

業餘電台考牌園地自學篇

RAE Tutorial-17

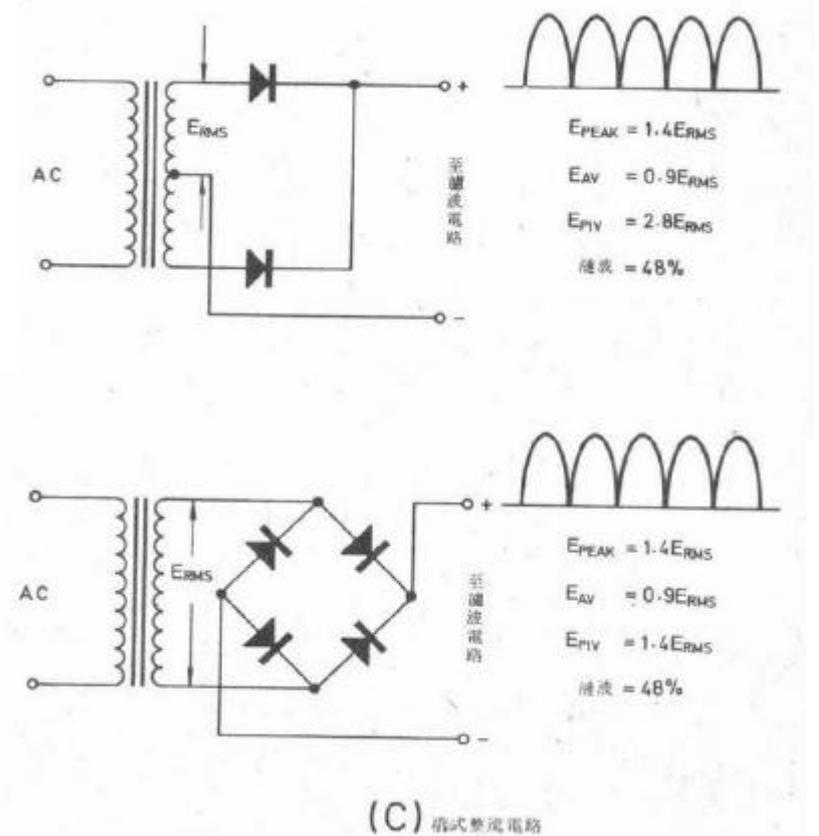
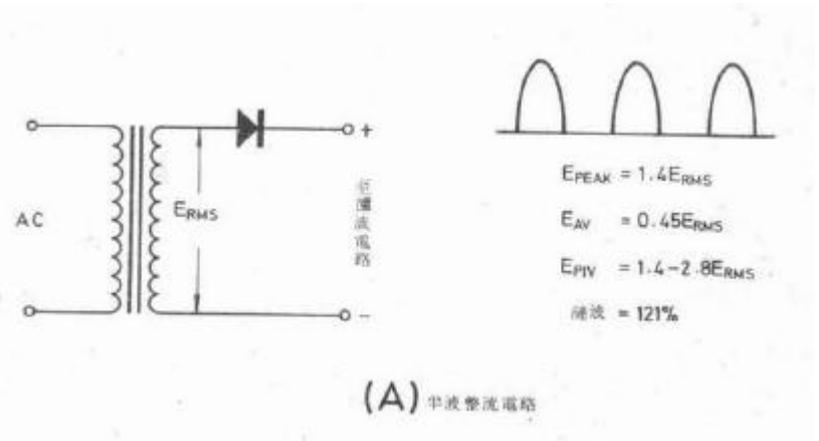
歡迎來到大埔北區西貢各 HAM 友傾力合作搜集資料及編寫而成之業餘無線電自學篇！由於編寫需時而資料庫仍在擴展中，大家如發現有任何錯漏又或者有好的資料提供給大家分享，請不吝來電郵指正或貼上留言板。

整流電路

交流電的產生和傳送雖比直流電簡單和經濟，但在電子電路的電源供應，電鍍、電鍍、化學處理、充電及各種應用直流電源的場合，那是需要將這種正負極性交替變換的電流轉為只有一個方向的電流才能應用。常用的整流電路計有半波、全波及橋式三種，它們的工作特性有如表（一）。

