












Convertitori di misura cl. 0,2 Measuring transducer cl. 0,2

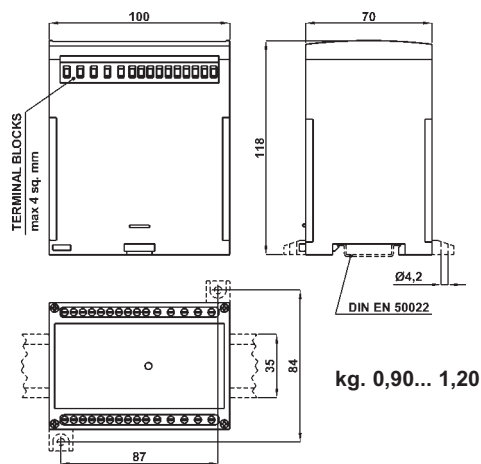
 **FRER**



NEW
Insul. 4kV
cl. 0.2

INDICE - INDEX

PAGINA - PAGE	7.4	7.8-11	7.12	7.14	7.16	7.17	7.18	7.19	7.20	7.21	7.22
CI. 0,2											
TIPO DI MISURA MEASURING TYPE	Progr.	A - V (TRMS)	W VAR VA	Universal	COSφ e angolo di fase COSφ & phase angle	Hz	A - V d.c.	W d.c.	Somma Summing	Posizione o livello Position or level	Velocità Speed rotation
OPZIONI - OPTIONS						CODICE SOVRAPPREZZO - EXTRAPRICE CODE					
RS485 MODBUS		VCOXXX485					VCOXXX485			VCOXXX485	
RS485 MODBUS + 1 PROG. PHOTO-MOS OUT	VCOXXXMDM										
COLLEGAMENTO MAX. 128 STRUMENTI UP TO 128 METERS WIRING		VCOXXX128					VCOXXX128			VCOXXX128	
FREQUENZA DI FUNZ. OPERATING FREQUENCY 400Hz		VCOXXX4HZ									
TEMPO DI RISPOSTA RESPONSE TIME 50msec		VCOXXX50M		VCOXXX50M		VCOXXX50M	VCOXXX50M solo / only MCOVM		VCOXXX50M		
TEMPO DI RISPOSTA RESPONSE TIME 2msec								VCOXXX2M			
MORSETTI A VITE M3 M3 SCREW TERMINALS	•	VCOXXXMRS	•	•	•	VCOXXXMRS	•		VCOXXXMRS		
ALIMENTAZIONE AUX SUPPLY VOLTAGE 24 or 48 or 400 V AC		VCOXXXVCA									
ALIMENTAZIONE AUX SUPPLY VOLTAGE 24 or 48 or 110 V DC		VCOXXXVCC					VCOXXXVCC			VCOXXXVCC	
ALIMENTAZIONE AUX SUPPLY VOLTAGE 220 V DC		VCOXXXV2C					VCOXXXV2C			VCOXXXV2C	
ALIMENTAZIONE AUX SUPPLY VOLTAGE 20÷60V AC/DC		VCOQV									
ALIMENTAZIONE AUX SUPPLY VOLTAGE 80÷260V AC/DC	•	VCODN									
ESECUZIONE PER AMBIENTITROPICALI TROPICALIZATION		VCOXXXTRP									
ESECUZIONE NAVALE SHIP MOUNTING		VCOXXXNAV									
ESECUZIONE PER AMBIENTI VERSION FOR APPLICATIONS H ₂ S, NH ₃		VSAXXXH2S									



NOTE:

(1) Campo di variazione ammesso per gli ingressi, all'interno del quale è specificata la precisione
 (2) Campo ammesso per la taratura (potenza corrispondente al fondo scala dell'uscita) riferito alla potenza apparente nominale ($I_n \times U_n$).

NOTES:

(1) Allowed range of inputs, in which the accuracy is specified.
 (2) Allowed range of calibration (power corresponding to the full scale output), referred to the nominal apparent power ($I_n \times U_n$).

DATI PER L'ORDINAZIONE

- codice
- alimentazione
- opzioni (vedi pag. 7.3)

ORDERING INFORMATION

- code
- aux. supply voltage
- options (see page 7.3)

CONVERTITORE UNIVERSALE PROGRAMMABILE PROGRAMMABLE UNIVERSAL TRANSDUCER

DATI TECNICI

classe di precisione
 tensione nominale
 corrente nominale
 campo di ingresso ⁽¹⁾
 campo di taratura ⁽²⁾
 tempo di risposta
 ondulazione residua
 sovraccarico permanente
 sovraccarico di breve durata (300msec.)
 frequenza di funzionamento
 consumo circuiti di corrente
 consumo circuiti di tensione
 temperatura di funzionamento
 temperatura di magazzino
 custodia in materiale termoplastico autoestinguente
 isolamento galvanico
 tensione di prova
 - alim./ingressi/uscite
 - uscita/uscita
 prova impulsiva
 conforme a

TECHNICAL DATA

accuracy class
 nominal voltage
 nominal current
 input range ⁽¹⁾
 calibration range ⁽²⁾
 response time
 residual ripple
 continuous overload
 short-term overload (300msec.)
 operating frequency
 current circuits consumption
 voltage circuits consumption
 operating temperature
 storage temperature
 self extinguishing thermoplastic material
 galvanic insulation
 test voltage
 - p. supply/inputs/outputs
 - output/output
 surge test
 according to

0.2
 100÷400V
 1÷5
 5...120% U_n , I_n ⁽¹⁾
 50...120% P_n ⁽²⁾
 < 200msec
 < 0,5% p.p.
 2 x I_n ; 1,2 x U_n
 20 x I_n ; 2 x U_n
 45±65 Hz
 < 0.5VA
 < 0.5VA
 -10...0...+45...+50°C
 -30...+70°C
 UL 94-V0
 si / yes
 4kV, 50Hz, 60sec.
 700V, 50Hz, 60sec.
 5kV, 1,2/50 µsec.
 EN 60688

SISTEMA - SYSTEM	CODICE - CODE			
	1 USCITA 1 OUTPUT	2 USCITE 2 OUTPUTS	3 USCITE 3 OUTPUTS	4 USCITE 4 OUTPUTS
Monofase / Trifase Single-phase / Three-phase	MC2UP1	MC2UP2	MC2UP3	MC2UP4

CARATTERISTICHE DA PRECISARE - CHARACTERISTICS TO BE SPECIFIED		
ALIMENTAZIONE AUX. SUPPLY VOLTAGE	Standard	80÷260Vac/dc (6VA/6W)
	A richiesta con sovrapprezzo On demand with extraprice	20÷60Vac/dc (6VA/6W)

DESCRIZIONE

Convertitore multiuscita, completamente programmabile in campo, adatto per l'impiego in sistemi monofase o trifase a tre o quattro fili con carico equilibrato o squilibrato, anche in presenza di forme d'onda distorte.

