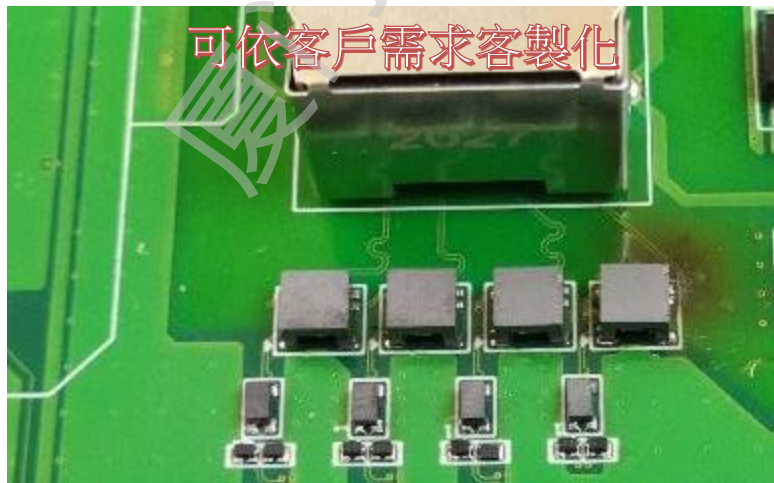
雷擊規格強化型

DCM3532-800+WCM2012-801
差模2.0KV 共模6KV

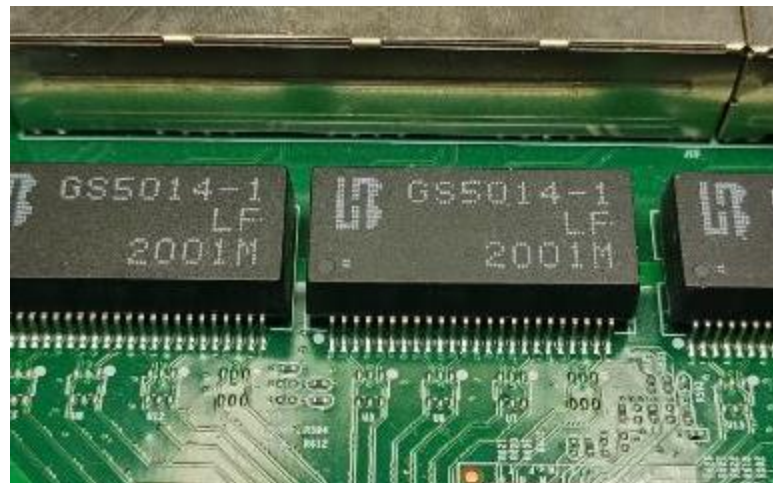


晶片型網路變壓器

可依客戶需求客製化



傳統網路變壓器



電容式

電感式

網路變壓器方案比較

項目		分離式網路變壓器			傳統網路變壓器
		臺慶科		他牌競爭者	
		電容式	電感式		
元件組成	變壓器	 包括3216與3532尺寸, 可符合各項國際規範之雷擊需求	 滿足雷擊國際規範要求與POE++及電流驅動晶片應用, 可達到10G速率	電容式3216尺寸, 僅能符合差模1KV需求, 電感式未大量採用, 產能不足	採用電感式架構, 內部元件組成主要採用變壓器與兩線共模, 如有需要改變特性僅能廠由商提供更改
	共模	 繞線式2012共模 800歐姆可以滿足EMI-RE, 至-6dB要求	 疊層式0806共模90歐姆無法滿足-6dB EMI-RE要求, IEEE測試也易Fail		
生產技術		製造經驗超過20年的全自動化生產, 每月產能超過4億顆. 且採用自製鐵芯可以確保品質與供應並持續降低成本		外購鐵芯品質無法管控, 生產規模小, 經驗少. 生產成本偏高	雖然持續設法自動化, 但因製程繁雜絕大部分為人工生產
匹配性		客戶已採用數千案例		客戶採用案例少, 以 2nd Source為主	品質不穩需要抽測EMI與IEEE
專利		自有電路發明專利權, 免費授權客戶使用		無專利權, 使用者將導致有侵權賠償風險	特殊封裝有專利
技術支援		自有完備檢測儀器, 且有專職技術服務團隊, 可提供客戶免費測試服務		無經驗且僅開始建置, 並對電容式電路設計方案專業知識不足	一般僅提供元件基本特性資料

