

Fuji Electric Small Ipm, 2° generazione / X-series
Un nuovo orizzonte: minime perdite, massima efficienza

Oggi giorno è sempre più attuale l'esigenza di avere dei prodotti di largo consumo (quali condizionatori, elettrodomestici...) che garantiscano una efficienza sempre più elevata, e consumi energetici ridotti, conformemente alle nuove classi energetiche e nel pieno rispetto e salvaguardia dell'ambiente.

CONSYSTEM, risponde a questa sfida offrendo al mercato la nuova famiglia di Small IPM - Moduli Intelligenti di Potenza IGBT ad elevata integrazione (Fig.1) - della **Fuji** includenti in un unico contenitore svariate funzioni quali Sezione di Potenza / Inverter a 3 fasi, Circuito Pilota / Driver, Protezioni, etc.).

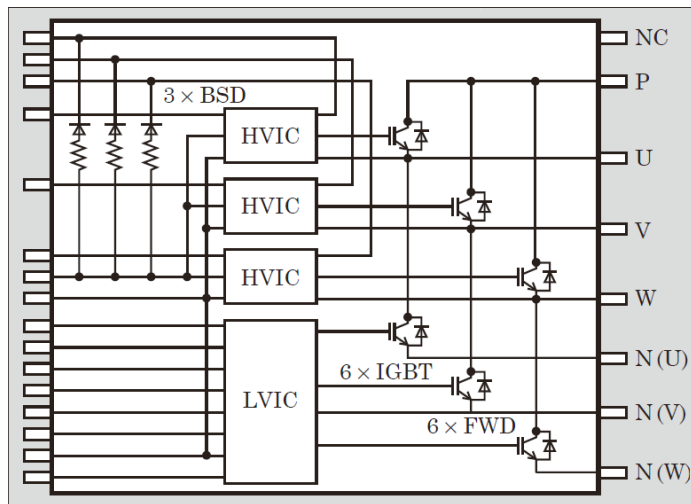


Figura 1 Fig.1: Small IPM diagramma a blocchi: Sezione di Potenza/Inverter a 3 fasi (IGBT e Diodo di 7^a generazione)

Con riferimento alla precedente generazione (V-series, Pin to Pin compatibile) il dispositivo è in grado di lavorare con un $T_{jop}=150^{\circ}\text{C}$ offrendo così un più ampio margine operativo per quanto riguarda la temperatura (+25°C).

Il circuito pilota/Driver - un circuito integrato dedicato montato sul "lead frame" - è stato progettato per ridurre il "dead-time" a 1 μ secondo permettendo così di "limitare" la distorsione della forma d'onda in uscita. Le caratteristiche di questo circuito consentono di ridurre al minimo i disturbi elettromagnetici, limitando così anche i costi dei filtri necessari per ottenere sistemi conformi alle diverse normative vigenti.

Il Circuito pilota, inoltre, è composto da 2 sezioni:

- 1° sezione: LVIC, consiste in un unico circuito integrato - comune a tutto il lato Basso - a bassa tensione che integra i 3 canali, riferito alla massa di sistema per pilotare il Lato Basso della Sezione di Potenza/Inverter.
- 2° sezione: HVIC, consiste in tre circuiti integrati ad alta tensione flottante e consente di pilotare i 3 canali del Lato Alto della Sezione di Potenza/Inverter.

Peculiarità tecnologica di questa famiglia (X-series) è l'utilizzo del silicio - IGBT e Diodo - di ultima generazione (7^a / serie "X") che permette di realizzare macchine ancor più performanti.

Questi moduli sono caratterizzati dalla riduzione delle perdite pari ad almeno il 10% nella regione di carico intermedio (quella di maggior uso) - o superiori nella regione di carico massimo - e li rende particolarmente adatti all'uso in sistemi quali condizionatori d'aria, elettrodomestici, piccole pompe ed in qualsiasi sistema "Controllo Motori" nella gamma di potenza 0,1 ÷ 15 KW.

La famiglia di prodotto comprende 8 dispositivi (4+4 in funzione della presenza della protezione di sovra-temperatura) a 600V e capacità in corrente di 15, 20, 30 e 35A.