La possibilità di disporre di più uscite in un unico trasduttore riduce notevolmente la complessità ed i costi di installazione, oltre a permettere un grande risparmio di spazio richiesto per il suo alloggiamento.

Inoltre la sua completa programmabilità in campo ne consente l'adattabilità a qualsiasi esigenza di misura, semplificando così la gestione degli approvvigionamenti e la disponibilità dei ricambi.

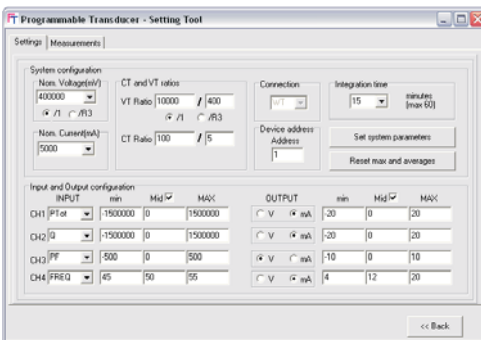
Può essere equipaggiato (opzionalmente) con una interfaccia seriale RS485 con protocollo ModBus e con una uscita Photo-Mos programmabile come allarme o come ritrasmissione dell'energia conteggiata.

DESCRIPTION

On-site fully programmable multi-output transducer suitable for single phase or three-phase 3-4 wire balanced or unbalanced system. It is suitable also under distorted waveforms conditions. The multi-output transducer permits to reduce strongly the installation complexity and the relevant costs and it permits to save a lot of space for fitting.

Moreover the on-site complete programmability permits to use it for any measuring type requirement and, as a consequence, to simplify and to reduce either the supplies or availability of spare parts.

On request it can be fitted with a RS485 serial interface plus Modbus protocol and with a programmable photo-mos output which can be set either as an alarm contact or as a pulse output for remote energy counting.



CONVERTITORE UNIVERSALE PROGRAMMABILE PROGRAMMABLE UNIVERSAL TRANSDUCER

COMPLETA PROGRAMMABILITA' IN CAMPO

Per la massima versatilità di utilizzo e facilità di gestione degli approvvigionamenti, questi strumenti sono completamente programmabili in campo mediante una interfaccia isolata USB standard ed un semplice software di configurazione.

La programmabilità comprende:

- Tipo di inserzione (monofase o trifase, a 3 o 4 fili, con carico equilibrato o squilibrato)
 - Valore nominale degli ingressi (sia di tensione 57...400V che di corrente 1...5A, con commutazione automatica dei guadagni)
 - Rapporti di trasformazione TA e TV
- Per ogni uscita (in modo indipendente)
- Tipo di uscita (V o mA)
 - Valore nominale dell'uscita (es.: 0...+/-1mA, 0...+/-5mA, 0...+/-10mA, 0...+/-20mA, 4...20mA; 0...+/-1V; 0...+/-10V, 2...10V, etc)
 - Misura da associare all'uscita, selezionata tra quelle disponibili (es. tensioni, correnti, potenze, fattori di potenza, etc.). Vedi Tabella
 - Valori di inizio e fondo scala dell'uscita (es. -25...0...100kW; 45...50...55Hz; 0.5C...1...0.5L; etc.)
- Per l'uscita allarme o impulsiva:

- Modalità di funzionamento (di minima, di massima o come watch-dog)
- Variabile controllata
- Livello di soglia
- Ritardo di intervento.

Oppure, per ritrasmettere il conteggio dell'energia:

- Tipo di energia (attiva o reattiva).
- Peso dell'impulso (es. 1 impulso = ...kWh)

Per l'interfaccia seriale:

- Indirizzo logico
- Parametri di comunicazione

ON-SITE FULLY PROGRAMMABILITY

These transducers are on-site fully programmable by using a standard USB interface and a remote simple configuration software.

The programmability includes the following function:

- Type (single or three phase, 3 or 4 wires, balanced or unbalanced load)
- Nominal value of inputs (voltage 57+400V and current 1+5A with automatic switching of the gains)
- Current and voltage transformer ratios

For each output (independent)

- Output type (V or mA)
- Rated output value (eg.: 0...+/-1mA, 0...+/-5mA, 0...+/-10mA, 0...+/-20mA, 4...20mA; 0...+/-1V; 0...+/-10V, 2...10V, etc)
- Measure to be associated to the output, selected from among those available (eg.: voltage; current; powers; power factor, etc.). See table.
- The start and full scale output values (eg. -25...0...100kW; 45...50...55Hz; 0.5C...1...0.5L; etc.)

For alarm output:

- Operating mode (minimum, maximum or a s watch-dog)
- Variable to be monitored
- Threshold level
- Operating delay

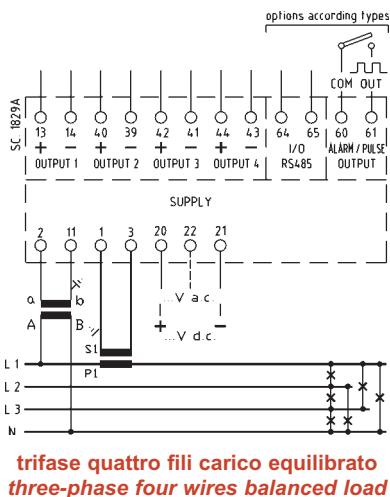
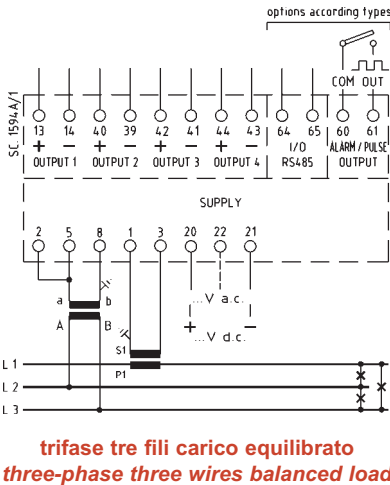
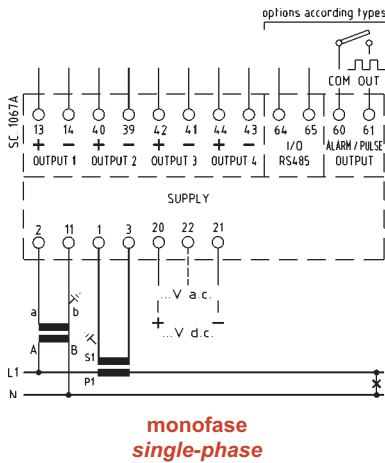
Or to retransmit the energy counting:

- Type of energy (active or reactive)
- Weight (eg 1 pulse = ... kWh)

