# 直流高壓繼電器

## FTR–J2 / FTR–K2W系列

繼電器在為推動社會發展做出貢獻時，在降低$CO_2$排放量、減緩地球暖化方面的作用，也越來越受到人們的重視，富士通實現繼電器直流供電系統關鍵元件產品的系列化。
此次推出的繼電器有兩個系列，分別是在網路資料中心伺服器供電時，使用的直流高壓繼電器“FTR-J2系列”，及用來保護通信基地臺電池使用的中壓大電流繼電器“FTR-K2 W系列”。

### 前　言

最近，以電流透過直流為各種電子設備供電，即所謂的直流供電頗受人們關注。以基礎設施型伺服器為首的IT設備到家用AV裝置，大部分的電子電器都是透過直流電源驅動的。由於商用電為交流電，因此需要將交流電轉換為直流後才能使用，在轉換過程中，轉換損耗就會變成熱能流失。直流供電則可將上述轉換損耗降低至零，達到有效利用電力的目的。此外，為了建構可持續發展的社會，有效使用IT技術和設備已是必然，基礎設施類伺服器或其相關設備的增設也無可避免，因此，業界現在已經開始討論如何開發能夠降低轉換損耗的供電系統。而伺服器或其相關設備等由蓄電裝置組成的常備不停電電源裝置，以備商用電停電、瞬斷和電壓過低的不時之需。但因網路資料中心等設施中的交流直流轉換，至少需要進行三次，因此，一次即可完成的高壓直流供電系統，自然備受關注。

圖1表示網路資料中心電力轉換的示意圖。

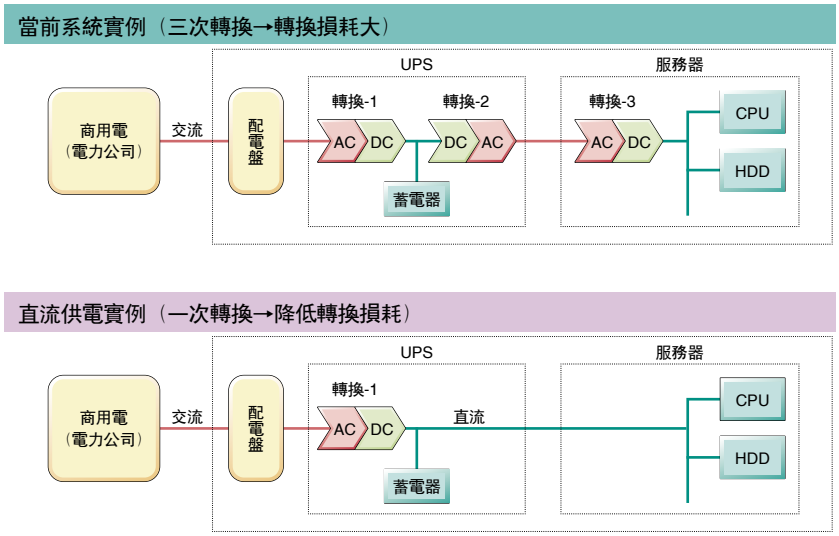
### 直流高壓開合的難點

當繼電器接點開合交流電時，如圖2所示，因有零交叉部位，因此接點分開點即使為交流峰值，也要幾毫秒後才能為零。由於繼電器接點開合時的電弧零交叉部位滅弧，即使處於高壓狀態要開合也很容易。而直流供電因無零交叉部位，因此擁有接點分開時會產生持續電弧這一特質。這些電弧可以高達3,000℃的溫度，若持續一段時間，會引起接點與接點周圍的异常發熱，造成故障或次生災害。因此，以往直流高壓電路利用開關元件接點的間隙很寬，電磁開關或電磁式接觸器體積也很大，導致印刷電路板無法容納。

照片 1　FTR-J2 外觀

照片 2　FTR-K2W 外觀

圖 1　直流供電降低轉換損耗的理念（以網路資料中心為例）



## 直流高壓繼電器

此次，富士通新開發的兩個繼電器的定位如圖3所示。

FTR-J2為450VDC-10A可開合的繼電器，FTR-K2W為60VDC-30A可開合的繼電器。

## FTR-J2 系列

為了能在高壓下確保阻斷電弧，特將兩個接點間隙為1mm的繼電器設置在一個罩內，再將兩個接點串聯起來，以確保接點間隙總計2mm。同時富士通還在罩上安裝永久磁鐵，採用接點分開時電弧滅弧的方式，如此一來，即便體積很小，也能夠實現450VDC-10A的額定電壓。

