

Fonte immagini: ale

Nella "scheda introduttiva" del capitolo sull'elettronica di potenza, si menzionano le quattro trasformazioni della tensione o della corrente elettrica (convertitore): la corrente continua e quella alternata possono essere portate a un diverso livello delle loro rispettive grandezze o possono essere trasformate nell'altra forma di energia (con la stessa tensione effettiva).

Raddrizzamento

Durante il raddrizzamento, la tensione alternata è convertita in tensione continua. Questa conversione, nella dinamo avveniva meccanicamente attraverso il collettore. Questa macchina, in realtà, rappresentava un motore elettrico DC azionato meccanicamente.

Dall'avvento dell'elettronica, a questo scopo vengono impiegate delle "valvole" come per es. diodi, transistor o tiristori. In elettrotecnica, si fa tuttavia una distinzione tra raddrizzamento non controllato e controllato. Il raddrizzamento unidirezionale a onda piena con diodi, appartiene al gruppo del raddrizzamento non controllato.

Mentre nel raddrizzamento a semionda un diodo blocca quella positiva o negativa del segnale AC, nel raddrizzamento a onda intera la polarità della semionda negativa viene invertita e la corrente alternata diventa così una corrente continua pulsante (Fig. 2).

Circuito a ponte

Il circuito a ponte è spesso disegnato come un quadrato capovolto. Un diodo è inserito su ciascun lato del quadrato, i cui catodi puntano tutti nella stessa direzione, cioè verso il polo positivo del circuito. Il polo negativo è sul lato anodico dei diodi e i due angoli rimanenti del quadrato sono occupati dai collegamenti della corrente alternata in entrata (conduttore esterno o fase e conduttore neutro o zero).

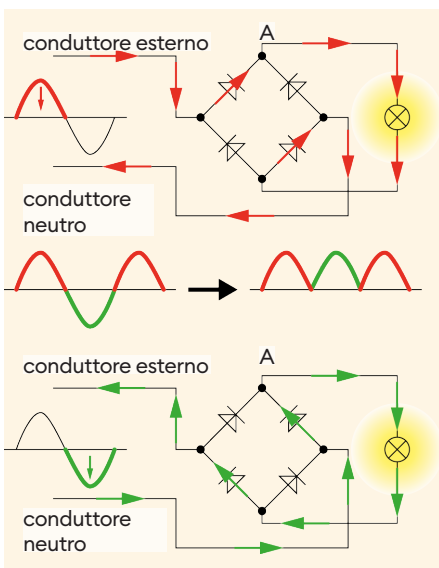


Fig. 2: quattro diodi formano il ponte raddrizzatore.

Nel segnale AC in entrata, il conduttore esterno è collegato alla tensione pulsante e il conduttore neutro occupa la linea zero. Durante la semionda positiva, la corrente passa dalla fase al conduttore neutro. Durante la semionda negativa, il conduttore neutro è più positivo della fase, quindi la corrente passa dal neutro alla fase. Il flusso di corrente della semionda positiva è mostrato in rosso nella figura 2. Al punto A deve uscire dal circuito e scorrere verso la lampada. Dopo l'utilizzatore, la caduta di tensione è così grande, che la corrente scorre attraverso il diodo, fino al conduttore neutro. Durante la semionda negativa, il funzionamento è simile. Anche qui, la corrente deve passare dal punto A attraverso la lampada. Quindi, il polo positivo rimane nello stesso punto A del circuito in entrambe le metà del periodo. Questo significa che la corrente alternata viene raddrizzata.

Lo svantaggio di questo sistema è che ogni diodo crea una caduta di tensione di 0,7V, il che significa che la tensione all'utilizzatore è 1,4 V inferiore alla tensione in entrata o di alimentazione.

Circuito a ponte di transistor

La figura 3, mostra un ponte di raddrizzamento con dei transistor MOSFET. I MOSFET sono controllati dalla tensione elettrica e questa viene fornita direttamente dal segnale in corrente alternata. Questo circuito costituisce il passaggio tra raddrizzamento incontrollato e controllato.