臺慶科分離式網路變壓器技術支援能力

項目		分離式網路變壓器		傳統網路變壓器
		臺慶科	他牌競爭者	
設計支援	IC廠承認	在台系與陸系IC廠均已導入建議方案	無	大部分為台系與美系變壓器廠
	測試模組	自有SMD模組產線可依客戶需求開發,並已具備常見規格模組可供客戶測試使用	無	需要看廠商有無相對規格
	參考設計	可以提供Layout PADS與Allegro軟體格式	無	無
電性測試	IEEE	自有Keysight、Lecroy與Tek不同品牌設備,可測10G以下速率與車規標準	無	僅部分規模較大廠商有
	2544	自有設備可測試10G以下最多8口,如需要可以提供更高口數	無	無
EMC測試	RE	自有設備,亦可依客戶要求於特定實驗室測試	無自有設備	僅部分規模較大廠商有或搭配外測
	CE			
EMS	雷擊	自有設備可自行測試,並可依客戶要求於特定實驗室測試		
	ESD			
	CS/EFT等	有簽約實驗室或依客戶指定		

目前正在開發含主動元件測試板

臺慶科分離式網變專業性：已驗證方案-Before 2016

IC Brand	Chipset	Coumputer	Communication					Consumer		Industry
		MB/NB	AP Router	DSL	Switch	PON	STB	OTT	TV	IPCAM
Allwinner	H3							V		
Amlogic	S905M-B						V			
	S905							V		
	S905L-B							V		
	S805								V	
Broadcom	BCM7584						V			
	BCM68486		V							
	BCM68380				V					
Hisilicon	HI3751								V	
Mstar	MS09380							V		
	MT7628NN		V							
	MT7621AT		V							
	MT7623				V					
	MTK7525					V				
	MT7510			V						
	MT7620		V							
Realtek	RTL8111G	V								
	RTL8166E	V								
	RTL8218				V					
	RTL8370				V					
ROCKCHIP	RK3288							V		
VATICS	M388C									V

