

電力安全保護器----具革命性保護功能的電源延長線

保護你的生命，保護你的電器，延長你的電器的使用壽命，甚至保護你的財產安全，這是使用電源安全器所獲得的強大功效，更難得的是它的操作非常簡單，完全是直譯式的顯示，就像是一般人所謂的 ABC，即插即用，不用它的時候，它還會自動關電，免除有人觸電的危機。

大家都知道家裏的電是從發電廠發電出來，經過升壓，輸送，降壓後送到你我的家裏給我們使用，在台灣一般有 110V 給大部份的電器使用，如電視、冰箱、洗衣機…等等，另外有 220V 給消耗電力較大的電器使用，如冷氣機，一般家裏當中一定有個電錶介接電力公司和住戶使用電的責任分界點，電錶當然會顯示出我們每個月要給電力公司多少電費，在電錶之後有一個總開關箱，會安裝無熔絲開關(Breaker)(NFB, No Fuse Breaker)，一般都是一個主開關，再分支給一些分路開關，主開關當然是負責全部的電力，分路開關則是負責部份的電線迴路，如廚房的電燈，插座給一個開關負責，客廳的電燈，插座給另一個開關負責。

主開關的電流值會是最大，可能有 70、80 安培以上，而分路開關則可能是 20、30 安培左右而已。另外一般家裏都會有各式各樣的電器，電器商品都會告訴消費者耗電的規格，大體而言，大部份的家電都在 10 安培以下，如 CRT 電視 1 至 2 安培，電扇小於 1 安培，電鍋 7 至 8 安培，洗衣機 3 至 4 安培，比較耗電的是冬天大家都會用的電暖器，電流值都超過 10 安培以上，另外最為耗電的是冷氣機，故為了降低電流值，冷氣機大都使用 220V。

每個人都知道，電器的插頭插在插座上即可使電器正常工作，前面已經有談到，發電廠供電，通過電錶，總開關箱的總開關，再經分路開關，最後經過插座送電給電器，所以插座在整個電力迴路位居或扮演非常重要的角色，世界各國政府一定會對市售的插座做一些必要的檢驗，以符合最重要的安全保障，在台灣插座的額定電流為 15 安培，

使用者可設定過電流保護點及短路保護功能:

一般來說，用電不當所造成的危害包括(1)人員感電；(2)毀損物品；(3)釀成火災；(4)引起爆炸；(5)設備意外動作。大體而言，這些危害，一般人是居於無辜的地位，一般人因為缺乏專業電力知識，故不知道這些可能的災害，即使是大概知道，也不知道如何去防止。舉例來說，每個插座是 15 安培，分路開關是 30 安培，如果一個分路開關控管 7 個插座，如果平均分配使用 3 安培，7 個插座共 21 安培，一切相安無事，但大部份的情況下不會平均使用，家庭主婦在廚房中最常遇到的問題是插座數量不夠，像電冰箱，電鍋，烤箱，微波爐等家電都要插電，卻往往只有兩個插座，只好改用轉接插頭，很容易用電過載，造成電流超過 15 安培，但還不到 30 安培，插座的額定電流是 15 安培，超過 15 安培的電流一直在插座上流動，一般而言，插座會變熱、發燙，塑膠會變形，甚至燃燒起來而釀成火災。另外電器因某種原因故障，造成電流超過 15 安培，但不超過 30 安培，此時電力公司會無限制的供電給電器，使電器受傷更重，本來是一點的損害，到最後變得不可收拾，在事故發生的第一時間點，如果能得知而關閉電源，一定可以把損害降小的程度。

電源安全器的過電流保護功能即是為此而設計的，一般而言，電器都有一些變動的使用電流值，如冰箱，除溼機的壓縮機啟動與否，其電流值都不同，電扇因為風速的變動，故其電流值本來就會不一樣，電源安全器可以量測過去所使用的電流值的最大、最小值，假如此風扇的最大電流是 1 安培，用戶可以設定保護點為 2 安培，假如此除溼機最大電流是 4 安培，用戶可以設定 5 安培的保護點，如果風扇，除溼機有故障使其電流值上升，只要一超過 2 安培或 5 安培，電源安全器會在短短的 2 秒內切斷電源，且顯示紅燈並閃爍，蜂鳴器也會響，以告知用戶有問題發生。電源安全器本身就是可調整切斷電流功能的延長線，對有些電器，如近日媒體報導的除溼機，一般的使用習慣都是在長時間使用，這種的燒毀事件，如果在災害發生之初就能夠切斷電源，一定可以減少災害的發生，甚至可以控制災害而不使除溼機燒毀。