For the serial interface

- Local address
- Communication parameters

SCHEMI INSRZIONE WIRING DIAGRAM



CONVERTITORE UNIVERSALE PROGRAMMABILE PROGRAMMABLE UNIVERSAL TRANSDUCER

MISURE ASSOCIABILI AD OGNI USCITA MEASUREMENT APPLICABLE TO EACH OUTPUT	FASE - PHASE			SISTEMA SYSTEM
	1	2	3	
Tensione di fase L-N - Phase voltage L-N	VL1-N	VL2-N	VL3-N	VL-N SYS
Tensione concatenata L-L - Delta voltage L-L	VL1-L2	VL2-L3	VL3-L1	VL-L SYS
Frequenza - Frequency				F
Corrente di linea - Line current	IL1	IL2	IL3	ISYS
Corrente di Neutro - Neutral current				Ineutral
Massima corrente media - Max. average current	I _{max} L1	I _{max} L2	I _{max} L3	
Corrente media - Average current	I _{avg} L1	I _{avg} L2	I _{avg} L3	
Potenza attiva - Active power	PL1	PL2	PL3	PSYS
Punta massima (kW) - max. demand (kW)				P _{max} SYS
Potenza attiva media - Average active power				P _{avg} SYS
Potenza reattiva - Reactive power	QL1	QL2	QL3	QSYS
Potenza apparente - Apparent power	SL1	SL2	SL3	SSYS
Fattore di potenza - Power factor	P.F.L1	P.F.L2	P.F.L3	P.F.SYS
Cosφ (sfasamento tra I e V) - Cosφ (displacement power factor)	Cosφ L1	Cosφ L2	Cosφ L3	Cosφ SYS
THD V (% V nom.)	THD VL1	THD VL2	THD VL3	
THD I (% I nom.)	THD IL1	THD IL2	THD IL3	

MISURE ADDIZIONALI E CONTEGGIO DELLE ENERGIE

Oltre alla misura di tutte le principali grandezze caratteristiche della rete elettrica, questi strumenti calcolano e forniscono anche delle informazioni aggiuntive molto utili quali:

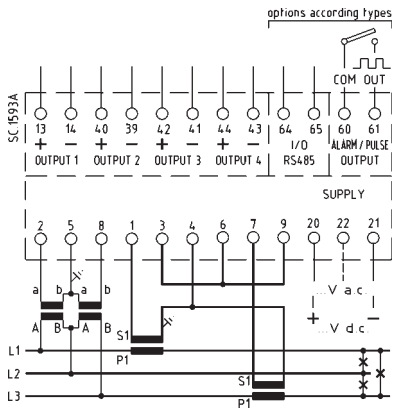
- Il valore medio della corrente (corrente termica)
- Il valore massimo raggiunto dalla corrente termica
- Il valore medio della corrente ed il valore massimo raggiunto dalla corrente media simulano rispettivamente l'indice nero e quello rosso di un amperometro a bimetallo.
- Il valore medio della potenza attiva
- La punta massima (il valore massimo raggiunto dalla potenza attiva media)
- Tensioni e correnti di sistema (media delle tensioni e delle correnti di fase).
- Corrente di neutro: ricavata tramite somma vettoriale delle correnti di fase (non richiede un TA aggiuntivo sul conduttore di neutro), indica una cattiva distribuzione dei carichi sulle tre fasi e la presenza di carichi distorcanti.
- Cosφ: chiamato anche D.P.F. (displacement power factor), indica il reale sfasamento tra tensione e corrente introdotto da carichi capacitivi o induttivi. Non deve essere confuso con il P.F. (power factor o fattore di potenza) che viene influenzato dalla distorsione armonica e che quindi indurrebbe a rifasare anche quando il suo valore si abbassa a causa della distorsione armonica stessa e non a causa di carichi sfasanti.
- THD: Distorsione armonica totale, indicata come percentuale del valore RMS oppure della fondamentale. Per evitare che elevati valori di distorsione armonica, ma in corrispondenza di consumi molto bassi, inducano ad allarmismi ingiustificati, il valore di distorsione armonica può anche essere indicato come percentuale del valore nominale, inquadrandolo così in un contesto più corretto.

ADDITIONAL MEASUREMENTS

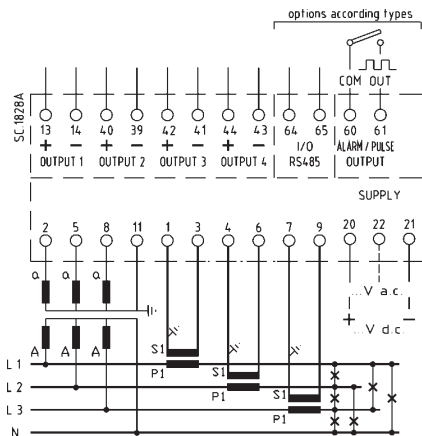
In addition to the measurement of the main characteristics of the electricity grid, these transducers calculate and provide very useful additional information, such as:

- The average current (thermal power)
- The maximum value reached by the thermal current
- The average current and the maximum value reached by the average current simulating the index black and the red of a bimetal ammeter.
- The average value of active power
- The peak (maximum value reached by the average active power)
- System voltage and current (average voltages and currents).
- Neutral current: obtained by the vector sum of phase currents (does not require an additional CT on the neutral conductor), indicating a poor distribution of loads on three phases and the presence of distorting loads.
- Target power factor: also called D.P.F. (Displacement power factor), indicates the real phase shift between voltage and current introduced by inductive or capacitive loads. The D.P.F. is different from the P.F. (Power factor). The P.F. value is affected by the harmonic distortion and could lead to P.F. corrections even in those cases where the P.F. value is lowered by harmonic distortions and not by unbalanced loads
- THD: Total harmonic distortion, shown as a percentage of the fundamental or RMS value. To prevent high levels of harmonic distortion, but at a very low consumption, would lead to unjustified alarmism, the total harmonic distortion can also be expressed as a percentage of nominal value, setting it in a more proper way.

SCHEMI INSRZIONE WIRING DIAGRAM



trifase tre fili carico squilibrato
three-phase three wires unbalanced load



trifase quattro fili carico squilibrato
three-phase four wires unbalanced load

CONVERTITORE UNIVERSALE PROGRAMMABILE PROGRAMMABLE UNIVERSAL TRANSDUCER

TRMS

La misura delle grandezze di base (tensioni e correnti) viene eseguita con il metodo del campionamento, che per sua natura consente il calcolo corretto del vero valore efficace (TRMS) anche in presenza di forme d'onda distorte, sempre più frequenti negli impianti elettrici moderni.

ISOLAMENTO USCITE

Tutte le uscite, oltre all'isolamento di sicurezza verso gli ingressi di misura e l'alimentazione ausiliaria, sono anche isolate tra loro: questo permette di prevenire o risolvere tipiche problematiche impiantistiche quali anelli di massa o masse a potenziale differente tra loro.

