

DEFINIZIONE

Il controllo di fase o parzializzazione di fase (taglio di fase) è un sistema per variare il valore efficace della tensione sul carico (utilizzatore), e come conseguenza, la potenza assorbita. Componente determinante per ottenere tale funzionamento è il TRIAC (interruttore elettronico) rappresentato in *fig. B*. Tale dispositivo viene utilizzato per controlli di piccola potenza (corrente regolabile di 40A) mentre per potenze superiori vengono utilizzati due SCR (diodi controllati o tiristore) collegati in antiparallelo (*fig. C*). Il principio di funzionamento di un controllo simmetrico (l'angolo di conduzione α deve essere uguale sia nella semionda positiva che in quella negativa) è rappresentato nella *fig. A*. La sezione di potenza, rappresentata dal TRIAC, è comandata da una sezione di controllo comprendente l'elettronica di segnale. Il controllo, sincronizzato con la rete, permette di variare l'angolo di conduzione α del TRIAC determinando il valore di tensione desiderato sul carico.

PROBLEMI ASSOCIATI

Il sistema a controllo di fase è caratterizzato da un elevato rapporto del $\Delta i/\Delta t$ (notevole variazione di corrente in un intervallo di tempo breve) nel momento dell'entrata in conduzione del TRIAC o SCR, provocando una notevole produzione di segnali interferenti (radiodisturbi) ed inquinamenti nella rete di alimentazione dell'energia elettrica (disturbi in rete). Con opportuni filtri è possibile ridurre questi fenomeni riportandoli entro limiti definiti dalle normative.

DISTORSIONE ARMONICA

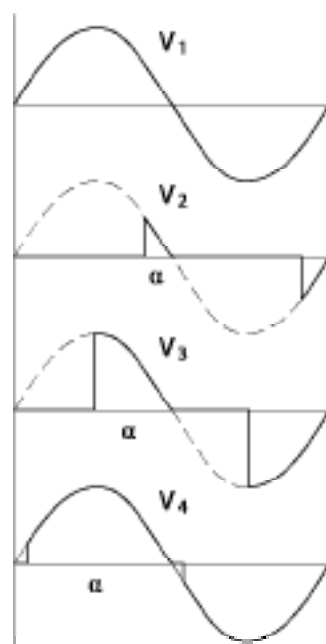
La forma d'onda della tensione di rete deve essere una perfetta sinusoide V_1 (*fig. A*). Qualsiasi altra forma d'onda diversa da una pura sinusoide vuol dire che contiene delle armoniche, e come tale introducono delle distorsioni nella rete. Tale distorsione è tanto più elevata quanto più la forma d'onda si differisce dalla forma sinusoidale originaria. Qualsiasi forma di interruzione di un circuito collegato alla tensione di rete che non avvenga in corrispondenza del passaggio allo zero della forma d'onda della tensione di rete, introduce distorsione armonica. Il controllo di fase di tipo simmetrico introduce armoniche di ordine dispari (vedi tabella 1 Norme).

SFARFALLIO (Flicker)

La tensione di rete deve mantenere un valore costante. Eventuali variazioni di carichi tendono a farla fluttuare, ciò può avvenire con andamento periodico o saltuario. La fluttuazione della tensione di rete, a causa dell'effetto caratteristico che produce sui sistemi di illuminazione, viene chiamata sfarfallio o flicker. Questo continuo lampeggiamento della luce di illuminazione è particolarmente irritante. L'effetto irritante dipende non solo dall'ampiezza e dalla frequenza ma anche dal suo prolungarsi nel tempo. La valutazione dello sfarfallio è rappresentata dalla curva di *fig. 1* e *fig 2* delle Norme, essa rappresenta la massima variazione della tensione tollerabile, in funzione della frequenza, prima che si avverta un senso di disagio nell'illuminazione dell'ambiente.

POLARIZZAZIONE IN CORRENTE CONTINUA (C.C.)

Alcuni tipi di carico possono disturbare la simmetria della forma d'onda in alternata in quanto tendono ad immettere nella rete una componente continua. Carichi di questo tipo sono rappresentati da raddrizzatori a semionda e da apparecchi impieganti sistemi a controllo di fase asimmetrici. L'inconveniente più appariscente è rappresentato dalla saturazione dei trasformatori di alimentazione e da fenomeni di elettrolisi, in alcuni casi particolarmente dannosi.



- V_1 = Tensione alternata sinusoidale di rete
- V_2 = Tensione parzializzata sul carico per una potenza minima
- V_3 = Tensione parzializzata per una potenza media
- V_4 = Tensione massima per potenza massima
- α = Angolo di conduzione

Fig. B

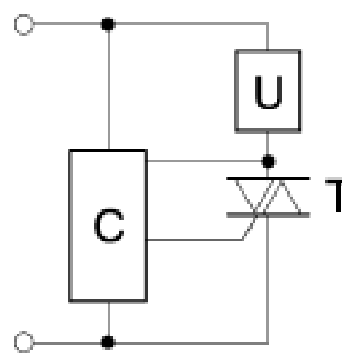
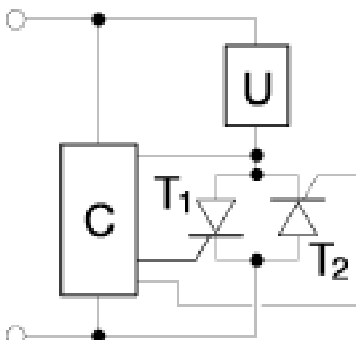


Fig. C



- C = Controllo
- T = TRIAC
- T₁ - T₂ = SCR
- U = Carico

GENERALITÀ DEI VARIATORI MANUALI DI TENSIONE A CONTROLLO DI FASE PER CARICHI IN CORRENTE ATERNATA MONOFASE

GENERALITÀ

L'apparecchiatura consente di variare con continuità la tensione ai capi dell'utilizzatore variandone il valore efficace da zero alla massima tensione di alimentazione. Impiega come componente il TRIAC (interruttore elettronico) che ne determina la massima potenza d'impiego. Il controllo è realizzato da componenti passivi, racchiusi in un contenitore plastico di piccole dimensioni ed impregnato con resina epossidica che lo rende impermeabile. La variazione della tensione si effettua manualmente ruotando la manopola del potenziometro. Sulla scheda è presente il trimmer per la regolazione della tensione minima e massima. Il supporto ha quattro asole per il fissaggio dell'apparecchiatura ad una piastra di fondo con viti di 5MA. L'apparecchiatura è dotata di filtri LC ed RC per l'eliminazione dei disturbi provocati dall'innesco del TRIAC ed un componente per la protezione contro le extratensioni.

PILOTAGGIO (SET POINT)

POTENZIOMETRICO: da 0 a 10 k Ω . Lineare 0,2 W.

VOLTOMETRICO: da 0 a 10 V 0,35 mA. Impedenza d'ingresso 28 k Ω .

AMPEROMETRICO: da 0 a 20 mA. Impedenza di chiusura 500 Ω .

AMPEROMETRICO: da 0 a 20 mA. Impedenza di chiusura 180 Ω .

Selezionando il sistema amperometrico è possibile effettuare una taratura per comandi funzionanti da 4 a 20mA. L'apparecchiatura è dotata di filtri LC ed RC per l'eliminazione dei disturbi provocati dall'innesco del TRIAC e di componenti per la protezione contro le extratensioni. L'elettronica di controllo è galvanicamente isolata dalla rete ed è realizzata con componenti professionali

Fig. E5 - Scheda elettronica del potenziometro	1	2	3	4
POTENZIOMETRO LINEARE	0 - 10 k Ω	0,2 W	0,2 W	-
VOLTOMETRO LINEARE	0 - 10 V	0,35 mA	-	28 k Ω
AMPEROMETRO LINEARE	0 - 20 mA	500 Ω	-	0,2 W
AMPEROMETRO LINEARE	0 - 20 mA	180 Ω	-	0,2 W

REGOLAZIONE

Velocità dei ventilatori con motori asincroni - Velocità dei motori universali (con collettore) - Trasformatori, bobine, elettrovalvole e vibratorii - Potenza assorbita da elementi riscaldanti - Luminosità delle lampade ad incandescenza ed alogenate.

SETTORI APPLICATIVI

Impianti di aspirazione e ventilazione - Aerotermini - Termotecnica - Condizionamento d'aria - Frigoriferi industriali - Cucine per comunità e cappe per laboratori - Attrezzature e impianti per avicoltura, zootecnia e serre - Pompe di calore - Forni per l'essiccazione delle vernici - Illuminotecnica.

FORNITURA

La fornitura è predisposta per l'uso a potenziometro. Nella fornitura sono compresi :

- n°1 Variatore elettronico
- n°1 Libretto d'uso e manutenzione
- n°1 Potenziometro con dado di serraggio
- n°1 Manopola di regolazione
- n°1 Quadrante adesivo

COLLAUDO

Ogni singola apparecchiatura viene collaudata in modo dinamico su tutte le funzioni specifiche del variatore. Un'etichetta posta sulla scheda elettronica ne identifica il mese e l'anno di costruzione (fig. E5)



Per la tutela ambientale e della salute umana, i rifiuti delle apparecchiature elettriche ed elettroniche (AEE) non possono essere smaltiti come rifiuti solidi urbani ma con una raccolta separata o portati ad un centro di raccolta autorizzato. Il simbolo che indica la raccolta separata delle apparecchiature elettriche ed elettroniche è un contenitore di spazzatura su ruote barrato come indicato dalla figura a lato.

Fig. E5



AVVERTENZE D'IMPIEGO PER VARIATORI DI TENSIONE A CONTROLLO DI FASE - ALIMENTAZIONE ALTERNATA MONOFASE 230V 50Hz

Al fine di avere una corretta utilizzazione dei variatori è opportuno osservare le indicazioni riportate in funzione della natura del carico applicato.

CARICHI RESISTIVI (OHMICI) - Le lampade ad incandescenza ed alogenate, elementi riscaldanti (resistenze), non rappresentano particolari problemi di regolazione. L'unica limitazione è determinata dalla corrente nominale del variatore che non deve essere minore della corrente assorbita dal carico utilizzato.

CARICHI INDUTTIVI - TRASFORMATORE - Al momento dell'inserzione la corrente di spunto può raggiungere un valore fino a trenta (30) volte la corrente nominale. Per tale motivo è necessaria una particolare attenzione nella scelta del variatore, controllandone i dati tecnici. Nelle caratteristiche elettriche del variatore vengono riportati i seguenti dati :

I_n = Corrente nominale

I_p = Corrente di picco ripetitivo

I_{pm} = Corrente di picco non ripetitivo

La corrente di picco non ripetitiva del variatore deve essere maggiore o uguale a trenta (30) volte la corrente nominale del trasformatore. Più grande è il valore della corrente di picco non ripetitiva, maggiore è la sicurezza nel funzionamento.