圖4表示外形尺寸圖、圖5表示端子排列與印刷電路加工圖、圖6表示負載接線圖、表1表示電氣性能。

圖2　交流與直流開合的區別

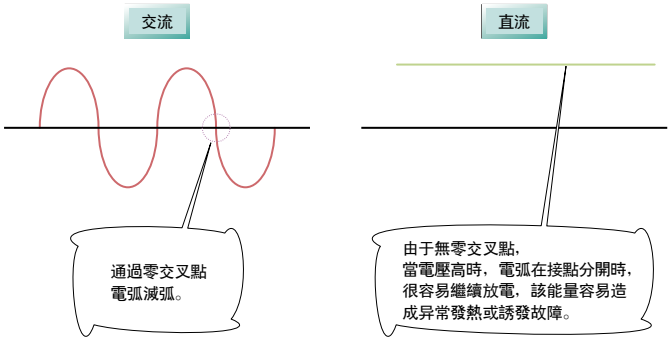



圖3　新直流高壓繼電器的定位

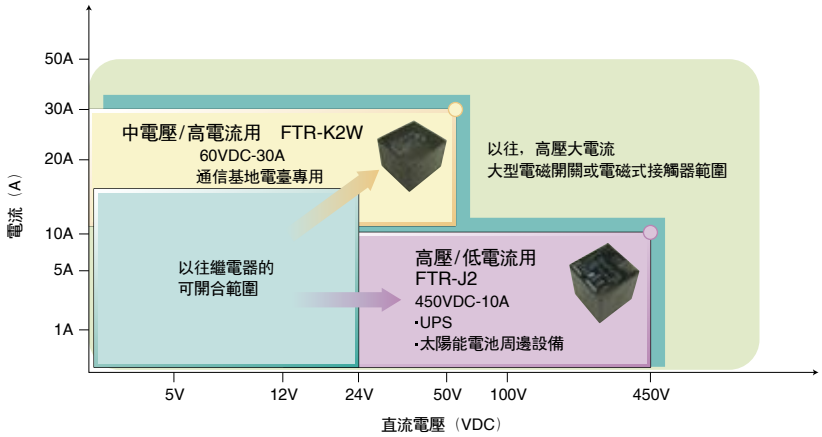



圖4　FTR-J2 外形尺寸圖

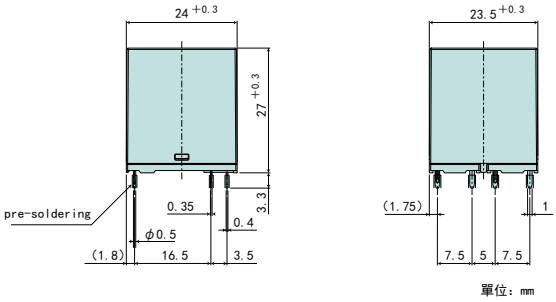



圖5　FTR-J2 端子排列與印刷電路加工圖

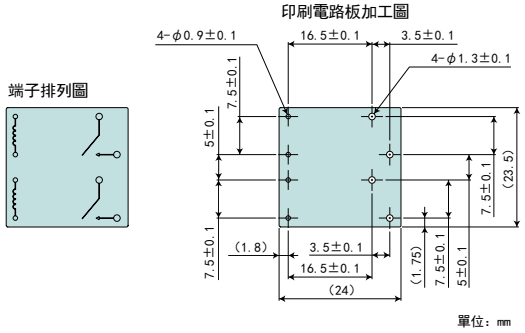
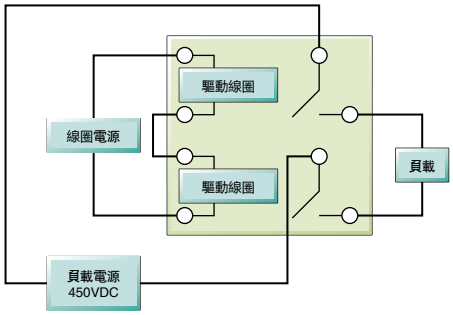