以上方案 客戶都已實際量產

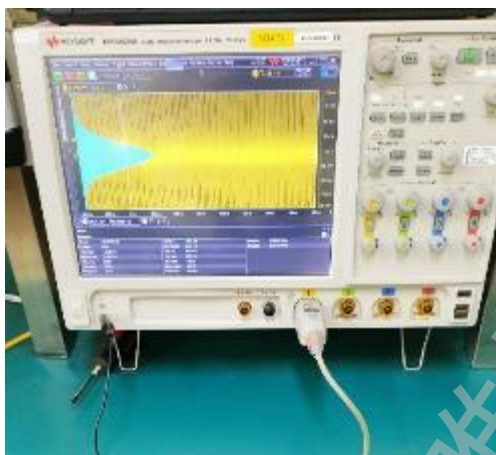
臺慶科分離式網變專業性:已驗證方案-After 2016

IC Brand	Chip Set	Computer			Comunation					Consumer		Industry		
		NB PC	PCI-E	USB To Lan	WiFi AP	Router	Switch	PON	STB	OTT	IoT Box	DATA Box	IPC	IPCAM
Amlogic	S905X3								V					
Aquantia	AQR113											V		
	AQR113													
Broadcom	BCM3390											V		
	BCM531340					V								
	BCM5313				V									
	BCM5499											v		
	BCM54991					V								
	BCM549941						V							
	BCM6755				V									
	BCM6755K				V	v								
	BCM68461							V						
	BCM68580							V						
	BCM68781							V						
	BCM84884						V							
CoreChip	SR9000			V										
Echonet	EN7521							V						
	EN7526							V						
	EN7561					V	V							
Hisilicon	HI3798									V				
	HI5671							V						
	HI5682							V						
Marvell	88E1680						V							
Microchip	LAN9514			V										
MTK	MT7629				V									
	MT7915					V								
Qualcomm	QCA8075					V	V				V			
	QCA8081										V			
Realtek	RTL8111	V	V											V
	RTL9607							V						
	RTK8211						V						V	
	RTL8111	V												
	RTL8125	V												
	RTL8153			V										
	RTL8367					V								
ZTE	ZX279127						V							

以上清單僅包括要求臺慶科協助測試,如客戶自行測試未列入

臺慶科分離式網變專業性:完整自有測試設備

IEEE Keysight



IEEE Tek&Lecroy



Multi-Port RFC2544



EMI Chamber



EMS-Surge



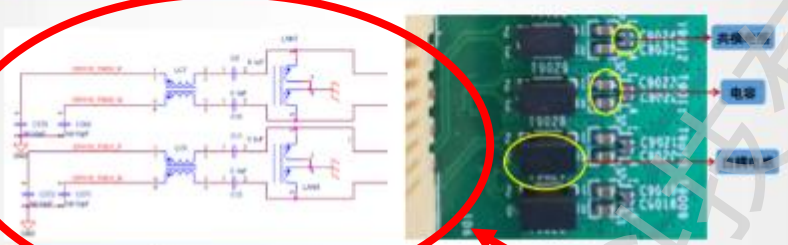
EMS-ESD



如與客戶有技術爭議會委由第三方實驗室驗證

他牌競爭者專業性？

器件介绍-电容式方案



共模电感
电容
自耦电感

器件	推荐型号
共模电感	SDMM0806U-2-900TF (规格)
电容	0.1uF/50V (非规格)
自耦电感	CW2012-2-801TF (规格)

Confidential

他牌 解决方案

网络解决方案1—电感式方案

产品形态

结构：脉冲变压器 + CMC电感式方案

特点

- 体积小，重量轻，安装方便
- 电感式方案占用面积小，节省空间

点焊图

17.5mm 14.6mm

网络解决方案2—电容式方案

结构：电容 + 共模 + 自耦变压器

特点

- 从电感器的等效电路中取出的方案
- 电感式方案占用面积小，节省空间

点焊图

47 * 9 mm

Confidential

截取自臺慶科

截取自
TDK網站

器件介绍-电容式方案

Part Number	Appearance	Common mode Impedance (900MHz)	DC Resistance (Ω) Max	Rated Current (mA)	Rated Voltage (VDC)	Insulation Resistance (MΩ) Min
SDMM0806U-2-900TF		90±20%	4	100	5	12.5
CW2012-2-801TF		800±25%	0.85	300	50	125

PHY

SDMM0806U-2-900TF：叠层生产平台，产品尺寸小，(L*W*E: 0.85*0.65*0.4mm)，体积小，共模价格更有优势，产能100KK/月

CW2012-2-801TF：绕线平台，低直流电阻，额定电流高，产能84KK/月

CW3216L-2-600TF：绕线平台精度高，产品一致性好，全自动化产线

Part Number	Appearance	Inductance (μH) [100kHz/0.1V] Max	DC Resistance (Ω) Max	Rated Current (mA)	Rated Voltage (VDC)	Insulation Resistance (MΩ) Min
CW3216L-2-600TF		60	1.7	200	50	10

Confidential

器件介绍-电感式方案

Part Number	Appearance	Common mode Impedance (900MHz)	DC Resistance (Ω) Max	Rated Current (mA)	Rated Voltage (VDC)	Insulation Resistance (MΩ) Min
CW2012-2-801TF		800±25%	0.85	300	50	125