BOBINE, ELETTROVALVOLE, GIUNTI MAGNETICI, VIBRATORI - Data la natura ohmico-induttiva del circuito, la corrente di picco può raggiungere un massimo di dieci o quindici (10-15) volte la corrente nominale. La scelta del variatore può essere effettuata senza controindicazione sul valore nominale della corrente.

MOTORI UNIVERSALI (con collettore) - Questi motori non presentano particolari problemi di regolazione se non una perdita di coppia alle basse velocità.

MOTORI ASINCRONI (rotore a gabbia) - L'utilizzo dei motori asincroni in applicazioni dove è richiesto un servizio a coppia costante o con carico resistente variabile ma non direttamente proporzionale al numero dei giri, non è possibile la regolazione, tranne che per valori prossimi alla velocità di sincronismo. Un esempio è quando il motore aziona un riduttore meccanico. Non è consigliabile utilizzare il variatore di tensione.

VENTILATORI CON MOTORI ASINCRONI - Vengono utilizzati motori con condensatore e motori senza condensatore. Quest'ultimi, che sono molto diffusi nelle piccole potenze, non rappresentano particolari problemi di regolazione. Per i motori con condensatore e con potenze superiori a 300 Watt, si consiglia di analizzare (operazione eseguita sottocarico) il comportamento della corrente al variare della tensione di regolazione. Nel diagramma di *fig. I* vengono riportati tre tipi di motori: motore A, B e C. I motori A e B sono adatti alla regolazione in quanto, per tensioni inferiori a quella nominale, la corrente non assume mai valori di targa del motore. Il motore di tipo C che può assumere, durante la regolazione, valori di corrente superiori al valore di targa, tende a surriscaldarsi e nel tempo a danneggiarsi, per questo motivo non è consigliabile l'utilizzazione. È compito del costruttore dei motori garantirne il funzionamento anche nelle condizioni di lavoro riportate dal tipo C. Per rientrare nei limiti di assorbimento richiesti dal motore si consiglia il collegamento di tipo B riportato in *fig. L*. L'avvolgimento di avviamento, collegato al condensatore, è sempre alimentato alla tensione di linea, mentre l'avvolgimento di lavoro viene regolato. I benefici che si ottengono, riduzione della corrente assorbita in linea, aumento della coppia a bassi giri e riduzione del rumore di ordine magnetico che il variatore introduce nel motore, possono essere tali per avere un margine di sicurezza soddisfacente. Verificarne il comportamento collegando gli strumenti secondo gli schemi riportati in *fig. M*. I motori adatti alla regolazione elettronica a controllo di fase vengono definiti motori per il controllo elettronico dello scorrimento.

CARICHI CAPACITIVI - CONDENSATORI - Sono esclusi dalla regolazione se non vengono specificatamente dichiarati nelle caratteristiche del variatore.

CONSIDERAZIONI - VENTILATORI - Se il motore asincrono è esuberante rispetto alla potenza richiesta dalla ventola, si ottiene la massima velocità con valori di tensione inferiori al valore massimo, perdendo in tal modo campo di regolazione del potenziometro (SET POINT). Per avere una regolazione ottimale del variatore, il motore deve essere scelto con una potenza uguale o prossima alla potenza richiesta dalla ventola.

POTENZA MINIMA CONTROLLABILE - Quando si vuole regolare un carico con potenza molto piccola rispetto al variatore, è opportuno verificare che sia maggiore della potenza minima (corrente di mantenimento) indicata dai dati tecnici del variatore. In caso contrario, si possono verificare anomalie di funzionamento quali: intermittenza, pendolamento o oscillazioni. Tali fenomeni vengono esaltati da un carico induttivo che possono portare alla rottura del variatore.

PROCEDURA DI CONTROLLO DI VENTILATORI CON REGOLAZIONE ELETTRONICA MONTATI SU CAPPE ASPIRANTI O CASSONETTI DI ASPIRAZIONE

Prima di procedere è necessario conoscere la corrente di targa del motore perchè questa diventa il riferimento delle regolazioni e di scelta del variatore.

VERIFICHE

- 1) Controllare il corretto collegamento del variatore e la tensione di alimentazione.
- 2) Porre il SET POINT (potenziometro di regolazione) al massimo.
- 3) Alimentare l'apparecchiatura e controllare con una pinza amperometrica l'assorbimento. Il ventilatore deve andare alla massima velocità e la corrente misurata deve essere uguale o minore della corrente di targa del motore. Se la corrente misurata è maggiore della corrente di targa bisogna intervenire sulla serranda di regolazione della cappa e regolarla in modo che la corrente rientri nei valori nominali del motore.

REGOLAZIONE TRIMMER

- 4) Mantenendo inalterata l'escursione del SET POINT e regolando i trimmer **P1** e **P2**, è possibile variare la tensione minima di partenza e il valore massimo della tensione d'uscita. Nel campo così ottenuto la tensione di uscita varierà entro i limiti stabiliti dai trimmer.

TENSIONE MINIMA

- 5) Porre il SET POINT (potenziometro) a zero e ruotare il trimmer del minimo fino ad ottenere una velocità del ventilatore tale da avere una minima aspirazione accettabile. Controllare l'assorbimento ed accertarsi che tale valore sia inferiore alla corrente di targa del motore. Se la corrente misurata è maggiore aumentare la tensione minima fino ad avere un valore uguale o minore della corrente di targa.

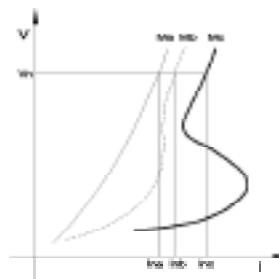
TENSIONE MASSIMA

- 6) Porre il SET POINT (potenziometro) al massimo e ruotare il trimmer del massimo fino ad ottenere una piccola diminuzione della velocità. Tale operazione permette di sfruttare tutta l'escursione del potenziometro senza togliere nulla alla capacità di aspirazione della cappa.

PROVA DI REGOLAZIONE

- 7) Variare la velocità del ventilatore con gradini fino a raggiungere la minima velocità impostata e verificare se la corrente misurata non superi il valore di targa del motore. Si può accettare un aumento di corrente fino al 15% della corrente di targa senza provocare surriscaldamenti non accettabili dal motore. Il costruttore del motore elettrico deve indicare i limiti di assorbimento sopportabili. Le avvertenze d'impiego che Rebix s.r.l. fornisce, contengono le informazioni necessarie per un buon funzionamento dell'apparecchiatura.

Fig. I



Ma: caratteristica tensione corrente motore A
Mb: caratteristica tensione corrente motore B
Mc: caratteristica tensione corrente motore C
Vn: tensione nominale

Fig. L

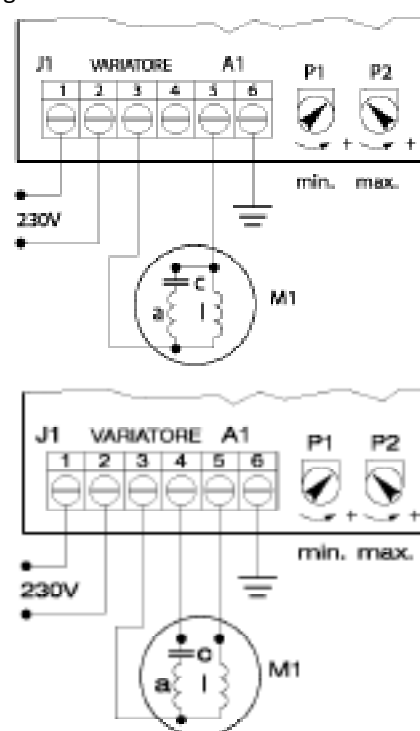
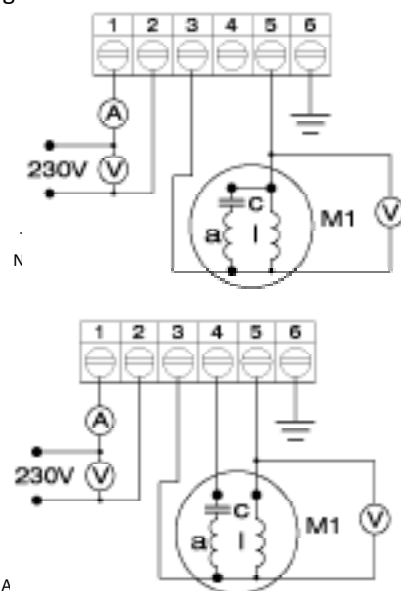


Fig. M



A
alimentato a 230V.

DATI TECNICI

VM570 610 VM570 620 VM570 630 VM570 640

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Alimentazione monofase $V_n \pm 15\%$:	230V	230V	230V	230V
Frequenza di lavoro f (Hz)	:	50Hz	50Hz	50Hz	50Hz
Corrente nominale I_n	:	3A	6A	10A	16A
Corrente di picco ripetitivo	:	8A	16A	25A	40A
Corrente di mantenimento	:	50mA	100mA	100mA	100mA
Classe di sovraccarico	:	V°	V°	V°	V°
Potenza con carico resistivo	:	0,69kW	1,38kW	2,30kW	3,68
Potenza con carico induttivo	:	0,37kW	0,80kW	1,50kW	2,60
Potenza minima controllabile	:	22W	22W	22W	22W
Potenza assorbita dal controllo	:	1W	1W	1W	1W
Potenza totale dissipata	:	4,5W	9W	15W	24W

UNITÀ DI POTENZA

Semiconduttore TRIAC ST	:	BTA08600CW	BTA16600BW	BTA25600BW	BTA40600B
Contenitore isolato tipo	:	TO220	TO220	RD91	RD91
Isolamento modulo	:	2500 Vca	2500 Vca	2500 Vca	2500 Vca
Corrente di conduzione	:	8A	16A	25A	40A
Corrente di picco $I_{tSM} 10ms$:	80A	167A	208A	300A
Tensione inversa di picco	:	600V	600V	600V	600V
$\Delta v/\Delta t$ critico V/usec.	:	500V	500V	500V	500V

VENTILAZIONE

Raffreddamento	:	naturale	naturale	naturale	naturale
----------------	---	----------	----------	----------	----------