INTERFACCIA DATI

Per l'interfacciamento degli strumenti a sistemi di supervisione o di gestione dell'energia, è disponibile opzionalmente una interfaccia seriale RS485 con protocollo ModBus RTU. Su una stessa linea RS485 possono essere collegati fino a 32 strumenti (128 con l'opzione ¼ unit load), coprendo una distanza massima di 1200 metri.

Particolare cura è stata posta nell'ottimizzazione dei dati da trasmettere, in modo da poter ottenere un quadro sintetico ma completo della situazione del sistema con pacchetti dati molto compatti, pur conservando la possibilità di scegliere quali misure, tra tutte quelle eseguite dagli strumento, includere nella trasmissione.

USCITA DI ALLARME O USCITA IMPULSIVA

E' disponibile (come opzione insieme alla interfaccia RS485) una uscita photo-mos programmabile, utilizzabile come allarme per controllare l'andamento di una specifica grandezza misurata, oppure come ritrasmissione impulsiva del conteggio dell'energia.

La sua programmazione consente di stabilire la modalità di funzionamento (di minima, di massima o come watch-dog), quale è la variabile controllata, il suo livello di soglia ed il ritardo di intervento.

In alternativa è possibile ritrasmettere il conteggio dell'energia ad unità remote quali contaimpulsivi esterni, PLC, etc.

Il peso dell'impulso è programmabile in modo diretto, es. 1 impulso = ...kWh, così come il tipo di energia (attiva o reattiva).

TRMS

The measurement of the main variables (currents and voltages) is performed with the sampling method, which, in its own nature, permits the correct computation of the TRMS even in presence of distorted waveforms, which are more and more usual in modern electrical installations.

INSULATED OUTPUTS

All outputs in addition to the safety insulation between the measuring inputs and the auxiliary supply, are also insulated from each other: this helps to prevent or solve typical problems such as ground loops or plant masses at different potential between them.

DATA INTERFACE

On request a RS485 serial interface with Modbus RTU protocol is available for interfacing the transducers to supervision and energy management systems. on the same RS485 line is possible to wire up to 32 devices (128 with option ¼ unit load). The max line length shall be 1200 meters.

A particular attention was paid to the optimization of the data transmission with the aim to get a complete picture of the system situation by means of very compact data packages. Anyway it is always possible to choose which type of measurements have to be included in the data transmission.

ALARM OR PULSE OUTPUT

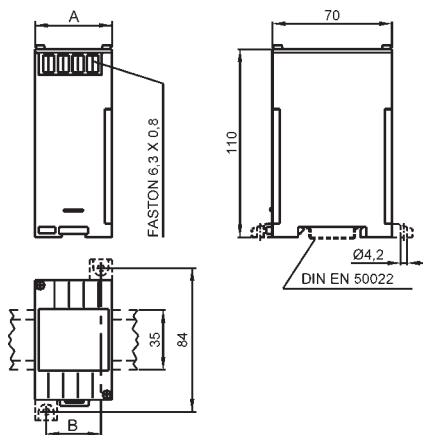
It is available (as option together with the RS485 interface) a photo-MOS programmable output that can be used as an alarm to monitor the operation of a specific measured quantity, or as a pulse for remote energy counting.

It is possible to define the operation mode (minimum, maximum or as a watch-dog), the monitored variable, the set point and the delay.

Alternatively, it is possible re-transmit the energy to remote units such as counting external pulses, PLC and so on.

The pulse can be programmed directly, eg. 1 pulse = ... kWh, as well as the type of energy (active or reactive).

MC2E...



CORRENTE E TENSIONE C.A. AC CURRENT & VOLTAGE

DATI TECNICI

classe di precisione
 campo di ingresso⁽¹⁾
 tempo di risposta
 ondulazione residua
 sovraccarico permanente
 sovraccarico di breve durata (300msec.)
 frequenza di riferimento
 consumo circuiti di corrente
 consumo circuiti di tensione
 temperatura di funzionamento
 temperatura di magazzino
 custodia in materiale
 termoplastico autoestinguente
 isolamento galvanico

TECHNICAL DATA

accuracy class
 input range⁽¹⁾
 response time
 residual ripple
 continuous overload
 short-term overload (300msec.)
 reference frequency
 current circuits consumption
 voltage circuits consumption
 operating temperature
 storage temperature
 self extinguishing
 thermoplastic material
 galvanic insulation

tensione di prova
 prova impulsiva
 conforme a

test voltage
 surge test
 according to

0,2
 0...120% Un, In⁽¹⁾
 < 200msec
 < 1% p.p.
 2 x In; 1.2 x Un
 20 x In; 2 x Un
 50 o/or 60Hz
 < 0.5VA
 < 0.5VA
 -10...0...+45...+50°C
 -30...+70°C
 UL 94-V0
 alim./ingressi/uscite
 p. supply/inputs/outputs
 4kV, 50Hz, 60sec.
 5kV, 1.2/50 µsec.
 EN 60688

Codice - Code	A	B	Peso - Weight
MC2EAQ - MC2EVQ	45	32	0,150
Altri tipi - Other types	100	87	0,750

NOTE:

(1) Campo di variazione ammesso per gli ingressi, all'interno del quale è specificata la precisione

(2) Non fornibili con opzione RS485 MODBUS

NOTES:

(1) Allowed range of inputs, in which the accuracy is specified.

(2) Not available with RS485 MODBUS option

TIPO - TYPE	CODICE - CODE	
	CORRENTE CURRENT	TENSIONE VOLTAGE
1 Ingresso / 1 Uscita 1 Input / 1 Output	MC2EAQ	MC2EVQ
1 Ingressi / 2 Uscite (Duplicatore) ⁽²⁾ 1 Input / 2 Outputs (Duplicator) ⁽²⁾	MC2EQ2S	MC2EV2S
1 Ingressi / 3 Uscite (Triplificatore) ⁽²⁾ 1 Input / 3 Outputs (Tripling type) ⁽²⁾	MC2EQ3S	MC2EV3S
2 Ingressi / 2 Uscite 2 Inputs / 2 Outputs	MC2EQ2	MC2EV2
2 Ingressi (1 corrente + 1 tensione) / 2 Uscite 2 Inputs (1 current + 1 voltage) / 2 Outputs	MC2EAV	
3 Ingressi / 3 Uscite 3 Inputs / 3 Outputs	MC2EQ3	MC2EV3
3 Ingressi (V _{L1-L2} , V _{L2-L3} , V _{L1-L3}) / 3 Uscite 3 Inputs (V _{L1-L2} , V _{L2-L3} , V _{L1-L3}) / 3 Outputs		MC2ED3
3 Ingressi (V _{L1-N} , V _{L2-N} , V _{L3-N}) / 3 Uscite 3 Inputs (V _{L1-N} , V _{L2-N} , V _{L3-N}) / 3 Outputs		MC2ET3
3 Ingressi / 1 Uscita = somma o media ingressi ⁽²⁾ 3 Inputs / 1 Output = input sum or average ⁽²⁾	MC2ES3	MC2EY3
3 Ingressi (V _{L1-L2} , V _{L2-L3} , V _{L1-L3}) / 1 Uscita = somma o media ingressi ⁽²⁾ 3 Inputs (V _{L1-L2} , V _{L2-L3} , V _{L1-L3}) / 1 Output = input sum or average ⁽²⁾		MC2EDS
3 Ingressi (V _{L1-N} , V _{L2-N} , V _{L3-N}) / 1 Uscita = somma o media ingressi ⁽²⁾ 3 Inputs (V _{L1-N} , V _{L2-N} , V _{L3-N}) / 1 Output = input sum or average ⁽²⁾		MC2ETS