PHY

CW2012-2-801TF：绕线平台，低直流电阻，额定电流高，产能84KK/月

电感式方案产品有两种形态

- 图1：适合带PoE功能的网络端口应用（IEEE 802.3 af/at/bt）
- 图2：适合于汽车、工业级高可靠性应用场景；10条自动化线，单线产能700K

Part Number	Appearance	Turns ratio	Inductance (μH) [100kHz/0.1V] Min	Insertion loss (dB) Max	Cure @100kHz, 0.1V (μF) Max
TW5H10506H4B40T (Fig. 1 developed) ALTWC035C-C07TF (Fig. 2 Spec.)	Or	1:1±2%	250	1.1	70

Confidential

目前他牌競爭對手無論產品或是推廣介紹資料,很明顯都是抄襲自我司,可判斷產品與技術仍不成熟

疊層0806共模90歐姆方案問題:IEEE測試不易通過

驗證產品照片

IEEE測試數據比較

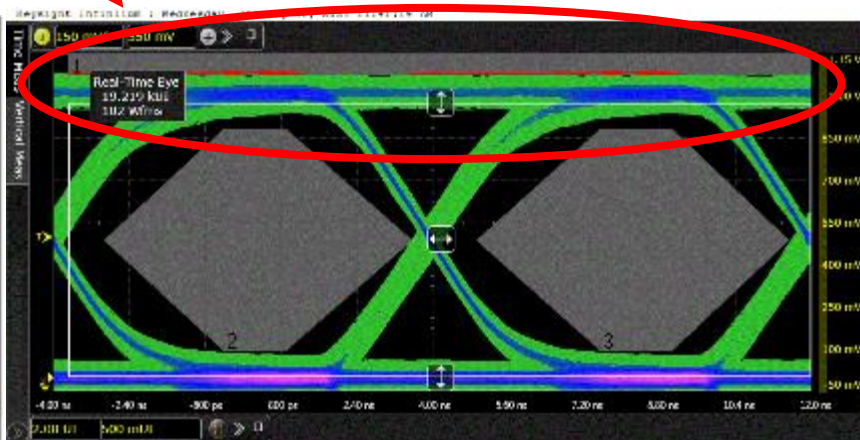
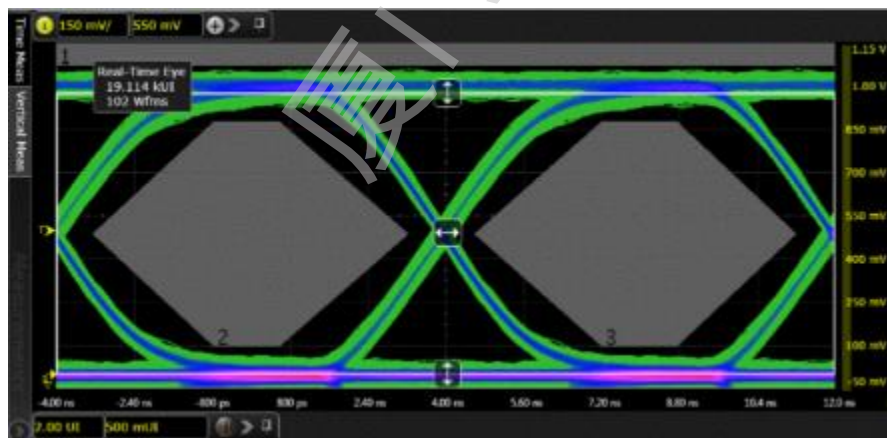