CARATTERISTICHE MECCANICHE

Esecuzione a giorno (pannello)	:	nessuno	nessuno	nessuno	nessuno
Grado di protezione	:	IP00	IP00	IP00	IP00
Ingombri (mm)	:	85x167x74	100x190x74	102x204x108	125x230x128
Peso (kg)	:	0,49	0,58	1,82	1,94

CONDIZIONI CLIMATICHE D'IMPIEGO

Temperatura ambiente minima	:	- 35 °C	- 35 °C	- 35 °C	- 35 °C
Temperatura ambiente massima	:	+ 40 °C	40 °C	+ 40 °C	+ 40 °C
Delta Temperatura	:	25 °C	25 °C	25 °C	25 °C
Temperatura massima del dissipatore	:	65 °C	65 °C	65 °C	65 °C
Grado di umidità - minore del -	:	< 90 %	< 90 %	< 90 %	< 90 %

COMANDI E REGOLAZIONI

Esterno K marcia/arresto	:	on/off	on/off	on/off	on/off
Esterna P Set-point (R) 250KA %	:	0 - 100	0 - 100	0 - 100	0 - 100
Interna P1 Trimmer V min %	:	0 - 60	0 - 60	0 - 60	0 - 60
Interna P2 Trimmer V max %	:	70 - 100	70 - 100	70 - 100	70 - 100

PROTEZIONI

Fusibile di potenza (tipo F)	:	6,3A (5x20)	12A (5x20)	16A (6x32)	20A (6x32)
Extratensioni (varistori)	:	0,2W	0,4W	0,6W	0,8W

MORSETTIERE COLLEGAMENTI

Morsetti Ingressi - L1, Np - filo mm ²	:	1,5	2,5	2,5	4,0
Morsetti Uscite - C, U1, Ureg.- filo mm ²	:	1,5	2,5	2,5	4,0
Morsetti (SET POINT) - filo mm ²	:	1,0	1,0	1,0	1,0

IMBALLO

L'involucro è di cartone ondulato con dimensioni riportate da *fig. B*, una etichetta adesiva con dati di targa identifica il tipo di variatore.

FORNITURA

Nella fornitura sono compresi :

n°1 Variatore elettronico di tensione	n°1 Libretto d'uso e manutenzione
n°1 Potenzimetro con dado di serraggio	n°1 Manopola di regolazione
n°1 Quadrante adesivo	

INSTALLAZIONE

Installare l'apparecchiatura con viti di 5MA secondo la dima di foratura ed orientarla come da *fig. C*, lasciando lo spazio necessario alla circolazione naturale dell'aria di raffreddamento. Effettuare i collegamenti in funzione del tipo di carico utilizzato e verificare l'esatta tensione di alimentazione tenendo presente che questa va fatta con fase neutro, non con fase e terra. Per i ventilatori vengono proposti due schemi di collegamento (*fig. D*). Su indicazione del costruttore di motori elettrici verrà utilizzato il collegamento di tipo A o B. Dove è possibile è preferibile il collegamento di tipo B, con avvolgimento di avviamento sempre inserito (vedi avvertenze d'impiego). Collegare il SET POINT (potenziometrico) ai morsetti **6, 7 e 8**. Quando si pone il potenziometro ad una distanza maggiore di 1m, si consiglia di utilizzare un cavo schermato, o più semplicemente intrecciare i cavi del potenziometro in modo da evitare interferenze sia verso l'esterno che all'interno del variatore.

MESSA IN SERVIZIO

Alimentare l'apparecchiatura e procedere alle regolazioni tenendo presente che variando il set point da zero al suo valore massimo si ha una variazione in uscita solo se l'apparecchiatura è collegata sotto carico e con una corrente di mantenimento superiore a 100 mA. In assenza di carico si ha sempre la massima tensione comunque si vari il valore del set point.

REGOLAZIONE TRIMMER

Mantenendo inalterata l'escursione della manopola (SET POINT) e regolando i trimmer **P1** e **P2**, è possibile variare la tensione minima di partenza ed il valore massimo d'uscita. Il campo di regolazione così ottenuto varierà la tensione entro i limiti stabiliti dai trimmer.

TENSIONE MINIMA- $V_{u\min}$

Porre il pilotaggio (SET POINT) a zero e ruotare il trimmer **P1** in senso orario fino al valore minimo di tensione desiderato sul carico (da 0 al 60%).

TENSIONE MASSIMA- $V_{u\max}$

Porre il pilotaggio (SET POINT) al 100% e ruotare in senso antiorario il trimmer **P2** fino ad ottenere una diminuzione della tensione d'uscita al valore desiderato (max 70%).

AVVERTENZE D'IMPIEGO

Per avere un buon funzionamento dell'apparecchiatura è opportuno osservare tutte le indicazioni e considerazioni riportate nelle avvertenze generali d'impiego, valide per tutti i tipi di variatori.

SCHEMI DI COLLEGAMENTO PER VARIATORI DI TENSIONE A CONTROLLO DI FASE - ALIMENTAZIONE ALTERNATA MONOFASE 230V

CRITERI DI SCELTA DEI VARIATORI

La natura del carico, il tipo di esecuzione, la tensione di alimentazione, la corrente o la potenza, determinano la scelta del variatore (vedi avvertenze d'impiego). Nei variatori viene indicata la corrente nominale (i_n) come parametro principale di scelta che deve essere uguale o maggiore della corrente assorbita dal carico.

COLLEGAMENTI DI POTENZA

Il variatore offre due tipi di collegamento (fig D). Il collegamento di tipo A normale o standard è consigliato per motori con potenze inferiori o uguali a 800W, mentre per potenze superiori si consiglia il collegamento di tipo B (vedi avvertenze d'impiego). Si possono collegare in parallelo più ventilatori regolati da un unico variatore. La somma delle correnti assorbite dai ventilatori deve essere minore o uguale alla corrente nominale del variatore.

MORSETTIERA

L'alimentazione deve essere collegata ai morsetti 1 e 2 ed è indifferente la posizione della fase L1 e del neutro Np.

COLLEGAMENTO tipo A

Nel collegamento di tipo A, i fili dei motori vanno collegati al morsetto 3 (comune) ed al morsetto 5 (uscita regolabile del variatore).

COLLEGAMENTO tipo B

Nel collegamento di tipo B (avvolgimento di avviamento sempre alimentato a 230V), al morsetto di uscita 3 deve essere collegato il comune degli avvolgimenti del motore ed al 4 il ritorno dell'avvolgimento di avviamento con in serie il condensatore, al morsetto 5 (uscita regolata) deve essere collegato il ritorno dell'avvolgimento di lavoro. Il collegamento di tipo B permette, in fase di regolazione, di ridurre la corrente assorbita dal motore e di conseguenza il surriscaldamento degli avvolgimenti con diminuzione accettabile del rumore magnetico indotto.

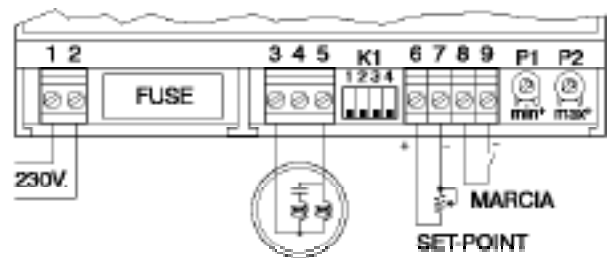
COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE

Per la sicurezza e protezione della persona è indispensabile collegare il contenitore dell'apparecchiatura a massa (terra) sfruttando le asole di fissaggio del variatore o utilizzare gli ancoraggi la dove è indicato con il simbolo di messa a terra. Il cavo proveniente dal motore deve contenere il filo di terra che deve essere collegato agli ancoraggi, riducendo in tal modo i disturbi elettromagnetici.

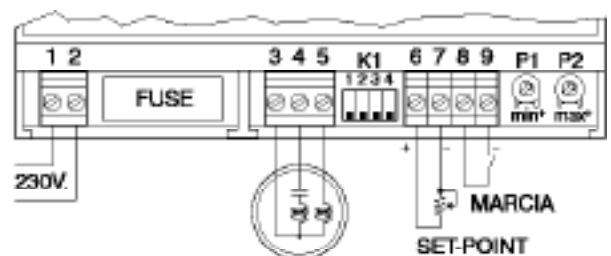
Fig. D SCHEMA COLLEGAMENTI

COLLEGAMENTO PER VENTILATORI O CARICHI INDUTTIVI

TIPO A - Normale o Standard

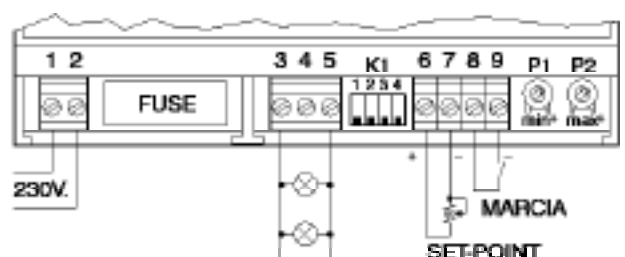


TIPO B - Avvolgimento di avviamento sempre alimentato a 230V.



a: avvolgimento di avviamento
l: avvolgimento di lavoro
c: condensatore di avviamento

COLLEGAMENTO PER CARICHI RESISTIVI



SCHEMI DI REGOLAZIONE E IMPOSTAZIONI CON INGRESSI GALVANICAMENTE ISOLATI PER VARIATORI A CONTROLLO DI FASE CON COMANDO REMOTO

COMANDI - Il comando è galvanicamente isolato dalla rete (SELV), rispondente alla norma EN61558, impiegato dalla maggior parte delle apparecchiature con comando remoto, ed evita molte precauzioni e limitazioni previste dal comando non isolato. Il comando può essere potenziometrico (10kΩ 0,25W), amperometrico (da 0 a 20mA oppure da 4 a 20mA) o voltometrico (da 0 a 10 V), tenendo presente che i morsetti **7** e **9** sono comuni, e permette i seguenti vantaggi:

- non ci sono limiti normativi alla distanza a cui si può portare il potenziometro;
- il circuito di comando è SELV, ovvero in bassissima tensione di sicurezza (BTS) che normalmente è di 15V
- permette di essere interfacciato per comandi remoti da PLC (controllori programmabili) o da PC (computer)
- collegamenti con trasduttori o altri comandi provenienti da apparecchiature remote

COLLEGAMENTI IN FUNZIONE DEL TIPO DI CARICO - Effettuare i collegamenti in funzione del tipo di carico utilizzato e verificare l'esatta tensione di alimentazione tenendo presente che questa va fatta con fase neutro e non con fase e terra. Per i ventilatori vengono proposti due schemi di collegamento. Su indicazione del costruttore di motori elettrici verrà utilizzato il collegamento di tipo A o B. Dove possibile è preferibile il collegamento di tipo B, con avvolgimento di avviamento sempre inserito. Collegare il SET POINT ai morsetti **6** e **7** tenendo presente che nel funzionamento voltometrico e amperometrico il morsetto **6** deve ricevere il positivo (+) ed il morsetto **7** il negativo (-). Il comando di marcia va collegato ai morsetti **8** e **9**.