圖6　負載接線圖

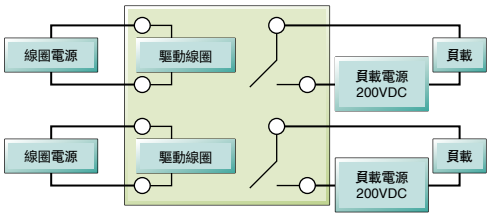
■ 450VDC，10A 負載用接線圖（繼電器內視圖）

接點為開時，負載與負載電源完全分離。
兩個開合接點，通過獨立結構開合，開放一端電弧放電滅弧，
或接點面同步消耗，能有效防止接點熔敷處無法開放狀態。




■ 200VDC，10A 負載用接線圖（繼電器內視圖）

使用繼電器時通常的連接方法，接點為開時負載與負載電源相互連接。



該產品系列可用於即將升級為400VDC級直流高壓的網路資料中心等，一些需要龐大電力的基礎設施，或伺服器不停電電源（UPS）、伺服器、太陽能變頻器前段的開關電路、電動汽車預充電電路等領域。

## FTR-K2W 系列

在復印機聯鎖電路中使用的是兩個接點間隙3mm的FTR-K2G繼電器，將可動接點連接在繼電器內部，並將接點間隙設為共計6mm，這樣就可以完成60VDC-30A的額定電壓值。

圖7表示外形尺寸圖，圖8表示端子排列與印刷電路加工圖，表2表示電氣性能。

該產品系列是保護通信基地電臺等電池，最適用的大電流繼電器。

## 結束語

富士通不僅要完成繼電器或連接器等連接元件、鍵盤、熱感應式印表機、觸摸屏、KVM開關等系統元件或無線模塊的低功耗，還期望以之作為一種元件資源對減緩地球暖化，並將不可替代的地球環境留給後世，為可持續發展社會有所貢獻。

表 1　FTR-J2 電氣性能

| | |
|---|---|
| 接點組成 | 1a×2 |
| 接點材質、形狀 | 銀合金，單接點 |
| 接點額定值（電阻負載） | 10A 450VDC（作為1a電路）<br>10A 200VDC（作為 1a×2電路） |
| 最大通電電流 | 12A |
| 線圈 | 1繞組×2 |
| 線圈電力消耗 | 530mW×2 |
| 使用環境溫度 | -40℃到＋85℃ |
| 空間/沿面絕緣距離 | 6.0mm/6.0mm（線圈接點間） |
| 抗電涌電壓 | 接點間 1,000V，線圈接點間 4,000V |
| 抗冲擊性（故障） | 200ms²（11±1ms） |
| 外形尺寸 | 24.0×23.5×27.0mm |
| 安全規格 | UL，VDE |

表 2　FTR-K2W 電氣性能

| | |
|---|---|
| 接點組成 | 1a |
| 接點材質、形狀 | 銀合金，單接點 |
| 接點間隙 | 3.0mm×2（6.0mm） |
| 接點額定值（電阻負載） | 30A 60VDC |
| 最大開合電流/電壓 | 30A 60VDC/10A 600VAC |
| 線圈 | 1繞組×2　串聯使用 |
| 線圈電力消耗 | 2.0W　1繞組×2 |
| 使用環境溫度 | -40℃到＋70℃ |
| 空間/沿面絕緣距離 | 8.0mm/9.5mm（線圈接點間） |
| 抗電涌電壓 | 接點間 2,000V，線圈接點間 5,000V |
| 抗冲擊性（故障） | 100ms²（11±1ms） |
| 外形尺寸 | 34.5×36.5×30.15mm |
| 安全規格 | cULus，TUV |

圖 7　FTR-K2W 外形尺寸圖

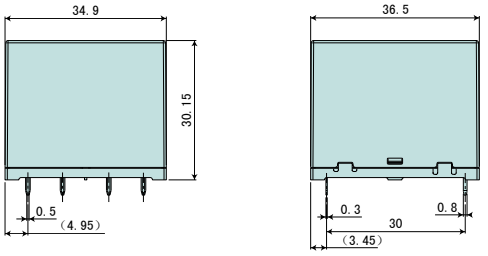
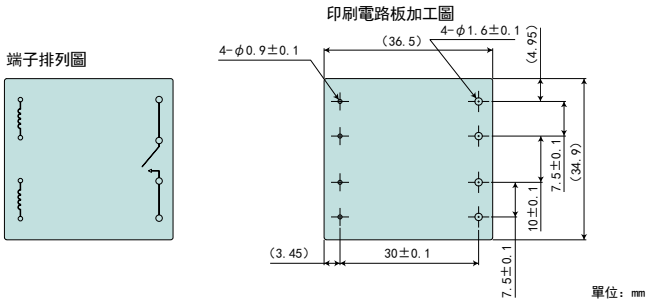



圖 8　FTR-K2W 端子排列與印刷電路加工圖




注）驅動線圈可將兩個線圈串連后作為1個線圈使用。