Test Name	西北臺慶方案		0806共模方案	
	Actual Value	Margin	Actual Value	Margin
100 Base-TX, UTP +Vout Differential Output Voltage	996.6 mV	47%	988.9 mV	39%
100 Base-TX, UTP -Vout Differential Output Voltage	-995.2 mV	45%	-1.0069 V	43%
100 Base-TX, UTP Signal Amplitude Symmetry	-994 m	35%	-990 m	25%
100 Base-TX, +Vout Overshoot	-70 m%	102%	100 m%	98%
100Base-TX,-Vout Overshoot	100 m%	98%	300 m%	94%
100 Base-TX, UTP AOI Template	0.000	100%	8.650000 k	-8.65E+03
100 Base-TX, AOI +Vout Rise Time	3.794 ps	40%	3.472 ns	24%
100 Base-TX, AOI +Vout Fall Time	3.580 ns	29%	3.456 ns	23%
TX, AOI +Vout Rise/Fall	209.81 ps	58%	276.23 ps	45%
100 Base-TX, AOI -Vout Rise Time	3.825 ns	41%	3.634 ns	32%
100 Base-TX, AOI -Vout Fall Time	3.673 ns	34%	3.547 ns	27%
TX, AOI -Vout Rise/Fall	231.03 ps	68%	230.89 ps	54%
TX, AOI Overall Rise/Fall	252.03 ps	50%	324.60 ps	35%
100 Base-TX, Transmit Jitter	768 ps	45%	1.086 ns	22%
100 Base-TX, Duty Cycle Distortion	96.920 ps	81%	140.320 ps	72%

IEEE測試Fail

臺慶科繞線2012共模800歐姆

他牌疊層0806共模90歐姆

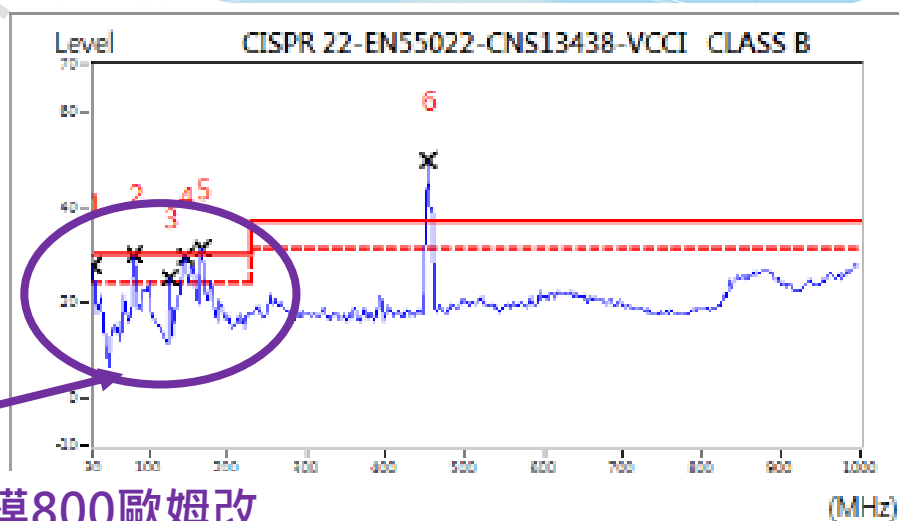
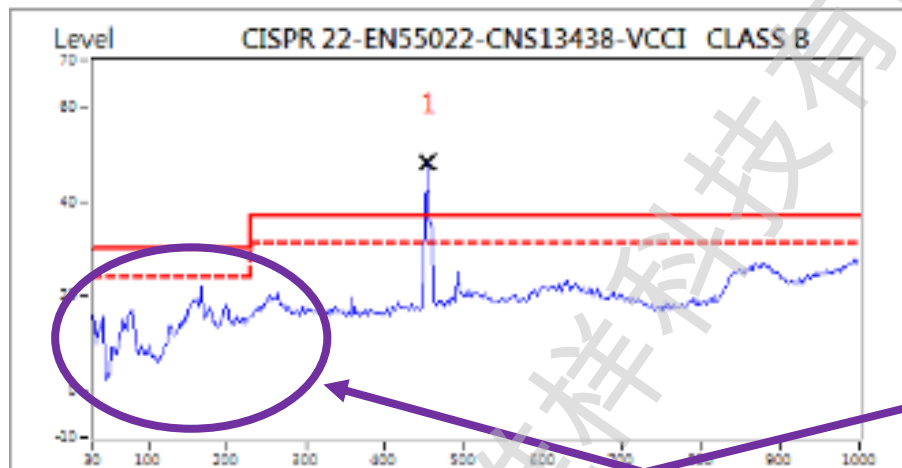