PREDISPOSIZIONI DEL SET POINT - Predisponendo i microinterruttori di **K1** per il funzionamento potenziometrico (presenti sulla scheda elettronica), secondo la tabella di *fig. E10*, è possibile ottenere soluzioni diverse dal pilotaggio standad di *fig. 1*.

MESSA IN SERVIZIO - Alimentare l'apparecchiatura, chiudere **K** (comando di marcia) e procedere alle regolazioni, tenendo presente che variando il SET POINT da zero al suo valore massimo si ha una variazione in uscita solo se l'apparecchiatura è collegata sotto carico e con una corrente di mantenimento superiore a 100mA. In assenza di carico si ha sempre la massima tensione comunque si vari il SET POINT (**P**).

REGOLAZIONE TRIMMER - Mantenendo inalterata l'escursione della manopola (SET POINT) e regolando i trimmer **P1** e **P2**, è possibile variare la tensione minima di partenza ed il valore massimo di uscita. Il campo di regolazione così ottenuto varierà entro valori stabiliti dai trimmer.

TENSIONE MINIMA- $V_u \min$ - Porre il pilotaggio a zero e ruotare in senso orario il trimmer **P1** fino al valore minimo desiderato sul carico (da 0 al 45%).

TENSIONE MASSIMA- $V_u \max$ - Porre il pilotaggio al 100% e ruotare in senso antiorario il trimmer **P2** fino ad ottenere una diminuzione della tensione d'uscita al valore desiderato. Variazione dal 100% al 55%.

VARIANTI AL COLLEGAMENTO POTENZIOMETRICO (fig. 1)

K: Comando di marcia chiuso (on) arresto aperto (off)

P: Potenziometro di regolazione (P)

K3, K4: Comandi ausiliari

COLLEGAMENTO PER 2 VELOCITÀ (fig. 2)

K3 aperto: tensione impostata da **P2** (regolazione V_{max})

K3 chiuso: tensione impostata da **P** e **P1** (regolazione V_{min})

COLLEGAMENTO PER 2 VELOCITÀ (fig. 3)

K4 aperto: tensione impostata da **P2** (regolazione V_{max})

K4 chiuso: tensione impostata da **P1** (regolazione V_{min})

COLLEGAMENTO PER 3 VELOCITÀ (fig. 4)

K3 e **K4** aperti: tensione impostata da **P2** (regolazione V_{max})

K4 chiuso e **K3** indifferenziato: la tensione impostata da **P1** (regolazione V_{min})

K3 chiuso e **K4** aperto: tensione impostata da **P**, **P1** (V_{min}) e **P2** (V_{max})

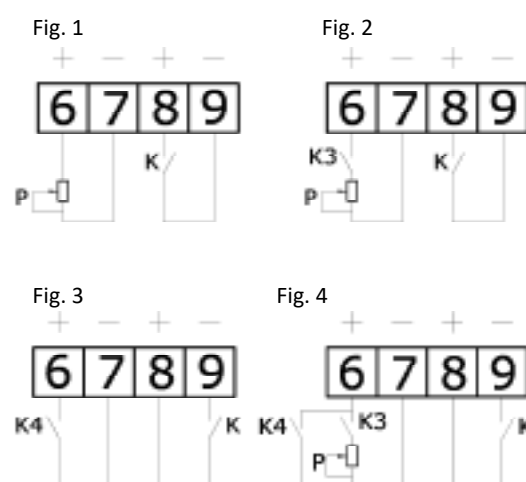


TABELLA DI SELEZIONE SET - POINT

Fig. E 10 - SELEZIONE SET-POINT - SET ON	1	2	3	4
POTENZIOMETRICO	0-10 kΩ, 1mA	ON	ON	-
VOLTOMETRICO	0-10 kΩ, 0,5mA	-	ON	-
AMPEROMETRICO	0-20 mA, 500 Ω	-	-	ON
AMPEROMETRICO	0-20 mA, 500 Ω	-	-	ON

SISTEMI DI REGOLAZIONE E IMPOSTAZIONI CON INGRESSI GALVANICAMENTE ISOLATI PER VARIATORI A CONTROLLO DI FASE CON COMANDO REMOTO

APPLICAZIONI

I variatori VM570 si prestano a diverse soluzioni di comando e pilotaggio predisponendo opportunamente i microinterruttori di **K1**, come da tabella di *fig. E10*. Esempi di collegamento con PLC sono illustrate nelle *figure 5, 6, 7*. Importante è rispettare le polarità dei morsetti del variatore. Il morsetto **6** deve ricevere il positivo (+) ed il morsetto **7** deve ricevere il negativo (-). I morsetti **7** e **9** sono collegati tra loro all'interno della scheda elettronica e formano il comune (0V).

CARATTERISTICHE ELETTRICHE INGRESSI

Comando marcia/arresto: on/off - 2,28mA
 Potenziometrico: 10Kohm lineare 0,25W
 Voltometrico: 10Vdc 0,6 mA, impedenza 14,8kΩ
 Amperometrico: 20mA, impedenza 500Ω
 Amperometrico: 20mA, impedenza 180Ω

COMANDO DI MARCIA

Il comando di marcia/arresto (on/off), interruttore con contatto pulito, deve essere collegato ai morsetti **8** e **9** del variatore. L'interruttore di marcia può essere sostituito da un interruttore statico (optotransistor) con collettore aperto al **8** e l'emettitore al **9**.

PILOTAGGIO VOLTOMETRICO (*fig. 5, fig. 6*)

Con una unica uscita analogica (0 - 10Vdc) dal PLC è possibile comandare più variatori di potenza collegando in parallelo i morsetti del SET POINT **6** e **7** come da schema di *fig. 5* e *6*. Supponendo che l'uscita analogica sia in grado di erogare 10mA, è possibile comandare quattordici variatori contemporaneamente. Dalla tabella di *fig. E10*, si rileva che ogni variatore assorbe 0,6mA, facendo il rapporto 10mA/0,6mA si ottiene per approssimazione n°16 variatori.

PILOTAGGIO AMPEROMETRICO (*fig. 7*)

Con una unica uscita analogica (0 - 20 mA) è possibile comandare un solo variatore. Per comandare più variatori servono tante uscite analogiche del PLC quanti sono i variatori che si vuole utilizzare. Nei variatori VM570 è possibile selezionare, con i microinterruttori di **K1**, due tipi di impedenza d'ingresso, 500Ω oppure 180Ω. Il comando amperometrico è molto utile quando il comando remoto è molto lontano, oltre i 10m.

COLLEGAMENTO CON CONTROLLO DI TEMPERATURA (*fig. 8*)

Disponendo di un uscita analogica del controllo di temperatura (0-10V; 0-20mA) è possibile pilotare in modo proporzionale il variatore, predisponendo il SET POINT con i microinterruttori di **K1** (*fig. E10*) in funzione dell'uscita del controllo. Con un controllo remoto distante fino a 10m è possibile usare un segnale da 0 a 10V, mentre per distanze maggiori si consiglia un segnale da 0 a 20mA. Il segnale amperometrico è preferibile perchè è meno sensibile ai disturbi indotti.

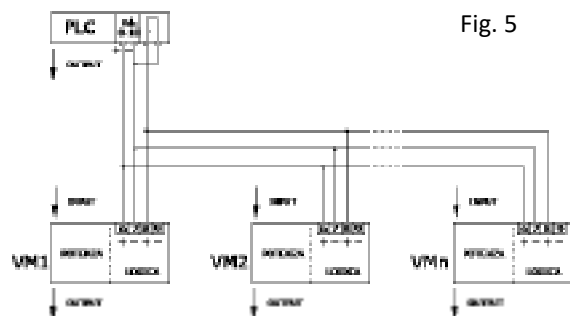


Fig. 5

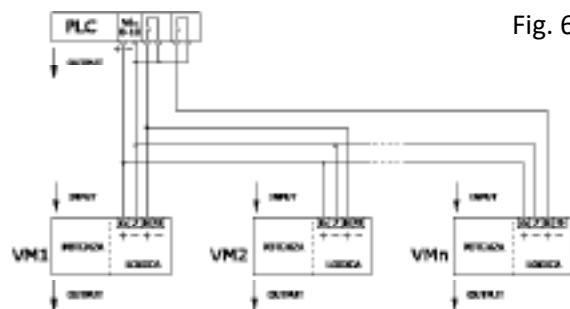


Fig. 6

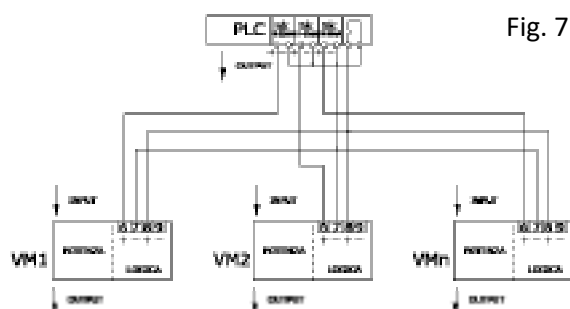
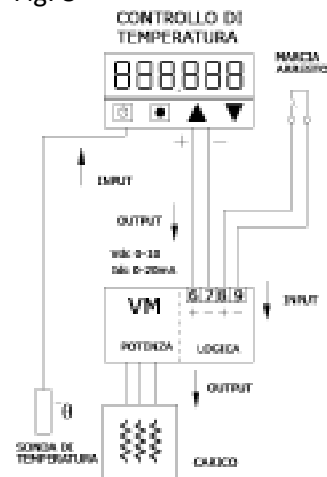


Fig. 7

Fig. 8



PROCEDURA DI REGOLAZIONE DEL SET POINT CON IMPOSTAZIONI DIVERSE DAGLI STANDARD PER VARIATORI A CONTROLLO DI FASE

FUNZIONAMENTO CON FREQUENZA DI 60Hz

I variatori VM570, essendo collaudati e tarati per una frequenza di 50Hz, nel funzionamento a 60Hz si deve ritardare il variatore agendo sul trimmer P3 e procedere come segue:

- Collegare il variatore con un carico resistivo come da schemi riportati sulla scheda tecnica (*fig. A*) e predisporre i microinterruttori di **K1** per il SET POINT utilizzato come da *fig. E10*.
- Alimentare l'apparecchiatura e chiudere l'interruttore di marcia (morsetti **8** e **9**), con il SET POINT a zero, regolare il trimmer **P1** affinché in uscita dei morsetti **3** e **5** ci sia una tensione più piccola possibile, regolare il trimmer **P3** con piccole escursioni fino ad ottenere sul carico una tensione di 0V.