市面上的無熔絲開關一定會經過國家相關單位的檢驗才可能銷售，品質一定沒有問題，這些無熔絲開關就是用在您我家裏的總開關箱內，不過因先天機械特性的因素，必須要在屋內的迴路產生巨大電流時，(此時應該是發生短路事件)，才會在 1 至 2 秒內切開電源。此巨大電流有可能要到額定電流的 6 倍之多，如果只是超過額定電流的 50%，可能需要到一個小時才會切斷電源，大電流及長時間的情況下，比較容易發生災害，電源安全器在電流超過額定電流(15 安培)2 秒內會切開電源，確保不會有過大電流及長時間的情形。

延遲 3 秒確保供電品質保護功能:

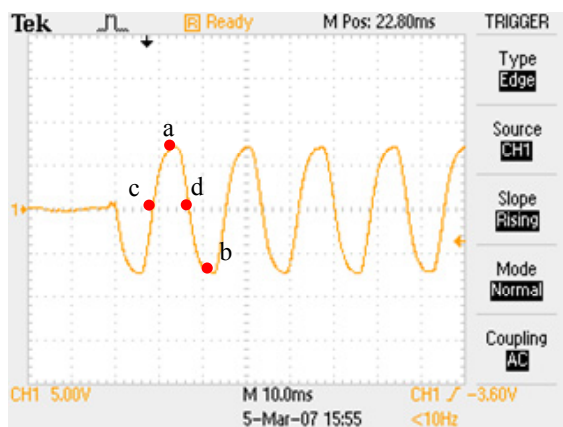
發電廠送電到你家，除非是特殊重要的單位，才會採用雙迴路送電，普通老百姓不可能有此待遇，所以是一區一區的供電，一迴路有成千上百的用戶掛在一起，所以在靠近變電所端，電壓會高於 110V，末端當然是低於 110V，另一個影響的因素是天氣，各位一定可以知道夏季中午用電和春、秋天氣怡人的用電量有巨大的差距，也許這樣講各位還不是很明白，很簡單，把電源安全器插在你家的任何一插座，即可得知此時的電壓，過一陣子去看看便可知得現在的電壓值，過去的最高壓及最低壓，便可得知你家是否靠近變電所，不過電源安全器不是單為這個特點而設計的，因為配電迴路的先天特性，所以只要其中一點有風吹草動，如路邊的小電箱故障，或天氣惡劣時，某個迴路點被雷打到，整個迴路便會因電力公司無熔絲開關 (斷電器，參考 www.taipower.com.tw 電力小辭典、電力圖書館之 [用電安全](#)) 斷電而停止供電，你家我家的電器便會停擺。所幸目前電力公司的無熔絲開關設計的不錯，只要迴路的問題沒有了，便可馬上恢復供電，但家裏的電器就慘了，上一秒斷電，這一秒又復電，下一秒又斷電，再復電，電器的設計很難忍受如此惡劣的供電情形，不壞也難。另一種情形是電力公司的無熔絲開關斷開後，因問題要電力公司的技術人員去排除才能復電，最後終於復電了，但也弄壞了一堆電器。目前市面上的家電產品功能愈來愈佳，相對產品內部亦更複雜精細，例如變頻式冰箱，變頻式冷氣，變頻式洗衣機等都使用相當多的電子元件來控制壓縮機，若電源不穩定或不正常啓閉，很容易造成這些精密的電子元件損壞。因為大多數的人並不會在斷電的時候去把家裏的電器關掉，插頭拔掉等待正常供電。電源安全器斷電時當然也是一起斷電，但復電時，不會馬上供電，會先偵測真正恢復到正常電壓後，再延時大約 3 秒後再供電，確保電器是在正常市電下運作。

無火花,無干擾開關保護功能:

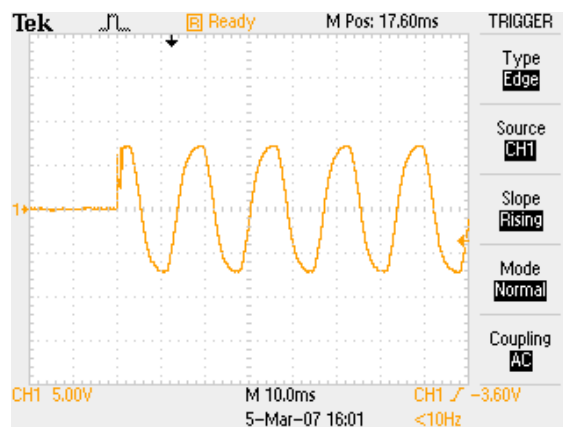
但可能有人會問，為什麼不預期的復電會有損害電器的可能？為什麼反覆供、斷電會損害電器？因為任何電器都會有開關，不論是手動或遙控的方式，基本上是隨機的開及關，電力公司所供應的電，是交流電，為一正弦波形

式，如下圖：

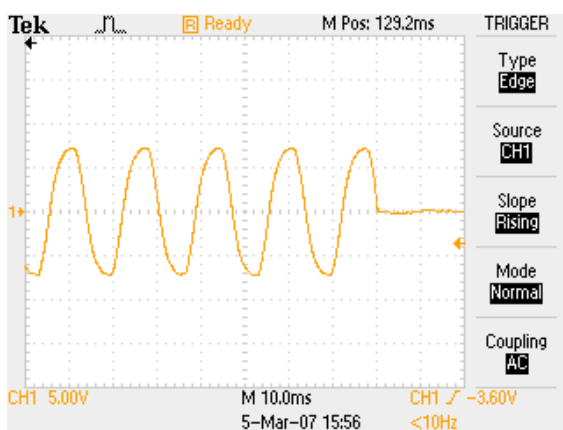
一個所謂 110V 的交流電它的值為均方根值，故其最大值大約為 155V，在圖一中的 a,b 兩點皆為最大值，在 c,d 兩點為零值，其它的部份則介於最大，零值之間，因為開及關的動作是隨機的，故如果在 a,b 點開、關的話，會有相當的大電流(湧浪電流)而產生火花，c,d 點則完全無電流及火花的可能，其它部份則或多或少都有火花產生，大電流



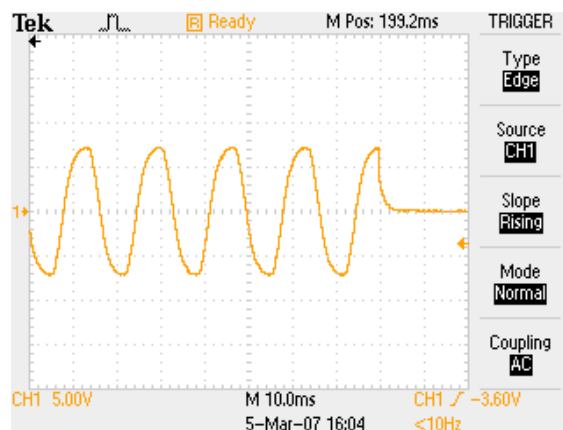
圖一:電源安全器”開(送電)”的時候電壓波形.



圖三:一般延長線”開(送電)”的時候電壓波形.



圖二:電源安全器”關(斷電)”的時候電壓波形.



圖四:一般延長線”關(斷電)”的時候電壓波形.

及火花不一定會使電器受損，但壽命會減短是肯定的，當然比較高檔的電器供電部份廠商都會做這一項測試以確保電器的品質，但不是所有電器都作的如此確實！電源安全器內具有對電器使用狀況自動偵測機能，當電器已接到電源安全器，同時電器未使用的情況下，電源安全器會將輸出切掉，當電器被使用時，一開開關，電源安全器會在 c, or d 點接源給電器，完全無火花產生，延長電器使用壽命，另外在某些特殊環境下，例如，空氣中有易燃物品，瓦斯，化學溶液，火藥…等，火花的產生一定會釀成巨大災害，這些災害時常發生在我們的周遭生活中。

電壓異常警示及保護功能:

另外有可能會使電器壽命減少因素是電力公司供應電壓的品質，任何電器都會標示使用電壓的範圍，一般而

言大約是 $\pm 10\%$ ，前面已有討論到供電迴路的佈置，你家可能是在靠近變電所的那一端，電壓會偏高一些；或是遠離變電所，電壓偏低一些，如果在中間的話，那就恭喜你了，因為有很多住戶掛在同一迴路上，每個住戶的電使用情況不一定會相同，平常大部份的時間還好，但根據機率理論，總是會有同時使用電器及及同時不使用電器的情形發生，電力公司當然事先會有一套機制來克服此種情形，但電力的供應，增，減不是想像中的那麼容易，電壓一超過電器的使用範圍，不論過高或過低，對電器而言，不一定會壞掉，但壽命減短是避免不了，使用年限當然會打折了！電源安全器對此的因應是在超過使用範圍再加一點容許額度即切掉電源，不用總是比壞掉來得好，一旦回到使用範圍且穩定了至少 3 秒後自動會再恢復成斷電前的輸出狀態，以保電器身體健康。

漏電流保護功能:

大家都知道用電最怕遇水，容易因漏電而觸電，像浴室廁所，廚房及陽台，甚至某些高級住戶中的庭院，其環境會比較潮濕，所使用的電器容易受潮，插座迴路也比較容易與水接觸，常會發生觸電事件。家裏的其它地方雖然不是那麼容易有水，可是水是我們日常的必需品，很難限制家人只能在廚房喝水，在客廳中喝水，喝茶，飲酒，吃飯喝湯，吃火鍋等都是相當平常的事情，尤其家中如有未成年小孩，一不小心客廳成水鄉澤國也是常見的事，如地板上有延長線的話，那觸電的危險就更大了。有些專家也提到一般常見的問題包括插座位置太低易受潮，電氣迴路未裝漏電斷路器，及電氣接地未確實連接，但即使住戶知道這些情況，除非買屋之前即已規劃好，否則除了漏電斷路器比較容易安裝外(總開關箱還要有足夠的空間)，改善插座位置及接地可能會使用戶一個頭兩個大，電源安全器的漏電流保護功能即是為此而設計的。電源安全器只要一偵測到漏電流高於安全值，便立即將兩條電力線斷電，同時 LCD 顯示異常狀況並發出警告聲音，以確保人員安全。

電錶顯示功能:

電源安全器除了保護人身安全，電器產品的正常使用，壽命延長外，尚提供多種電力的使用資訊，例如，用電度數，家裏每個月會收到電力公司提供的帳單，說明用電度數及每度電費是多少，總共要向住戶收取多少錢，那個用電數是住戶的電錶上的數值，是住戶全部用電的總和，但如果你想知道你家那一個電器用電多少，當然你可以再買個電錶，裝在電器前面來量即可，只是好像不甚實際。只要把電器的插頭插在電源安全器上即可這個電器的用電度數，當然也同時會顯示此電器用電的時數，住戶可以用用電度數乘以電力公司給你的帳單上每度單價，即可得知此電器在過去這一段時間內，用了多少電費，例如，每度電是 2.1 元，用電度數是 10 度，用電時間 6 小時，則 $10 \text{ 度} \times 2.1 \text{ 元} = 21 \text{ 元}$ ，同時用戶也可以預估此電器每週，每個月的電費：

預估周電費 = $2.1 \text{ 元} \times 10 \text{ 度} \times 24/6 \times 7 \text{ (天)} = 588 \text{ 元}$

預估月電費 = $2.1 \text{ 元} \times 10 \text{ 度} \times 24/6 \times 30 \text{ (天)} = 2520 \text{ 元}$

大家都了解能源會愈來愈稀少，會愈來愈貴，電價愈來愈高勢必是一種趨勢，尤其是燃燒所造成二氧化碳，使得地球愈來愈熱，溫室效應每個人都會受害，我相信每個人都想為減緩地球暖化盡一份心力，但想歸想，如何做呢？很多電器商都適時的推出省電冷氣，但多省，省多少？沒有人知道，反正相信電器製造商就是了！主要的是我們缺少一個”簡單的電錶”，一插即知所耗的用電度數，各廠牌比一比，省不省電大家會自己判斷，管他廣告打的多大，在某些國家就有些基金會，財團法人從市面上買了各家的電器，照規格測試，把結果公佈給大家了解，這樣才能避免劣幣逐良幣，好東西才能跟好朋友分享。