疊層0806共模90歐姆方案無法通過IEEE測試

疊層0806共模90歐姆方案問題:EMI-RE測試不易通過

臺慶科繞線2012共模800歐姆

他牌疊層0806共模90歐姆方案



在電容式相同案子中將臺慶科繞線2012共模800歐姆改為後他牌疊層0806共模90歐姆雜訊明顯提高

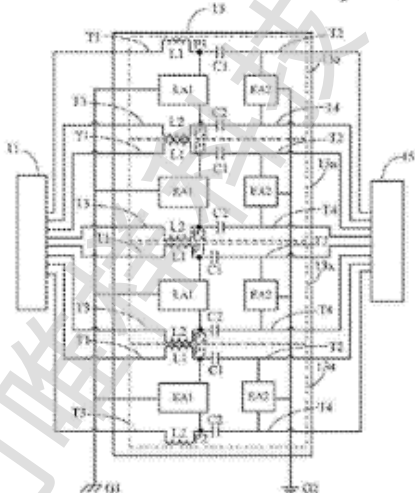
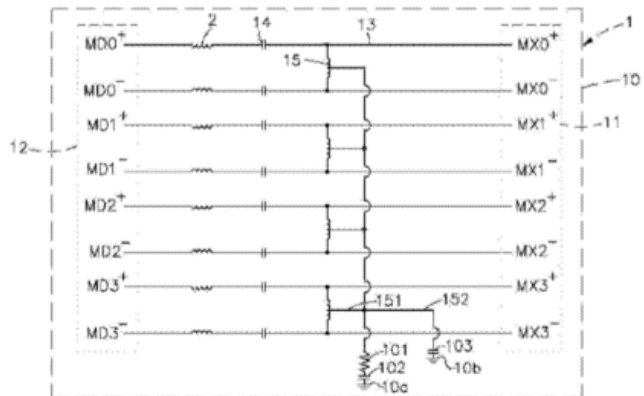
	MHz	dRuV	dRuV	dB		MHz	dRuV	dRuV	dB
F 1	453.32	48.4	37.0	11.4					

It cannot be used for EMC approvals unless it contains the approved signature."