Il variatore è ora predisposto per un normale funzionamento.

PILOTAGGIO CON 4-20 mA

Collegare il variatore con un carico resistivo come da schemi riportati sulla scheda tecnica (*fig. A*) e predisporre i microinterruttori di **K1** per il funzionamento amperometrico da 0-20mA come da *fig. E10*. Alimentare l'apparecchiatura e chiudere l'interruttore di marcia (morsetti **8** e **9**), con un segnale di 0 mA regolare il trimmer **P1** affinché in uscita dei morsetti **3** e **5** ci sia zero volt. Portare il pilotaggio a 4mA, sul carico dovremmo avere una piccola tensione pari ad un quinto ($\frac{1}{5}$) della tensione nominale, regolare il trimmer **P3** con piccole escursioni fino ad ottenere sul carico una tensione di zero volt. Il variatore è ora predisposto per il funzionamento amperometrico con pilotaggio 4-20mA.

1) REGOLAZIONE TRIMMER

Mantenendo inalterata l'escursione del SET POINT e regolando i trimmer **P1** e **P2**, è possibile variare la tensione minima di partenza e il valore massimo della tensione d'uscita. Nel campo così ottenuto la tensione di uscita varierà entro limiti stabiliti dai trimmer.

2) TENSIONE MINIMA

Porre il SET POINT a zero e ruotare il trimmer del minimo fino ad ottenere una velocità del ventilatore affinché si abbia una minima aspirazione accettabile. Controllare l'assorbimento ed accertarsi che tale valore sia inferiore alla corrente di targa del motore, se la corrente misurata è maggiore aumentare la tensione minima fino ad avere un valore uguale o minore della corrente di targa.

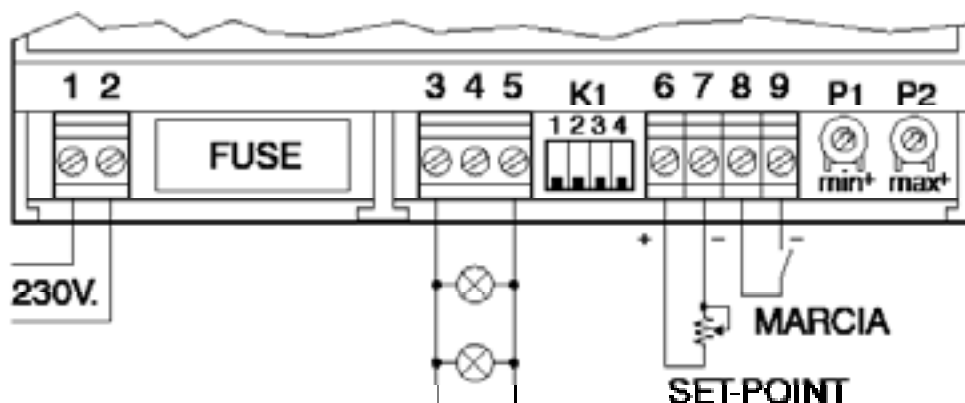
3) TENSIONE MASSIMA

Porre il SET POINT al massimo e ruotare il trimmer del massimo fino ad ottenere una piccola diminuzione della velocità. Tale operazione permette di sfruttare tutta l'escursione del potenziometro senza togliere nulla alla capacità di aspirazione della cappa.

4) PROVA DI REGOLAZIONE

Variare la velocità del ventilatore con gradini fino a raggiungere la minima velocità impostata e verificare se la corrente misurata non superi il valore di targa del motore. Si può accettare un aumento di corrente fino al 15% della corrente di targa senza provocare surriscaldamenti non accettabili dal motore. Il costruttore del motore elettrico deve indicare i limiti di assorbimento sopportabili.

Fig. A - SCHEMA COLLEGAMENTI



DEFINITION

The phase control or phase partialization (phase cutting) is a system which varies the r.m.s. value of the voltage on the load (user) and consequently the absorbed power. An important component for this operation is the TRIAC (electronic switch) shown in *fig. B*. Such device is used for low-power controls (adjustable current of 40A) while for higher powers two SCR's (controlled diodes or thyristor) anti-parallel connected (*fig. C*) are used. The operating principle of a symmetric control (the angle of flow must be equal in both the positive half-wave and the negative one) is shown in *fig. A*. The section of power, represented by the TRIAC, is driven by a control section which includes the electronic signals. The control, synchronized with the net, varies the angle of flow of the TRIAC, thus setting the required voltage value on the load.

RELATED PROBLEMS

The phase control system is characterized by a high ratio of $\Delta i/\Delta t$ (significant current variation in a short time interval) at the moment of the start-up of the TRIAC or SCR, provoking a significant production of interfering signals (radio disturbances) and pollutions in the power supply net (net disturbances). These phenomena can be reduced through appropriate filters by bringing them back within the limits defined by the regulations.

HARMONIC DISTORTION

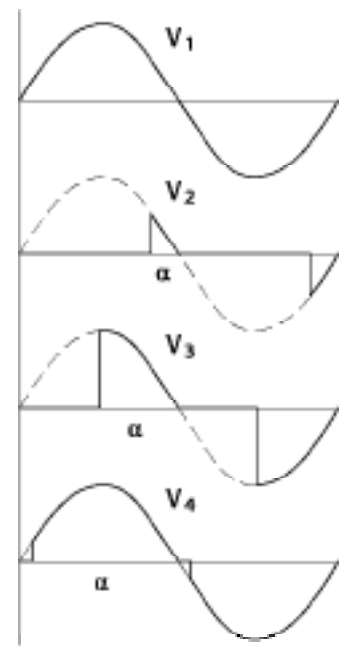
The wave shape of the net voltage must be a perfect sinusoid (**V1** *fig. A*). Any other wave shape different from a pure sinusoid means that it contains harmonics which introduce net disturbances. The higher such distortion is, the bigger the difference is from the original sinusoidal shape. Any form of interruption of a circuit connected to the net voltage which does not occur in correspondence with the passage of the zero of the wave shape of the net voltage, introduces harmonic distortion. The symmetric phase control introduces harmonics of odd order (see table 1 Rules).

FLICKER

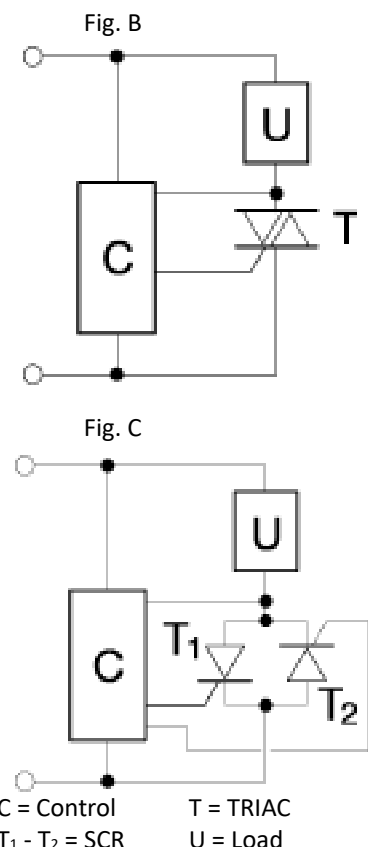
The net voltage must keep a constant value. Any load variations tend to make it float, this can occur periodically or occasionally. The fluctuation of the net voltage, because of the characteristic effect which generates on the lighting systems, is called flicker. This continuous flashing of the light is particularly irritating. The irritating effect depends not only on the amplitude and frequency but also on its continuity over time. The evaluation of the flicker is represented by the curve shown in *fig. 1* and *fig 2* of the Rules, it represents the maximum variation of the tolerable voltage, according to the frequency, before a feeling of discomfort is perceived in the lighting of the place.

DIRECT CURRENT POLARIZATION (C.C.)

Some type of loads can disturb the symmetry of the wave shape in alternating current as they tend to put into the net a continuous component. This type of loads are represented by half-wave rectifiers and devices which use asymmetric phase control systems. The most significant disadvantage is represented by the saturation of the supply transformers and electrolysis phenomena, which are sometimes very harmful.



- V1 = Net sinusoidal alternating voltage
- V2 = Partialized voltage on the load for a minimum power
- V3 = Partialized voltage for a medium power
- V4 = Partialized voltage for a maximum power
- α = angle of flow



GENERALS

The equipment can continuously change the voltage at the user's terminals by changing the root mean value at the maximum power supply voltage. It uses as a component a TRIAC (electronic switch) which sets up the maximum usage power. When the equipment is powered the initial reset is activated and blocks the operation for two (2) seconds, after this period the operation control enables the SET POINT operation (drive). The drive can occur in four different modes by appropriately arranging the micro-switches of **K1** (fig. E10).

SET POINT ARRANGEMENT

POTENTIOMETRIC: from 0 to 10k

VOLTMETRIC:

AMPEROMETRIC:

AMPEROMETRIC:

By selecting the ammeter system an adjustment for controls operating from 4 to 20mA can be performed. The equipment is provided with LC and RC filters to eliminate interferences caused by the triggering of TRIAC and with components to protect from extra-voltages. The control electronics is galvanically insulated from the mains and is manufactured with professional components.



REGULATION

Fan speed through asynchronous motors - Speed of universal motors (with collector) - Transformers, coils, solenoid valves and vibrators - Absorbed power by heating items - Brightness of incandescent and halogen lamps.

APPLICATION SECTORS

Suction and ventilation systems - Aereothermal devices - Thermotechnics - Air conditioning - Industrial refrigerators - Cookers for communities and hoods for laboratories - Equipment and system for aviculture, zootechnics and greenhouses - Heat pumps - Furnaces to dry paints - Lighting technique.