Il conduttore esterno è collegato ai terminali "gates" dei due transistor a sinistra (canale-p superiore, canale-n inferiore), il conduttore neutro è collegato ai due transistor a destra. Non appena il segnale della tensione di fase passa da negativo a positivo, il transistor a canale-n collegato alla fase (in basso a sinistra) e il transistor a canale-p collegato al neutro negativo (in alto a destra) iniziano a condurre. In questo modo, la corrente alternata stessa commuta la sua direzione.

Durante la semionda negativa, il gate del transistor a canale-p in alto a sinistra è pilotato dal conduttore esterno negativo e conduce. Il gate del transistor a canale-n in basso a destra è collegato al conduttore neutro più positivo, quindi anche i transistor posizionati diagonalmente conducono.

Il circuito funziona effettivamente come quello in figura 2, solo che i MOSFET hanno una caduta di tensione minore e quindi generano meno calore.

Raddrizzamento controllato

Il raddrizzamento controllato sembra quasi lo stesso del circuito raddrizzatore a diodi nella figura 2. In questo caso vengono utilizzati dei tiristori. I tiristori sono componenti elettro-

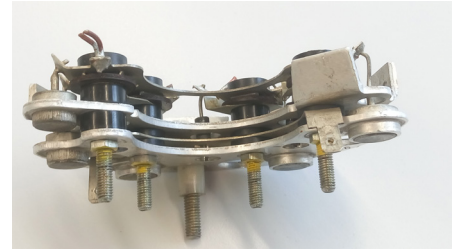


Fig. 1: i raddrizzatori non controllati sono utilizzati nei generatori trifase (alternatori).

nici a 4 zone e funzionano come diodi, ma devono essere attivati tramite un impulso sul collegamento di commutazione (gate). Al successivo passaggio dallo zero della fase, essi entrano in stato di blocco a seguito dell'equalizzazione del potenziale tra l'anodo e il catodo. Se vengono utilizzati i tiristori al posto dei diodi in un circuito a ponte, possono essere controllati a piacimento (da 0° a 180° angolo di fase) con una gestione elettronica e quindi rimanere in conduzione fino a quando non si inverte la polarità della fase.

Controllo della fase

Al passaggio attraverso lo zero della fase viene avviato un generatore di segnali a dente di sega. Un amplificatore operazionale confronta la tensione a dente di sega con la tensione desiderata, per il tempo di inserimento. Se le due tensioni corrispondono, l'amplificatore operazionale applica una tensione positiva alla sua uscita. Questo segnale viene inviato a due tiristori in diagonale l'uno rispetto all'altro, che entrano in conduzione fino al successivo passaggio attraverso lo zero della fase. Allo stesso tempo, nell'elettronica di gestione inizia il processo per la semionda negativa. Il secondo amplificatore operazionale commuta gli altri due tiristori con lo stesso angolo di fase. I tiristori hanno anche piccole cadute di tensione.

Le opzioni di commutazione permettono di ridurre la tensione e la corrente ed è in questo modo che i motori elettrici vengono "strozzati".

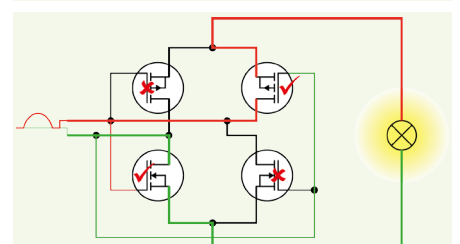
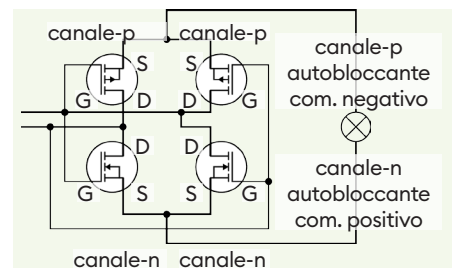


Fig. 3: ponte di raddrizzamento con i transistor.

Partner: © A&W Verlag AG / SVBA-ASETA-ASITA / AGVS/UPSA / Andreas Lerch