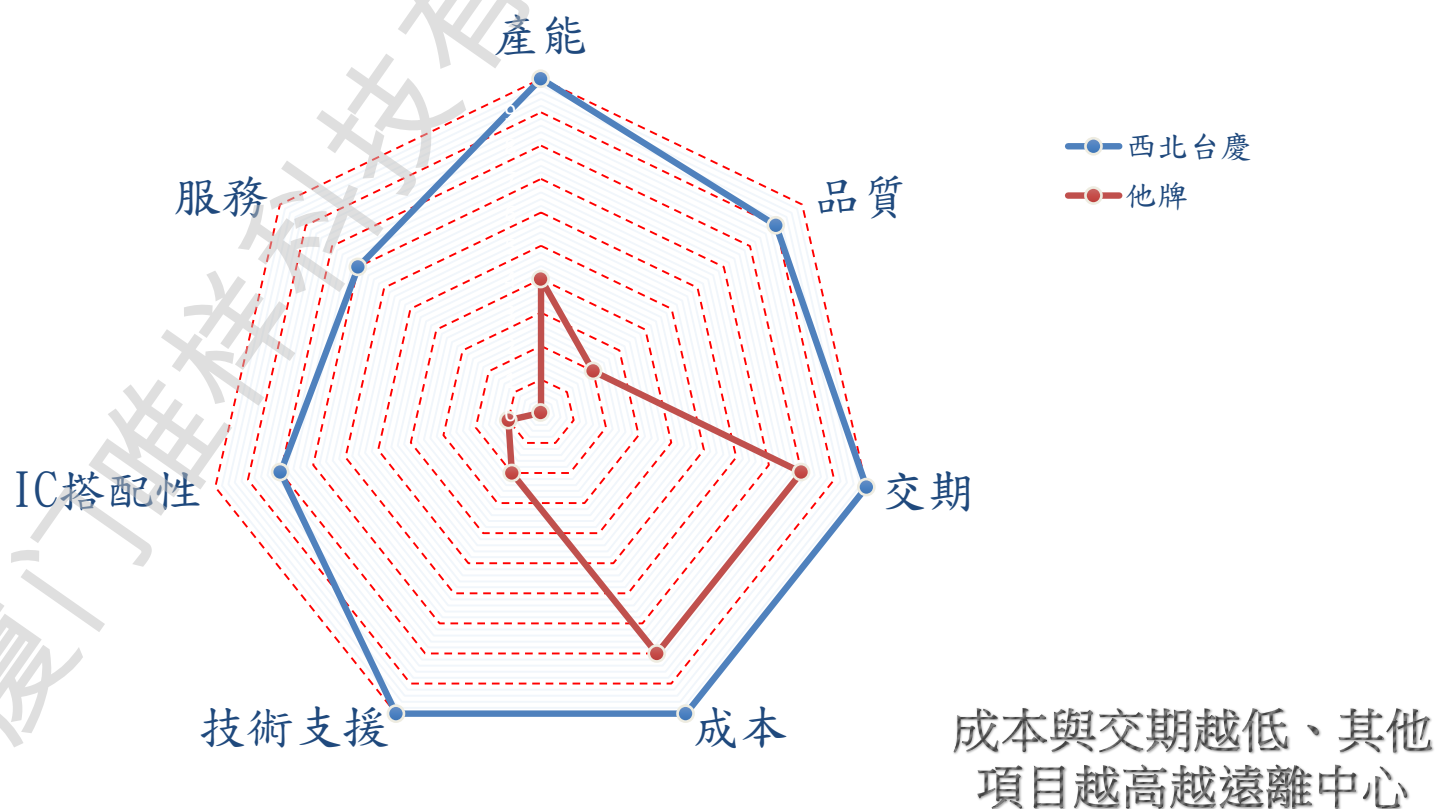
Limit	Margin	No.	Freq.	mission	Limit	Margin
			MHz	dRuV	dRuV	dB
1			30.00	27.9	30.0	-2.1
2			80.80	29.9	30.0	-0.1
3			126.76	24.9	30.0	-5.1
4			146.11	29.6	30.0	-0.4
F 5			167.88	31.0	30.0	1.0
F 6			453.32	49.8	37.0	12.8

疊層0806共模方案其阻值一般僅為90歐姆對於以太網路雜訊幾乎沒有任何抑制效果,而臺慶科方案繞線2012共模阻值為800歐姆,對於以太網路所產生雜訊有很強抑制能力

電容式網路變壓器電路設計專利權

項目	臺慶科自有發明專利範例	其他電容式電路設計專利範例
電路設計專利範例		
專利編號	CN103973290A、TW201547147A、 US20140009243 etc.	CN103391089B、CN203368416U CN202617092U etc.
專利風險 評估	免費授權客戶使用本公司專利 並無侵權風險	未獲授權已侵犯他人專利權

臺慶科方案與他牌競爭者方案綜合性比較



臺慶科比他牌競爭者更具備全方面優勢,而競爭對手才剛起步,相對這些比較上仍有較大差距,特別是如果將方案中的繞線2012共模800歐姆改成疊層0806共模90歐姆這樣的方案在IEEE與EMI-RE將無法通過測試標準