SUPPLY

The equipment is preset for the potentiometer operation. The supply includes:

- n°1 Electronic voltage variator
- n°1 Use and maintenance handbook
- n°1 Potentiometer with tightening nut
- n°1 Adjustment knob
- n°1 Adhesive Dial

TESTING

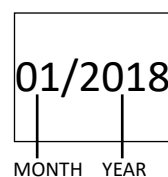
Every single device is dynamically tested in all the specific operations of the variator.

A label located on the electronic card identifies the month and the year of manufacture (fig. E5).



For the environmental protection and human health, waste from electrical and electronic equipment (EEE) cannot be disposed of as municipal solid waste, but must be collected separately or brought to an authorized center of collection. The symbol, which indicates the separate waste collection for electrical and electronic equipment, is a waste container on wheels that has been marked as indicated on in the figure on the side.

Fig. E5



For an appropriate use of the variator it is recommended to observe the indications in accordance with the nature of the load applied.

RESISTIVE LOADS - The incandescent and halogen lamps, heating elements (resistances), do not represent particular adjustment problems. The only limit is provided by the nominal current of the variator which should not be lower than the current absorbed by the load being used.

INDUCTIVE LOADS - TRANSFORMERS - At the time of activation the breakaway starting current can reach a value up to thirty (30) times the nominal current. For this reason a particular care should be taken when choosing the variator by checking its technical data. The electric characteristics of the variator include the following data:

I_n = Rated current

I_p = Repetitive peak current

I_{pm} = Non-repetitive peak current

The non-repetitive peak current of the variator should be higher or equal to thirty (30) times the rated current of the transformer. The higher the value of the non-repetitive peak current the higher the safety in the operation.

COILS, SOLENOID VALVES, MAGNETIC JOINT, VIBRATORS - Due to the ohmic-inductive nature of the circuit, the peak current can reach a maximum of ten or fifteen (10-15) times the rated current. The choice of the variator can be performed with no counter indications on the rated value of the current.

UNIVERSAL MOTORS (with collector) - These motors do not have particular problems of adjustment with the exception of a torque loss at low speeds.

ASYNCHRONOUS MOTORS (squirrel-cage armature) - The use of asynchronous motors in applications where a steady torque service is required or with variable resistive load which is not directly proportional with the revolution numbers, the adjustment cannot be carried out, with the exception of values close to the synchronism speed. An example is when the motor operates a mechanical reducer. It is not recommended to use the voltage variator.

VENTILATORS WITH ASYNCHRONOUS MOTORS - Motors with condenser and motors with no condenser are used. The latter are widespread in small powers and do not represent particular adjustment problem. For the motors provided with condenser and with powers higher than 300 Watt, it is recommended to analyse (operation performed under load condition) the behaviour of the current when the adjustment voltage varies. The diagram of fig. I indicates the three types of motors: motor A, B and C. Motors A and B are suitable for adjustment because for voltages lower than the rated one, the current never reaches the rated value of the motor. The C type motor which, during the adjustment can reach values of current higher than the rated value, may overheat and be subject to damage, this is the reason why its use is not recommended. It is the task of the motor's manufacturer to guarantee its operation even in the working conditions indicated by type C. To come within the absorption limits required by the motor the type B connection indicated in fig. L is recommended. The start winding, connected to the condenser, is always fed at the mains voltage, while the working winding is being adjusted. The relevant benefits, reduction of the absorbed current in line, increase of the torque at low revolutions and reduction of the noise of magnetic order that the variator introduces in the motor, can be such as to have a satisfactory safety margin. Check its behaviour by connecting the tools in accordance with the diagrams indicated in fig. M. The motors suitable for the phase control electronic adjustment are defined as motor for the electronic control of the operation.

CAPACITIVE LOADS - CONDENSERS - These are excluded from the adjustment if they are not specifically mentioned in the variator's specifications.

REMARKS - VENTILATORS - If the asynchronous motor is redundant with respect to the power required by the fan, the maximum speed can be obtained with voltage values lower than the maximum values, and consequently losing adjustment field of the potentiometer (SET POINT). To have an optimum adjustment of the variator, the motor should be chosen with a power equal or near the power required by the fan.

MINIMUM CONTROLLABLE POWER - When a load should be adjusted with very low power with respect to the variator, it is appropriate to check that it is higher than the minimum power (holding current) indicated by the variator specifications, otherwise, anomalies of operation may occur such as: intermittence, swinging or oscillations. These phenomena increase in case of an inductive load and may cause the variator's break.

Before proceeding, the rated current of the motor should be known because this becomes the reference for the adjustments and the choice of the Variator.

CHECKS

- 1) Check the appropriate variator connection and the power supply
- 2) Set the SET POINT (adjustment potentiometer) to the maximum
- 3) Supply the equipment and check the absorption through an amperometric pliers. The fan should operate at the maximum speed and the measured current should be equal or lower than the motor rated current. If the measured current is higher than the rated current operate on the adjustment damper of the hood and adjust it so that the current comes within the nominal values of the motor.

INTERNAL ADJUSTMENT

- 4) By keeping the same excursion of the knob (SET POINT) and adjusting trimmers **P1**, you can vary the starting minimum voltage. The obtained adjusting field will vary the voltage within the limit set by the trimmer and maximum supply value.

MINIMUM VOLTAGE

- 5) By placing the knob to position ZERO (ref. 3 in *fig. A*), rotate trimmer **P1** (ref. 4 in *fig. A*) clockwise until the minimum voltage value on the load (from 0 to 50%).

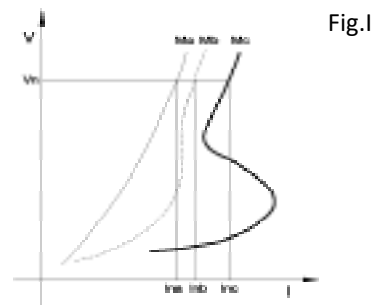
MAXIMUM VOLTAGE

- 6) By placing the knob to maximum value, rotate the trimmer **P2** clockwise

Porre il SET POINT (potenziometro) al massimo e ruotare il trimmer del massimo fino ad ottenere una piccola diminuzione della velocità. Tale operazione permette di sfruttare tutta l'escursione del potenziometro senza togliere nulla alla capacità di aspirazione della cappa.

ADJUSTMENT TEST

- 7) Change step by step the fan speed until the minimum preset speed is reached and check that the measured current does not exceed the motor plate values. A current increase up to 15% can be accepted without causing unacceptable overheating by the motor. The manufacturer of the electric motor should indicate the maximum absorption limits. The operating instructions that Rebig s.r.l. provides, contains the information required for a proper operation of the equipment.



Ma: voltage current characteristic of motor A
Mb: voltage current characteristic of motor B
Mc: voltage current characteristic of motor C
Vn: rated voltage

Fig. L

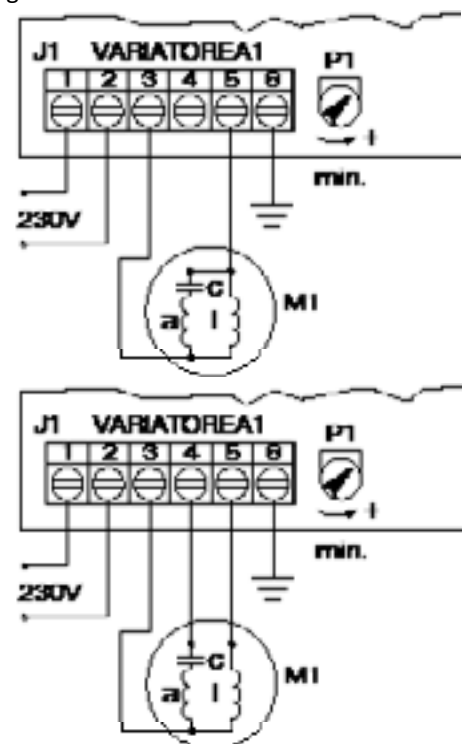
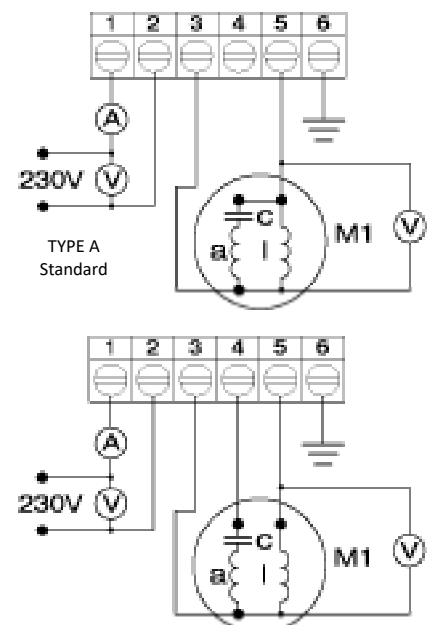


Fig. M



VM570 610 VM570 620 VM570 630 VM570 640
ELECTRICAL SPECIFICATION

Single phase supply $V_n \pm 15\%$:	230V	230V	230V	230V
Frequency (Hz)	:	50Hz	50Hz	50Hz	50Hz
Rated current I_n	:	3A	6A	10A	16A
Repetitive peak current	:	8A	16A	25A	40A
Holding current	:	50mA	100mA	100mA	100mA
Overload class	:	V°	V°	V°	V°
Resistive load power	:	0,69kW	1,38kW	2,30kW	3,68
Inductive load power	:	0,37kW	0,80kW	1,50kW	2,60
Controllable minimum power	:	22W	22W	22W	22W
Absorbed power	:	1W	1W	1W	1W
Dissipated power	:	4,5W	9W	15W	24W

POWER UNIT

Semi-conductors	TRIAC ST	:	BTA08600CW	BTA16600BW	BTA25600BW	BTA40600B
Insulated package		:	TO220	TO220	RD91	RD91
Isolated		:	2500 Vca	2500 Vca	2500 Vca	2500 Vca
Conduction current		:	8A	16A	25A	40A
Peak current	Itsm 10ms	:	80A	167A	208A	300A
Peak reverse voltage		:	600V	600V	600V	600V
Critical $\Delta v/\Delta t$	V/usec.	:	500V	500V	500V	500V

VENTILATION

Cooling	:	natural	natural	natural	natural
---------	---	---------	---------	---------	---------

MECHANICAL SPECIFICATIONS

Protection degree	:	IP00	IP00	IP00	IP00
Size (mm)	:	85x167x74	100x190x74	102x204x108	125x230x128
Weight (kg)	:	0,49	0,58	1,82	1,94

CLIMATIC CONDITION OF USE

Minimum ambient temperature	:	- 35 °C	- 35 °C	- 35 °C	- 35 °C
Maximal ambient temperature	:	+ 40 °C	40 °C	+ 40 °C	+ 40 °C
Delta Temperature	:	25 °C	25 °C	25 °C	25 °C
Maximal temperature of heatsink	:	65 °C	65 °C	65 °C	65 °C
Degree of humidity - less than -	:	< 90 %	< 90 %	< 90 %	< 90 %

ADJUSTMENTS

External K start/stop	:	on/off	on/off	on/off	on/off
External P SET POINT (R) 250kA %	:	0 - 100	0 - 100	0 - 100	0 - 100
Internal P1 Trimmer Vmin %	:	0 - 60	0 - 60	0 - 60	0 - 60
Internal P2 Trimmer Vmax %	:	70 - 100	70 - 100	70 - 100	70 - 100

PROTECTIONS

Power fuses (tipo F)	:	6,3A (5x20)	12A (5x20)	16A(6x32)	20A (6x32)
Overvoltages (varistori)	:	0,2W	0,4W	0,6W	0,8W

CONNETION TERMINAL STRIPS

Input terminal L1, Np	- wire mm ² :	1,5	2,5	2,5	4,0
Output terminal C, U1, Ureg.	- wire mm ² :	1,5	2,5	2,5	4,0
Terminal (SET POINT)	- wire mm ² :	1,0	1,0	1,0	1,0

PACKAGE

The package is made up of wavy cardboard whose sizes are indicated in *fig. B*, an adhesive label with plate identifies the type of variators.