DATI PER L'ORDINAZIONE

- codice
- ingresso
- frequenza di funzionamento
- uscita
- alimentazione
- opzioni (vedi pag. 7.3)

ORDERING INFORMATION

- code
- input
- operating frequency
- output
- aux. supply voltage
- options (see page 7.3)

CARATTERISTICHE DA PRECISARE - CHARACTERISTICS TO BE SPECIFIED

INGRESSI INPUTS	Valore nominale Nominal value	In 1 ÷ 5A	Un 50 ÷ 440V;
FREQUENZA DI FUNZIONAMENTO OPERATING FREQUENCY		50Hz; 60Hz	
USCITE OUTPUTS	Valore nominale (carico massimo) Nominal value (maximum load)	0-1mA (15kΩ); 0-5mA (3kΩ); 0-20mA (750Ω); 4÷20mA (750Ω); 0-10V (>2kΩ).	
ALIMENTAZIONE AUX. SUPPLY VOLTAGE	Standard	Va.c. (±10%, 45+65Hz, 6VA)	115 - 230 V
	A richiesta con sovrapprezzo On demand with extraprice	Va.c. (±10%, 45+65Hz, 6VA)	24V; 48V; 400V
		Vd.c. (-15...+20%, 6W)	24V; 48V; 110V; 220V
	Va.c./d.c. (6VA/6W)		20+60V; 80+260V

DESCRIZIONE

Questi convertitori sono adatti per la misura del valore efficace di tensioni o correnti con forme d'onda sinusoidali non distorte.

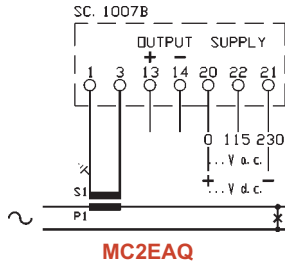
Le uscite sono in corrente o tensione continua, indipendenti dal carico, proporzionali alla misura effettuata; nei tipi che dispongono di 2 o 3 uscite, queste possono essere di tipo differente (es. 0...5mA, 0...10V, 4...20mA).

DESCRIPTION

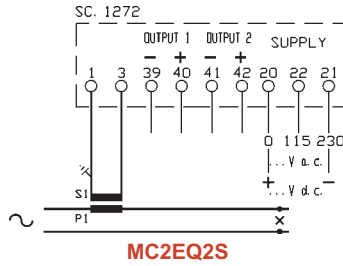
These transducers are suitable to measure the rms value of currents or voltages with sinusoidal undistorted waveforms.

The outputs are load independent d.c. current or voltage, proportional to the input variable; when 2 or 3 outputs are present at the same time, they can be of different type (i.e. 0...5mA, 0...10V, 4...20mA).