H VAC integra anche un circuito di "bootstrap" che permette di alimentare il Lato Alto della sezione inverter, (attraverso l'attività di commutazione del modulo stesso e l'uso di un semplice condensatore esterno) riducendo così il circuito di alimentazione generale del modulo ad un'unica tensione di 15V.

Il dispositivo, inoltre, integra alcune Protezioni veloci (tempo di intervento di pochi micro-secondi) che agiscono direttamente sul circuito pilota/Driver in modo da evitare rotture della Sezione di Potenza in caso di guasto:

- OC: protezione per la **sovra-corrente**, livello che è funzione delle resistenze di shunt collegate al lato basso della sezione Inverter in relazione alle SOA di IGBT e FWD, entrambi in grado di sopportare per breve tempo una corrente pari al doppio di quella di targa.
- OH: protezione per la **sovra-temperatura**. La soglia massima di temperatura è impostata a 140°C (+25°C rispetto alla serie "V") così da preservare IGBT e il Diodo (che hanno $T_{jop\ max} = 175^\circ\text{C}$) da tutti quegli stress termici in grado di ridurre il "lifetime" dei diversi componenti. La protezione OH è presente, nella versione "XSF" solo su 4 degli 8 dispositivi disponibili (ed invece non è presente nella versione "XSD").
- UVLO: protezione relativa al fenomeno della **sottoalimentazione**. Consente di evitare la perdita di controllo dei circuiti pilota. L'UVLO, infatti, interviene - spegnendo il Driver - solo quando l'alimentazione scende al di sotto della soglia interna, che misura la tensione di alimentazione.

L'attivazione di una qualsiasi delle protezioni, a seguito dell'insorgenza di un guasto e/o problematiche tecniche) va a generare automaticamente un segnale di allarme che viene gestito dal microcontrollore, consentendo sia lo spegnimento del PWM che la memorizzazione dell'evento (per analisi successive).

Il dispositivo presenta inoltre un'uscita analogica che fornisce informazioni in "real-time" relative alle variazioni di temperatura (permettendo così al microcontrollore di attivarsi in caso di eccessiva crescita della temperatura).

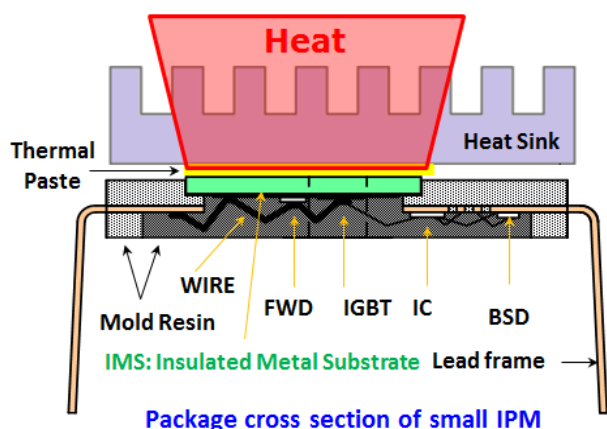


Figura 2: Small IPM, struttura interna e capacità dissipative.

A tal riguardo il contenitore - meccanicamente compatibile col precedente (Fig.2) - è stato migliorato termicamente per poter gestire l'aumento del margine operativo in termini di temperatura (+25°C) sopra citato.

Inoltre Fuji Electric- tramite **CONSYSTEM** - mette a disposizione una scheda dimostrativa che permetterà di valutare le caratteristiche / prestazioni del componente prima di iniziare il progetto e relativo sviluppo del PCB (per maggiori informazioni al riguardo, si prega, di scrivere a support@consystem.it, inserendo il seguente riferimento REF: SE0318F).

In conclusione, l'uso dei dispositivi Small IPM, grazie al suo elevato livello di integrazione, permetterà ai progettisti di sviluppare velocemente il sistema finale, semplificando il pilotaggio della sezione di potenza, riducendo il numero di componenti esterni, ottimizzando l'Induttanza dispersa, minimizzando lo spazio occupato sul PCB, mantenendo un elevato grado di affidabilità e riducendo i costi complessivi del sistema.