SUPPLY

The supply includes:

n° 1 Voltage electronic converter

n° 1 Adjustment knob

n° 1 Adhesive Dial

n° 1 Operation and maintenance booklet

n° 1 Potentiometer with tightening nut

INSTALLATION

Install the equipment through 5MA screws in accordance with the hole template and rotate it in accordance with *fig. C*, leaving the space required for the natural circulation of cooling air. Perform the connections in accordance with the type of load being used and check the appropriate supply voltage taking into account that this should be performed by phase and neuter and not by phase and ground. Two connection diagrams are suggested for the fans (*fig. D*). The A or B type connection will be used in accordance with the electric motor manufacturer. Whenever possible, it is preferable the B type connection, with the start connection always on (refer to operation notices). Connect the SET POINT (potentiometer) to terminals **6**, **7** and **8**. When the potentiometer is located at a distance longer than 1m, it is recommended to use a shielded cable or more simply strand the potentiometer cables to avoid interferences both outside and inside the converter.

OPERATION

Supply the equipment and adjust it by taking into account that if the set point is changed from zero to its maximum value there is an output change only if the equipment is connected loaded and through an holding current higher than 100 mA. If there is no load there is always the maximum voltage irrespective of the change of set point value.

DRIVE SELECTION

Arrange **K1** micro-switches according to the table of *fig. D* in accordance with the type of drive used.

START CONTROL

Once the equipment is powered and after waiting for about two seconds to allow the initial reset to stop, the operation can be enabled or blocked by closing or opening the connection at terminals **8** and **9**. In closed position (on) the start occurs while when it is open (off) the stop occurs. If this function is not used bridge terminals **8** and **9**.

TRIMMER ADJUSTMENT

By keeping unchanged the excursion of the knob (SET POINT) and adjusting the trimmers **P1** and **P2**, the minimum starting voltage and the maximum output value can be changed. The relevant adjustment range will change the voltage within the limits fixed by the trimmers.

MINIMUM VOLTAGE- $V_{u\min}$

Set the drive (SET POINT) to zero and rotate clockwise the trimmer **P1** up to the minimum voltage value required on the load (from 0 to 60%).

MAXIMUM VOLTAGE- $V_{u\max}$

Set the drive (SET POINT) to 100% and rotate anticlockwise the trimmer **P2** until a decrease of the output value at the required value is obtained (max 70%).

USAGE NOTICES

To have a proper equipment operation it is appropriate to respect all the indications and measures of the general usage notices, valid for all the types of converters.

EN CONNECTION DIAGRAMS FOR PHASE CONTROL VOLTAGE VARIATORS SINGLE-PHASE ALTERNATING SUPPLY 230V 50Hz

CHOICE CRITERIA OF THE VARIATORS

The type of the load, type of operation, supply voltage, current or power determine the choice of the variator (see use warnings). The variators indicate the nominal current (I_n) as the main choice criteria which must be equal or higher than the current absorbed by the load.

CONNECTIONS

The variators have two (2) types of connection (fig D). The connection of normal or standard type A is recommended for motors with powers lower or equal to 800W, while for higher powers the connection of type B is recommended (see use warnings). Several fans can be parallel-connected adjusted by a single fan. The sum of the currents absorbed by the fans must be lower or equal to the nominal current of the variator.

TERMINAL STRIP

The supply must be connected to terminals 1 and 2 and the position of phase L1 and neuter Np is irrelevant.

CONNECTION Type A

In the connection of type A (Standard), the wires of the motors must be connected to terminal 3 (common) and terminal 5 (outlet adjustable by the fan).

CONNECTION Type B

In the connection of type B (start-up winding always supplied to 230Vac), the common of the motor windings must be connected to the outlet terminal 3 and the return of the start-up winding with the condenser must be connected to terminal 4, the return of the work winding must be connected to terminal 5 (adjusted outlet). The connection of type B reduces, during the adjusting phase, the current absorbed by the motor and consequently the overheating of the windings, with acceptable reduction of the induced magnetic noise.

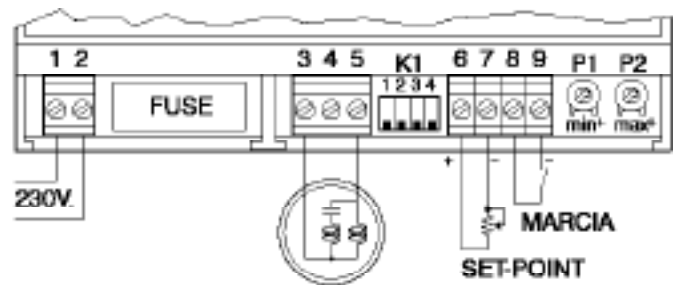
EQUIPOTENTIAL CONNECTION

For safety and health reasons, it is essential to connect the holder of the ground (earth) equipment by using the fixing holes of the variator or the anchorages where indicated with the earthing symbol. The cable coming from the motor must contain the earth wire which must be connected to the anchorages, thus reducing the electromagnetic disturbances.

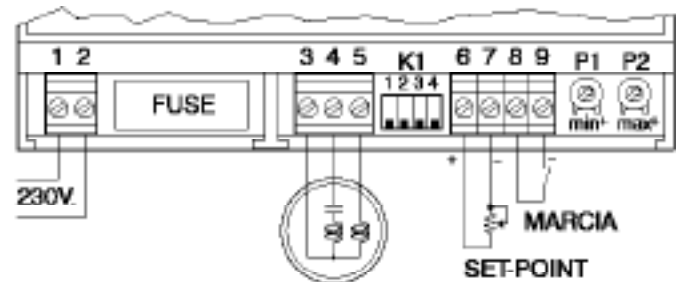
Fig. D CONNECTION DIAGRAM

CONNECTION FOR FANS
OR INDUCTIVE LOADS

TYPE A - Normal or Standard

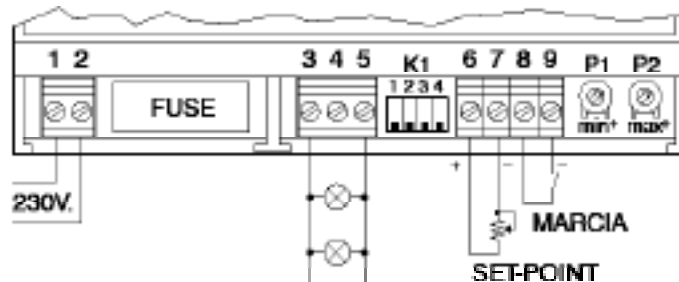


TYPE B – Start-up winding always
supplied to 230V



- a: start-up winding
- l: work winding
- c: start-up capacitor

CONNECTION FOR
RESISTIVE LOADS



COMANDI - Il comando è galvanicamente isolato dalla rete (SELV), rispondente alla norma EN61558, impiegato dalla maggior parte delle apparecchiature con comando remoto, ed evita molte precauzioni e limitazioni previste dal comando non isolato. Il comando può essere potenziometrico (10kΩ 0,25W), amperometrico (da 0 a 20mA oppure da 4 a 20mA) o voltometrico (da 0 a 10 V), tenendo presente che i morsetti **7** e **9** sono comuni, e permette i seguenti vantaggi:

- non ci sono limiti normativi alla distanza a cui si può portare il potenziometro;
- il circuito di comando è SELV, ovvero in bassissima tensione di sicurezza (BTS) che normalmente è di 15V
- permette di essere interfacciato per comandi remoti da PLC (controllori programmabili) o da PC (computer)
- collegamenti con trasduttori o altri comandi provenienti da apparecchiature remote

COLLEGAMENTI IN FUNZIONE DEL TIPO DI CARICO - Effettuare i collegamenti in funzione del tipo di carico utilizzato e verificare l'esatta tensione di alimentazione tenendo presente che questa va fatta con fase neutro e non con fase e terra. Per i ventilatori vengono proposti due schemi di collegamento. Su indicazione del costruttore di motori elettrici verrà utilizzato il collegamento di tipo A o B. Dove possibile è preferibile il collegamento di tipo B, con avvolgimento di avviamento sempre inserito. Collegare il SET POINT ai morsetti **6** e **7** tenendo presente che nel funzionamento voltometrico e amperometrico il morsetto **6** deve ricevere il positivo (+) ed il morsetto **7** il negativo (-). Il comando di marcia va collegato ai morsetti **8** e **9**.

PREDISPOSIZIONI DEL SET POINT - Predisponendo i microinterruttori di **K1** per il funzionamento potenziometrico (presenti sulla scheda elettronica), secondo la tabella di *fig. E10*, è possibile ottenere soluzioni diverse dal pilotaggio standad di *fig. 1*.

MESSA IN SERVIZIO - Alimentare l'apparecchiatura, chiudere **K** (comando di marcia) e procedere alle regolazioni, tenendo presente che variando il SET POINT da zero al suo valore massimo si ha una variazione in uscita solo se l'apparecchiatura è collegata sotto carico e con una corrente di mantenimento superiore a 100mA. In assenza di carico si ha sempre la massima tensione comunque si vari il SET POINT (**P**).