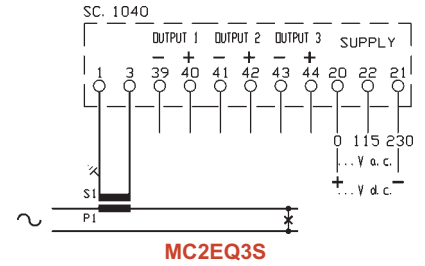
SCHEMI DI INSERIMENTO - WIRING DIAGRAMS



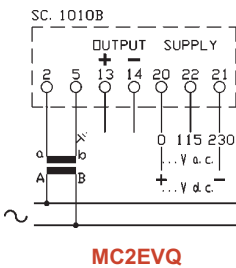
MC2EAQ



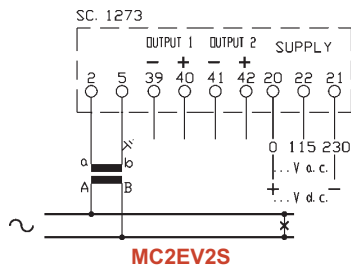
MC2EQ2S



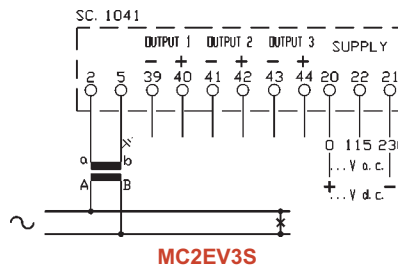
MC2EQ3S



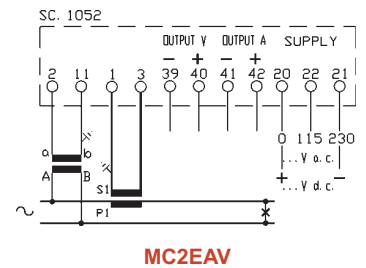
MC2EVQ



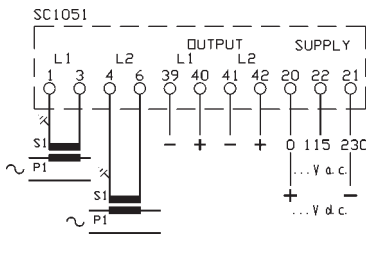
MC2EV2S



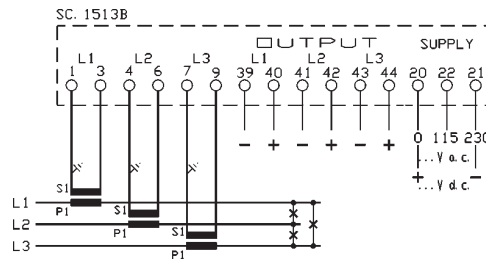
MC2EV3S



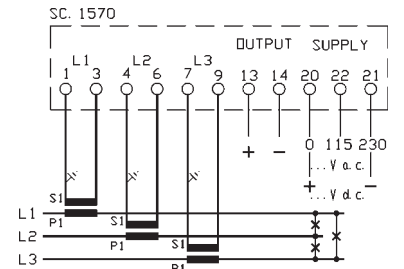
MC2EAV



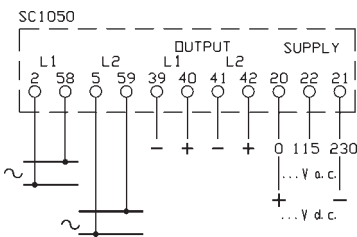
MC2EQ2



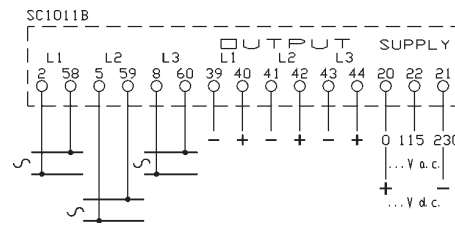
MC2EQ3



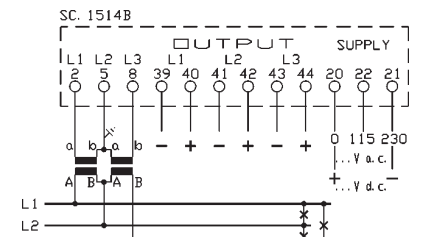
MC2ES3



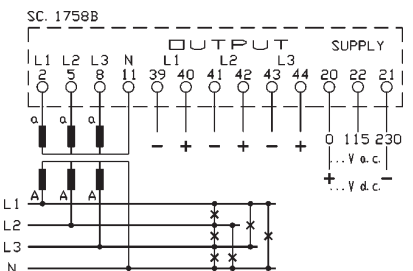
MC2EV2



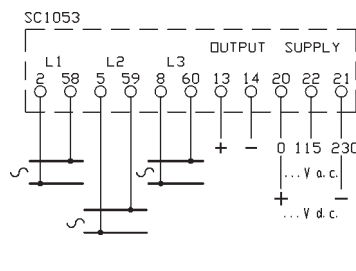
MC2EV3



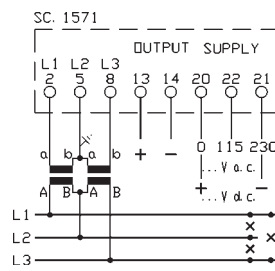
MC2ED3



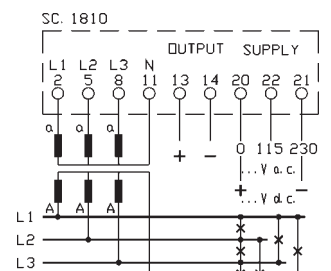
MC2ET3



MC2EY3

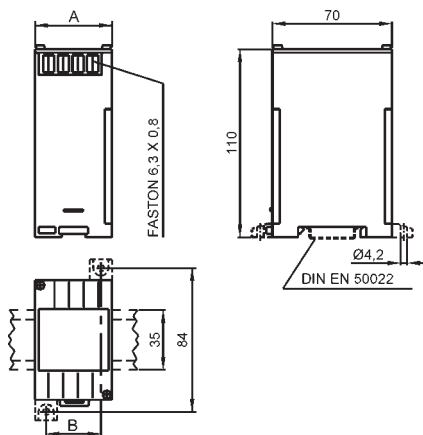


MC2EDS



MC2ETS

MC2R...



CORRENTE E TENSIONE C.A. TRMS TRMS AC CURRENT & VOLTAGE

DATI TECNICI

classe di precisione
 campo di ingresso ⁽¹⁾
 tempo di risposta
 ondulazione residua
 sovraccarico permanente
 sovraccarico di breve durata (300msec.)
 frequenza di riferimento
 consumo circuiti di corrente
 consumo circuiti di tensione
 temperatura di funzionamento
 temperatura di magazzino
 custodia in materiale
 termoplastico autoestinguente
 isolamento galvanico

TECHNICAL DATA

accuracy class
 input range ⁽¹⁾
 response time
 residual ripple
 continuous overload
 short-term overload (300msec.)
 reference frequency
 current circuits consumption
 voltage circuits consumption
 operating temperature
 storage temperature
 self extinguishing
 thermoplastic material
 galvanic insulation

tensione di prova
 prova impulsiva
 conforme a

test voltage
 surge test
 according to

0,2
 0...120% Un, In ⁽¹⁾
 < 200msec
 < 1% p.p.
 2 x In; 1.2 x Un
 20 x In; 2 x Un
 50 o/or 60Hz
 < 0.5VA
 < 0.5VA
 -10...0...+45...+50°C
 -30...+70°C
 UL 94-V0
 alim./ingressi/uscite
 p. supply/inputs/outputs
 4kV, 50Hz, 60sec.
 5kV, 1.2/50 µsec.
 EN 60688

Codice - Code	A	B	Peso - Weight
MC2EAR - MC2EVR	45	32	0,150
Altri tipi - Other types	100	135	0,750

NOTE:

(1) Campo di variazione ammesso per gli ingressi, all'interno del quale è specificata la precisione

(2) Non fornibili con opzione RS485 MODBUS

NOTES:

(1) Allowed range of inputs, in which the accuracy is specified.

(2) Not available with RS485 MODBUS option

TIPO - TYPE	CODICE - CODE	
	CORRENTE CURRENT	TENSIONE VOLTAGE
1 Ingresso / 1 Uscita 1 Input / 1 Output	MC2EAR	MC2EVR
1 Ingressi / 2 Uscite (Duplicatore) ⁽²⁾ 1 Input / 2 Outputs (Doubling type) ⁽²⁾	MC2RQ2S	MC2RV2S
1 Ingressi / 3 Uscite (Triplificatore) ⁽²⁾ 1 Input / 3 Outputs (Tripling type) ⁽²⁾	MC2RQ3S	MC2RV3S
2 Ingressi / 2 Uscite 2 Inputs / 2 Outputs	MC2RQ2	MC2RV2
2 Ingressi (1 corrente + 1 tensione) / 2 Uscite 2 Inputs (1 current + 1 voltage) / 2 Outputs	MC2RAV	
3 Ingressi / 3 Uscite 3 Inputs / 3 Outputs	MC2RQ3	MC2RV3
3 Ingressi (V _{L1-L2} , V _{L2-L3} , V _{L1-L3}) / 3 Uscite 3 Inputs (V _{L1-L2} , V _{L2-L3} , V _{L1-L3}) / 3 Outputs		MC2RD3
3 Ingressi (V _{L1-N} , V _{L2-N} , V _{L3-N}) / 3 Uscite 3 Inputs (V _{L1-N} , V _{L2-N} , V _{L3-N}) / 3 Outputs		MC2RT3
3 Ingressi / 1 Uscita = somma o media ingressi ⁽²⁾ 3 Inputs / 1 Output = input sum or average ⁽²⁾	MC2RS3	MC2RY3
3 Ingressi (V _{L1-L2} , V _{L2-L3} , V _{L1-L3}) / 1 Uscita = somma o media ingressi ⁽²⁾ 3 Inputs (V _{L1-L2} , V _{L2-L3} , V _{L1-L3}) / 1 Output = input sum or average ⁽²⁾		MC2RDS
3 Ingressi (V _{L1-N} , V _{L2-N} , V _{L3-N}) / 1 Uscita = somma o media ingressi ⁽²⁾ 3 Inputs (V _{L1-N} , V _{L2-N} , V _{L3-N}) / 1 Output = input sum or average ⁽²⁾		MC2RTS