半波整流電路

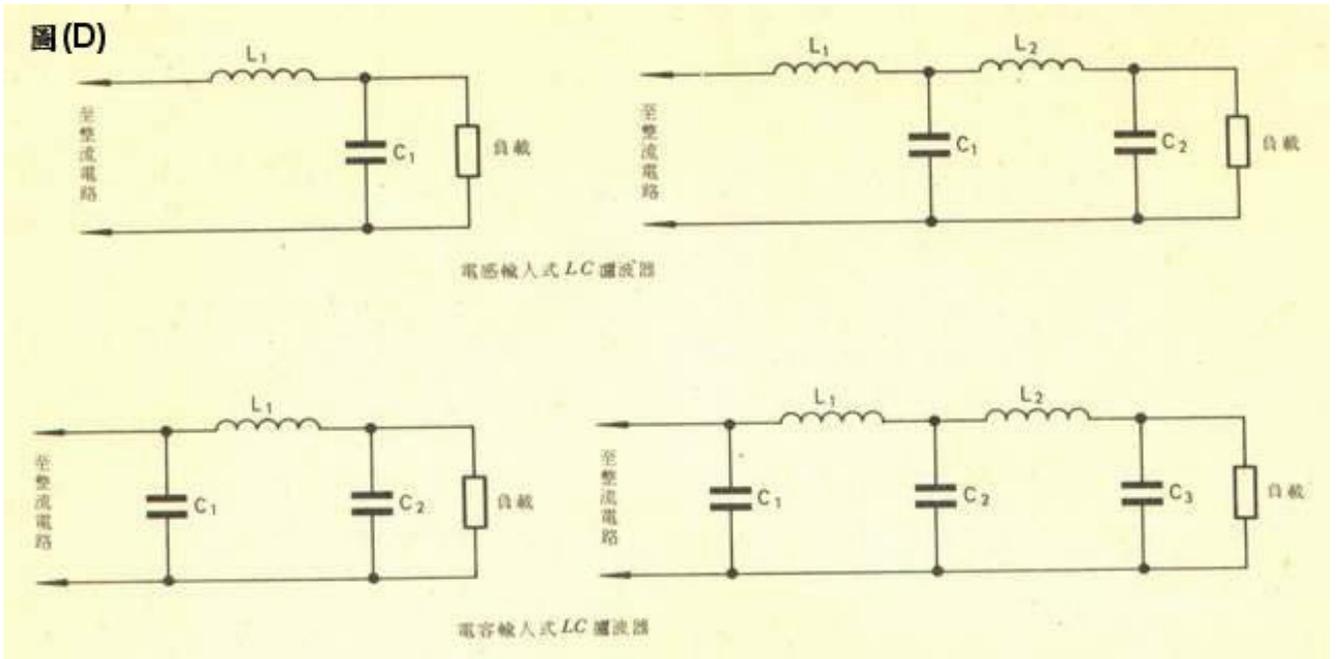
半波整流電路的輸出波形是斷續的，在未接上濾波電路前，它的輸出平均電壓（一般直流電表所讀得的電壓值），是變壓器次級繞組輸出的有效值之 0.45 倍（如圖 A）。由於半波整流電路的輸出波形之脈動頻率很低（每週只有一個脈衝），若要有平滑的直流輸出就需有適當的濾波裝置，故此半波整流電路通常只限應用在低電流的場合。半波整流電路在接上電阻性負載時，其整流二極管兩端上的反峰值電壓（ PIV ）值就是交流電壓的峰值（ $1.4 \times E_{RMS}$ ）若接上的是電容性負載或電容輸入式濾波器，整流二極管兩端上的 PIV 值將會增加一倍，即 $2.8 \times E_{RMS}$ 。半波整流電路的另一缺點是在同一直流輸出功率的情況下，半波整流電路的變壓器之初級繞組需比其他整流電路有較高的伏-安值（參看表一）。



全波整流電路

在各整流電路中，全波整流是較常用的一種。全波整流電路的結構基本上是将兩個半波整流電路組合在一起（圖 B）。全波整流電路的輸出平均電壓，是變壓器次級繞組半組輸出的 RMS 電壓值之 0.9 倍，這是接上適當電感輸入式濾波器時所能獲得的最大電壓值。若在電路的輸出端接上電容輸入式濾波器，電路的輸出峰值電壓，就是變壓器次級繞組半組輸出的 RMS 電壓值之 1.4 倍。各整流子兩端上的 PIV 值

是變壓器次級繞組半輸出的 RMS 電壓值之 2.8 倍。全波整流電路的輸出波形之脈動頻率是半波整流電路的兩倍（每週有兩個脈衝），故此濾波工作較易處理，另一方面，全波整流電路上的兩枚整流子交替工作的，各自負責一半負載電流，每一整流子的負載電流值只需總負載電流的一半便成。