電器安全器除了告訴大家你家電器省不省電外，還有一個相當重要的量測項目，功率因素，這個是相當專業的名詞，可是環境對保護有絕對的影響，簡單來說，電力公司的發電廠發電送到家裏，由於電器特性大都屬於電感性的負載(功率因素 < 1)，而不是純電阻性的負載(功率因素 = 1)，故電氣特性會有所謂實功及虛功的部份，實功即是電力公司跟大家收取的用電度數的部份，虛功則是由電力公司自己承擔下來，如果從比較自私的角度上來看，用戶並沒有多付錢給電力公司，但如果我們都買了功率因素愈來愈接近 1 的電器，那電力公司就不需要送那麼多的虛功出來，則其所燃燒的煤，油，核能便可降低，二氧化碳便可減少。各國並沒有統一的標準(環境保護、CO2 限制)，且沒有強制功率因素要大於多少數值的電器才可以上市。但如果消費者注意到此問題，在買電器時使用電源安全器，一插即知此電器的功率因素為多少，選擇高功率因素的產品，相信地球的暖化現象會比較遲緩，為環境盡一份心力，又沒有增加負擔，相信大家配合的意願會提高才對。另外跟用戶本身比較有切身關係的是插座的容量使用效率的問題，前面已談到電力公司主要是透過插座送電給電器，如電器的額定消耗功率為 1650W 當功率因素為 1，那電器即可使用到滿載的容量(台灣插座的額定滿載容量是 15 安培)，如果電器的功率因素為 0.6，插座只能供應到 990W 給電器，此時流過插座的電流為 15 安培，因為一個功率因素為 0.6 及功率為 990W 的電器，電力公司卻必須送出 15 安培的電流，雖然此時台電計費方式是依據 990W，但插座是無法分辨及分開實功和虛功的電流。

(註: 功率(W)=電壓(Vrms) x 電流(Arms) x 功率因素(P.F.))

$$1650W = 110V_{rms} \times 15A_{rms} \times 1 \text{ (P.F.)};$$

$$990W = 110V_{rms} \times 15A_{rms} \times 0.6 \text{ (P.F.)}.$$

一般家電產品，如電冰箱，除濕機，電扇，抽風機，洗衣機等功率因素約為 0.8~0.9.

一般電子產品，如桌上型/筆計型電腦，電視機，列表機，LCD/CRT 監視器等功率因素約為 0.6~0.7.

接地,接線正常檢查,突波及電磁干擾保護功能:

電力的傳送基本上是二條線，火線及中性線，傳送到你我家裡後，理論上每個家庭都應該打個地線，所以才會有三孔的插座：火線、中性線及地線。火線是傳送電力到電器，再從電器傳到中性線形成一個迴路，地線都是接到電器的外殼，確保外殼是零(沒有電)地位，以防人員的觸電。某些國家由於對電力的認知比較沒有深入，所以可能沒有接地線的概念，似乎也沒有聽說有什麼大的災難，是的，但我們所謂的 110V 是指對地而言以上 110V，如果沒有接地，110V 是會有浮動的情況，可能會升高或略降。同時在某些電源供應器的設計上，火線到地線，中性線到地線都是串接一個電容以防止電磁干擾，如地線沒有真正接地，即地線會存在 55V，且接到機殼上，也就是說機殼上有 55V 的交流電存在，如果你摸到此處，可能會有感覺觸電，各位可以試試 PC 後面沒有烤漆鐵的部位，應該會有所感覺。另外一種情形是火線和中性線相反，從交流電的理論上看，似乎沒什麼特別的，還是迴路一條，但所有電器商對電器的設計都是遵守正確的電力輸入，所有安全規範的檢驗也是。他們不會去測試接線錯誤、沒接地線的情況，所以會發生什麼狀況，只能說「天曉得」。目前台灣的建築法規已規定需使用三孔式插座，電源安全器的功能中有一項可以告訴用戶接地良好與否，和火線、中性線的接線是否正確，以確保電器正常使用及任何不預期的因素產生。同時電源安全器當中也會有防突波保護及防電磁干擾功能，其目的便是為了防止雷擊，及任何突波的干擾，以及從電源線來的電磁干擾。我們也是遵守正確火線、中性線和地線接線設計，如有不當的接線，保護的功能可能會大打折扣。