DATI PER L'ORDINAZIONE

- codice
- ingresso
- frequenza di funzionamento
- uscita
- alimentazione
- opzioni (vedi pag. 7.3)

ORDERING INFORMATION

- code
- input
- operating frequency
- output
- aux. supply voltage
- options (see page 7.3)

CARATTERISTICHE DA PRECISARE - CHARACTERISTICS TO BE SPECIFIED

INGRESSI INPUTS	Valore nominale Nominal value	In 1 ÷ 5A	Un 50 ÷ 440V;
FREQUENZA DI FUNZIONAMENTO OPERATING FREQUENCY		50Hz; 60Hz	
USCITE OUTPUTS	Valore nominale (carico massimo) Nominal value (maximum load)	0-1mA (15kΩ); 0-5mA (3kΩ); 0-20mA (750Ω); 4÷20mA (750Ω); 0-10V (>2kΩ).	
ALIMENTAZIONE AUX. SUPPLY VOLTAGE	Standard	Va.c. (±10%, 45+65Hz, 6VA)	115 - 230 V
	A richiesta con sovrapprezzo On demand with extraprice	Va.c. (±10%, 45+65Hz, 6VA)	24V; 48V; 400V
		Vd.c. (-15...+20%, 6W)	24V; 48V; 110V; 220V
		Va.c./d.c. (6VA/6W)	20+60V; 80+260V

DESCRIZIONE

Questi convertitori sono adatti per la misura del valore efficace di tensioni o correnti anche con forme d'onda distorte; in questo caso l'errore aggiuntivo è 0.5% per fattori di cresta < 3 e 1% per fattori di cresta < 7.

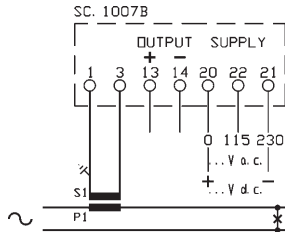
Le uscite sono in corrente o tensione continua, indipendenti dal carico, proporzionali alla misura effettuata; nei tipi che dispongono di 2 o 3 uscite, queste possono essere di tipo differente (es. 0...5mA, 0...10V, 4...20mA).

DESCRIPTION

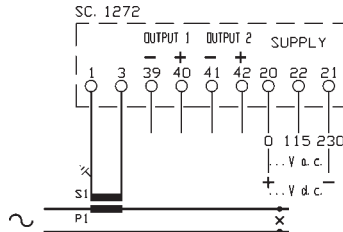
These transducers are suitable to measure the rms value of currents or voltages also with distorted waveforms; in this case the additional error is 0.5% for crest factor < 3 and 1% for crest factor < 7.

The outputs are load independent d.c. current or voltage, proportional to the input variable; when 2 or 3 outputs are present at the same time, they can be of different type (i.e. 0...5mA, 0...10V, 4...20mA).