橋式整流電路

在橋式整流電路上，每半週都有兩枚整流子串連著工作，電路的結構如圖 (C)，輸出波形與全波整流電路相同。電路在接上電阻性負載或一設計適當的電感輸入式濾波電路時，輸出電壓是變壓器次級繞組輸出的 RMS 電壓值之 0.9 倍。若接上電容輸入式濾波器，電路的輸出電壓值就是次級繞組 RMS 電壓值的 1.4 倍。在橋式整流電路上的各整流子兩端上之 PIV 值，是變壓器次級繞組輸出的 RMS 電壓值之 1.4 倍。

表(一) 接上電阻負載之整流電路之工作特性

		半 波	全 波	橋 式
整 流 形 式				
負荷電壓和電流波形				
特 性	平均電流	1.00	0.50	0.50
	峰值電流	3.14	3.14	3.14
	電路因數	1.57	1.57	1.57
	有效值電流	1.57	0.785	0.785
	有效值輸入電壓	2.22	1.11	1.11
	反峰電壓	3.14	3.14	1.57
	變壓器初級伏-安值	3.49	1.23	1.23
	變壓器次級伏-安值	3.49	1.75	1.23
	有效值總濾波率%	121	48.2	48.2
	最低濾波頻率	1	2	2
整流比率%	40.6	81.2	81.2	

電容輸入式及電感輸入式之比較

圖 (D) 是典型的電感輸入式及電容輸入式濾波器電路，兩者在整流電路上的基本分別是：在前者的場合，整流電路的輸出電流是連續不斷地流進濾波器；後者則流進濾波器的整流電流卻是間斷的。當電感輸入式的輸入電感量低於臨界值時，電流將會出現間斷流動。在此情況下，電路雖設有一連串的電感線圈，但應視作電容輸入式的。將電感輸入式和電容輸入式分別應用在同一整流子、變壓器、負載阻值及容值的情況下作一比較，得出的結果表示，後者有較高的直流電壓值，漣波幅值較高，浪湧電流亦較高，電壓穩定度較差。當負載電流增加時，電容輸入式的漣波幅度亦跟著上升，反之，電感輸入式的漣波幅度是不受負載電流所影響。表 (二) 將各種整流電路在不同的負載下之工作特性列出。一般來說，電容輸入式常用於直流功率較少的電子電路上，比方電視接收機及音響系統等。在無電源變壓器的電源供應電路上，電容輸入式經常是與半波整流電路一起配合使用。電感輸入式用於大功率的場合比較多，因可獲得較高的利用系數和較低的峰值電流，結果可省回不少整流了和變壓器費用。

表 (二) 各類整流電路在不同的負載下之工作特性

整流電路的接法		半波	全波	橋式	三相半波	三相橋式	三相雙Y型	三相全波星型
負荷電壓波形								
特性		負荷						
平均值電流		R, L, C	1.00	0.50	0.50	0.333	0.333	0.167
半波電流	R	3.14	3.14	3.14	3.61	3.15	3.15	6.30
	L	—	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	6.00
	C	0.0	8.0	8.0	—	—	—	—
電路電流	R	1.67	1.57	1.57	1.76	1.74	1.76	2.46
	L	—	1.41	1.41	1.73	1.73	1.73	2.45
	C	2.7	2.7	2.7	—	—	—	—
有效值電流	R	1.57	0.705	0.705	0.587	0.579	0.293	0.405
	L	—	0.707	0.707	0.578	0.578	0.289	0.408
	C	2.7	1.35	1.35	—	—	—	—
有效值輸入電壓	R, L	2.23	1.11	1.11	0.855	0.428	0.855	0.741
	L	0.707	0.707	0.707	0.707	0.408	0.707	0.707
	C	—	—	—	—	—	—	—
浪湧電流	R, L	3.14	3.14	1.57	3.09	1.05	2.42	2.09
	C	3.00	2.00	1.00	3.00	1.00	2.00	2.00
變壓器匝數 次一級線	R	3.49	1.23	1.23	1.23	1.05	1.06	1.28
	L	—	1.11	1.11	1.21	1.05	1.05	1.28
變壓器匝數 次一級線	R	3.49	1.75	1.23	1.50	1.05	1.49	1.81
	L	—	1.57	1.11	1.48	1.05	1.48	1.81
消磁線圈接法	R	321	48.2	48.2	18.2	4.2	4.2	4.2
最佳消磁率	I	1	2	2	3	6	6	6
整流效率	R	40.8	81.2	81.2	56.8	99.8	99.8	99.8
	L	—	100	100	100	100	100	100