REGOLAZIONE TRIMMER - Mantenendo inalterata l'escursione della manopola (SET POINT) e regolando i trimmer **P1** e **P2**, è possibile variare la tensione minima di partenza ed il valore massimo di uscita. Il campo di regolazione così ottenuto varierà entro valori stabiliti dai trimmer.

TENSIONE MINIMA- $V_u \min$ - Porre il pilotaggio a zero e ruotare in senso orario il trimmer **P1** fino al valore minimo desiderato sul carico (da 0 al 45%).

TENSIONE MASSIMA- $V_u \max$ - Porre il pilotaggio al 100% e ruotare in senso antiorario il trimmer **P2** fino ad ottenere una diminuzione della tensione d'uscita al valore desiderato. Variazione dal 100% al 55%.

VARIATIONS TO THE POTENTIOMETRIC CONNECTION (fig. 1)

K: Start control, closed (on), open stop (off)

P: Adjusting potentiometer (P)

K3, K4: Auxiliary controls

CONNECTION FOR 2 SPEEDS (fig. 2)

K3 open: voltage set by **P2** (V_{max} adjustment)

K3 closed: voltage set by **P** and **P1** (V_{min} adjustment)

CONNECTION FOR 2 SPEEDS (fig. 3)

K4 open: voltage set by **P2** (V_{max} adjustment)

K4 closed: voltage set by **P1** (V_{min} adjustment)

CONNECTION FOR 3 SPEEDS (fig. 4)

K3 and **K4** open, voltage set by **P2** (V_{max} adjustment)

K4 closed and **K3** undifferentiated: voltage set by **P1** (V_{min} adjustment)

K3 closed and **K4** opened: voltage set by **P** and **P1** (V_{min}) to **P2** (V_{max})

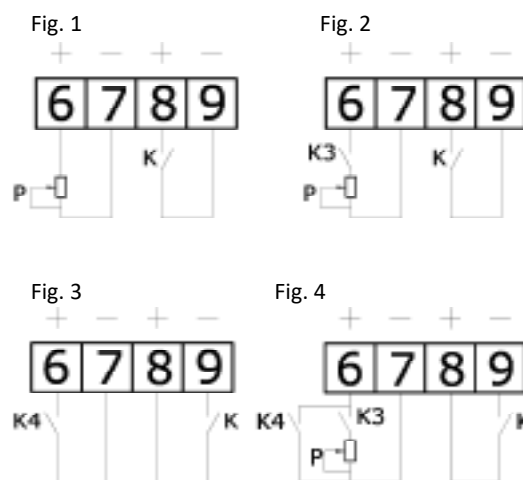


TABELLA DI SELEZIONE SET - POINT

Fig. E 10 - SET POINT SELECTION - BY ON	1	2	3	4
POTENTIOMETRIC	0 - 10 kΩ, 1 mA, ON	ON	-	-
VOLTOMETRIC	0 - 10 V, 0,1 mA, -	ON	-	-
AMPEROMETRIC	0 - 20 mA, 500 Ω, -	-	ON	-
AMPEROMETRIC	0 - 20 mA, 100 Ω, -	-	-	ON

APPLICATIONS

The power variators VM570 satisfy different control and driving solutions by properly arranging the micro-switches of K1, as shown in the table of *fig. E10*. Examples of connection with PLC are shown in figures 5, 6, 7. It is important to respect the polarity of the terminals of the variator. Terminal 6 must receive the positive (+) and terminal 7 must receive the negative (-). Terminals 7 and 9 are connected to each other inside the electronic card and make up the common (0V).

INPUTS' ELECTRIC FEATURES

Start/stop control: on/off - 2,28mA

Potentiometric: 10KΩ linear 0,25W

Voltmetric: 10Vdc 0,6 mA, impedance 14,8KΩ

Amperometric: 20mA, impedance 500Ω

Amperometric: 20mA, impedance 180Ω

START CONTROL

The start/stop control (on/off), a switch with free contact, must be connected to terminals 8 and 9 of the variator. If on, it starts, if off it stops. The start switch can be replaced by a static switch (optotransistor) with open collector at terminal 8 and emitter at terminal 9.

VOLTMETRIC DRIVING (*fig. 5, fig. 6*)

With a single analog output (0 - 10Vdc) you can control several power variators through the PLC by parallel-connecting the terminals of the set-point 6 and 7 as shown in the diagrams in *fig.5* and *6*. If the analog output can supply 10mA, you can control fourteen (14) variators at the same time. The table of *fig. E10* shows that each variator absorbs 0,6mA, calculating $10\text{mA}/0,6\text{mA}$ you obtain approximately 16 variators.

AMPEROMETRIC DRIVING (*fig. 7*)

With a single analog output (0 - 20 mA) you can control a single variator. In order to control several variators you need as many analog outputs of the PLC as the variators you want to use. In the variators VM570 you can select, through the micro-switches of K1, two types of input impedance, 501 ohm or 221 ohm. The amperometric control is very useful when the remote control is very distant, beyond 10m.

CONNECTION WITH TEMPERATURE CONTROL (*fig. 8*)

Through an analog output of the temperature control (0-10Vd ; 0-20mA) you can drive the variator in a proportional way, by arranging the SET-POINT with the micro-switches of K1 (Table shown in *fig E10*) in accordance with the output of the control. Through a remote control distant up to 10m, you can use a signal from 0 to 10Vd, while for longer distances you should use a signal from 0 to 20mA. The amperometric signal is recommended because it is less sensitive to induced interferences

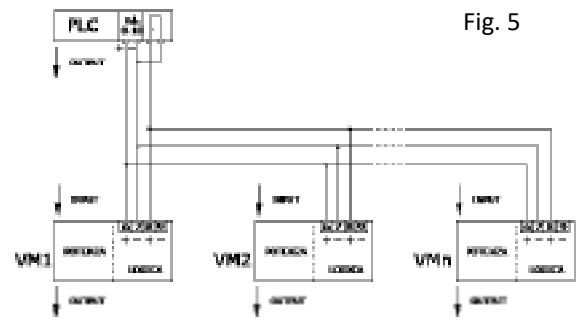


Fig. 5

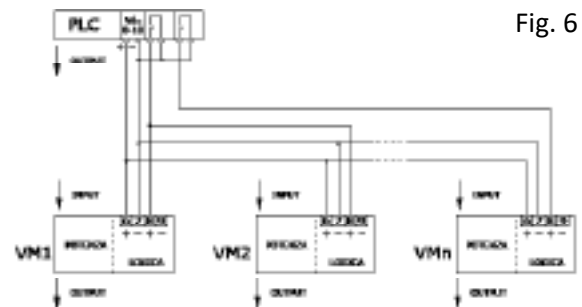


Fig. 6

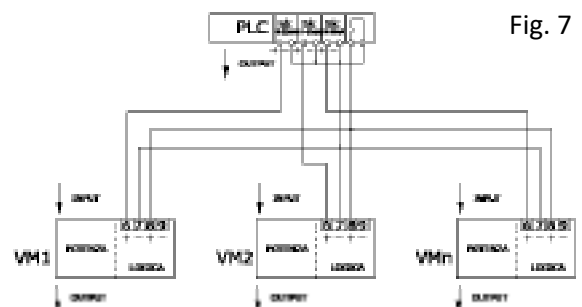
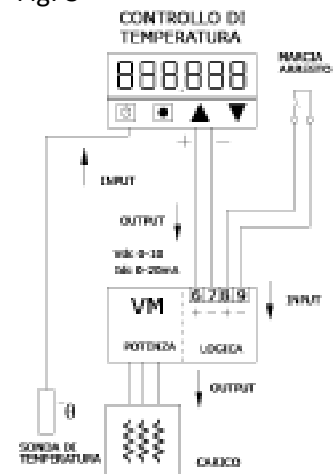


Fig. 7

Fig. 8



60Hz FREQUENCY OPERATION

The variators VM570, tested and calibrated for a 50Hz frequency, in case of 60Hz operation, must be re-calibrated by operating on trimmer **P3** and performing as follows:

- Connect the variator through a resistive load as indicated in the diagrams on the technical data sheet (*fig. A*) and arrange the micro-switches **K1** for the SET POINT used as indicated in table *E10*.
- Supply the equipment and close the start switch (terminals **8** and **9**), with the SET POINT to zero, adjust the trimmer **P1** so to have, on the output of terminals **3** and **5**, a voltage as minimum as possible, adjust the trimmer **P3** with small voltage excursions in order to obtain on the load a 0 Volt value.

The variator is now arranged for a normal operation.

DRIVING TO 4- 20 mA

Connect the variator to a resistive load as indicated in the diagrams on the technical data sheet (*fig. A*) and arrange the micro-switches **K1** for the amperometric operation from 0 to 20mA as indicated in table *E10*. Supply the equipment and close the start switches (terminals **8** and **9**), with a signal of zero mA, adjust the trimmer **P1** so to have, on the output of terminals **3** and **5**, a zero volt value. Set the driving to 4mA, in order to obtain on the load a small voltage equal to one fifth ($\frac{1}{5}$) of the nominal voltage, adjust the trimmer **P3** with small voltage excursions in order to obtain on the load a zero Volt value. The variator is now arranged for the amperometric operation with driving 4-20mA.

1) TRIMMER ADJUSTMENT

By keeping unchanged the excursion of the SET POINT and adjusting the trimmers **P1** and **P2** you can change the minimum starting voltage and the maximum value of the output voltage. In the field obtained the output voltage will change within the limits fixed by the trimmer.

2) MINIMUM VOLTAGE

Adjust the SET POINT (potentiometer) to zero and rotate the trimmer relevant to the minimum value so to obtain a speed of the fan sufficient for a minimum satisfactory suction. Control the absorption and make sure that this value is lower than the current indicated on the motor plate, if the measured current is higher, increase the minimum voltage so to obtain a value equal or lower than the current indicated on the motor plate.

3) MAXIMUM VOLTAGE

Adjust the SET POINT (potentiometer) to the maximum value and rotate the trimmer relevant to the maximum value so to obtain a small decrease of the speed. This operation exploits all the excursion of the potentiometer by not affecting the suction capacity of the hood.

4) ADJUSTMENT TEST

Change the speed of the fan with speed ranges in order to reach the set minimum speed and check that the measured current does not exceed the value indicated on the motor plate. A current increase until 15% of the current indicated on the motor plate is allowed with no overheating unbearable by the motor. The manufacturer of the electric motor must indicate the bearable absorption limits.

Fig. A - CONNECTION DIAGRAM