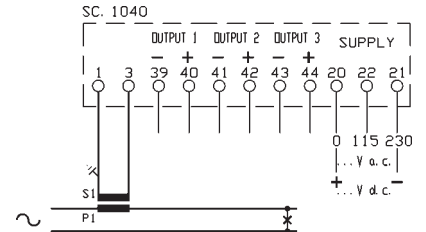
SCHEMI DI INSERIZIONE - WIRING DIAGRAMS



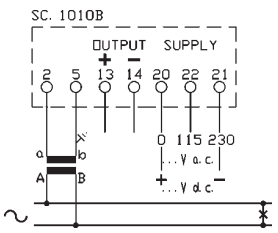
MC2EAR



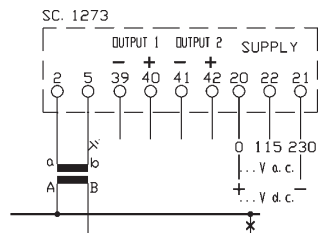
MC2ERQ2S



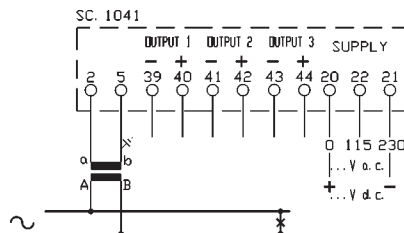
MC2RQ3S



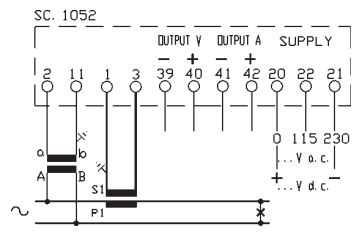
MC2EVR



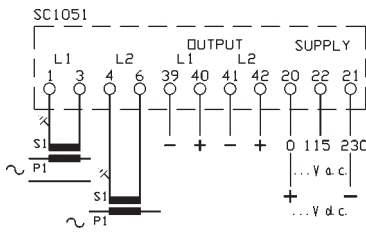
MC2RV2S



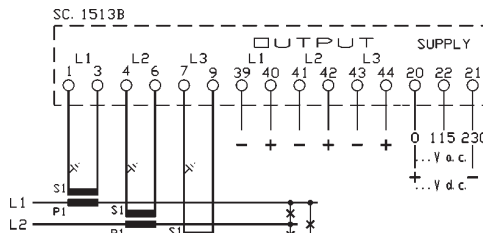
MC2RV3S



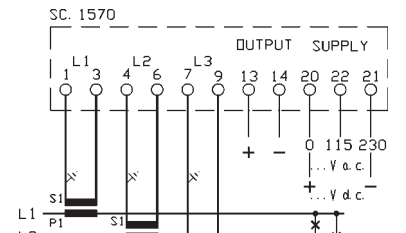
MC2RAV



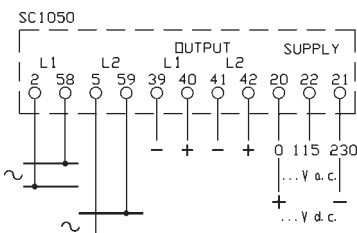
MC2RQ2



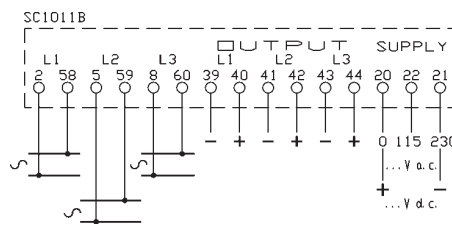
MC2RQ3



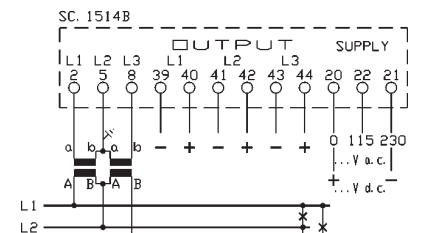
MC2RS3



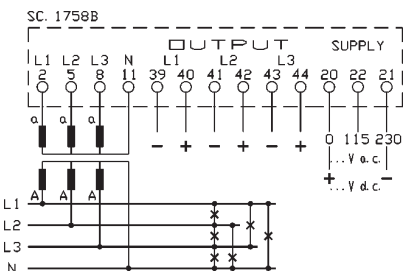
MC2RV2



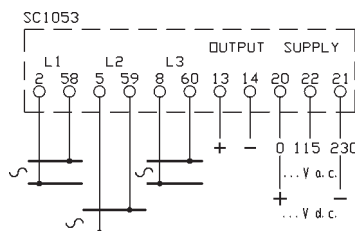
MC2RV3



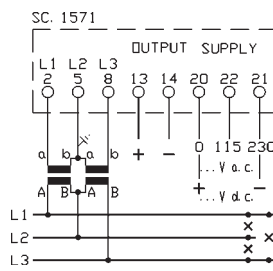
MC2RD3



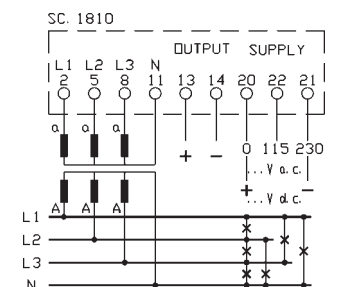
MC2RT3



MC2RY3

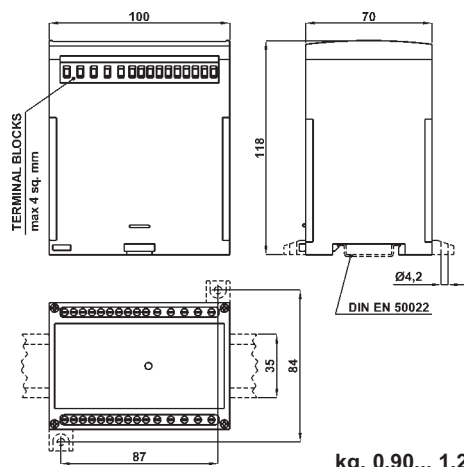


MC2RDS



MC2RTS

MC2W... R... VA...



kg. 0,90... 1,20

NOTE:

- (1) Campo di variazione ammesso per gli ingressi, all'interno del quale è specificata la precisione
- (2) Campo ammesso per la taratura (potenza corrispondente al fondo scala dell'uscita) riferito alla potenza apparente nominale ($I_n \times U_n$).
- (3) Per le versioni autoalimentate, al consumo dei circuiti di tensione devono essere aggiunti 6VA; il campo d'ingresso specificato di tensione è 90...110% U_n

NOTES:

- (1) Allowed range of inputs, in which the accuracy is specified.
- (2) Allowed range of calibration (power corresponding to the full scale output), referred to the nominal apparent power ($I_n \times U_n$).
- (3) For self-supplied versions add 6VA to the voltage circuits consumption; the specified voltage range is 90...110% U_n .

DATI PER L'ORDINAZIONE

- codice
- corrente nominale I_n o rapporto TA
- tensione nominale U_n o rapporto TV
- uscita
- campo di taratura
- alimentazione
- opzioni (vedi pag. 7.3)

ORDERING INFORMATION

- code
- nominal current I_n or CT ratio
- nominal voltage U_n or VT ratio
- output
- calibration range
- aux. supply voltage
- options (see page 7.3)

POTENZA ATTIVA, REATTIVA E APPARENTE ACTIVE, REACTIVE AND APPARENT POWER

DATI TECNICI

classe di precisione
campo di ingresso ⁽¹⁾
campo di taratura ⁽²⁾
tempo di risposta
ondulazione residua
sovraccarico permanente
sovraccarico di breve durata (300msec.)
frequenza di funzionamento
consumo circuiti di corrente
consumo circuiti di tensione ⁽³⁾
temperatura di funzionamento
temperatura di magazzino
custodia in materiale
termoplastico autoestinguente
isolamento galvanico

tensione di prova
prova impulsiva
conforme a

TECHNICAL DATA

accuracy class
input range ⁽¹⁾
calibration range ⁽²⁾
response time
residual ripple
continuous overload
short-term overload (300msec.)
operating frequency
current circuits consumption
voltage circuits consumption ⁽³⁾
operating temperature
storage temperature
self extinguishing
thermoplastic material
galvanic insulation

UL 94-V0
alim./ingressi/uscita
p. supply/inputs/output
4kV, 50Hz, 60sec.
5kV, 1.2/50 μ sec.
EN 60688

SISTEMA - SYSTEM	CODICE - CODE		
	POTENZA ATTIVA ACTIVE POWER	POTENZA REATTIVA REACTIVE POWER	POTENZA APPARENTE APPARENT POWER
Monofase Single-phase	MC2WS	MC2RS	MC2VAS
Trifase, 3 fili, carico equilibrato Three-phase, 3 wires, balanced load	MC2WY	MC2RY	MC2VAY
Trifase, 4 fili, carico equilibrato Three-phase, 4 wires, balanced load	MC2WN	MC2RN	MC2VAN
Trifase, 3 fili, carico squilibrato Three-phase, 3 wires, unbalanced load	MC2WD	MC2RD	MC2VAD
Trifase, 4 fili, carico squilibrato Three-phase, 4 wires, unbalanced load	MC2WT	MC2RT	MC2VAT

CARATTERISTICHE DA PRECISARE - CHARACTERISTICS TO BE SPECIFIED

INGRESSI INPUTS	Corrente nominale I_n Nominal current I_n	1 + 5A
	Tensione nominale U_n Nominal voltage U_n	50 + 440V
USCITE OUTPUTS	Valore nominale (carico massimo) Nominal value (maximum load)	$\pm 1\text{mA}$ (15k Ω); $\pm 5\text{mA}$ (3k Ω); $\pm 20\text{mA}$ (750 Ω); $4+20\text{mA}$ (750 Ω); $\pm 10\text{V}$ (>2k Ω).
ALIMENTAZIONE AUX. SUPPLY VOLTAGE	Standard	Autoalimentato ⁽³⁾ - Self supplied ⁽³⁾
	A richiesta - On demand	115 - 230 Vac ($\pm 10\%$, 45+65Hz, 6VA)
		24V; 48V; 400Vac ($\pm 10\%$, 45+65Hz, 6VA)
	A richiesta con sovrapprezzo On demand with extraprice	24V; 48V; 110V; 220Vd.c. (-15...+20%, 6W) 20+60Vac/dc; 80+260Vac/dc (6VA/6W)

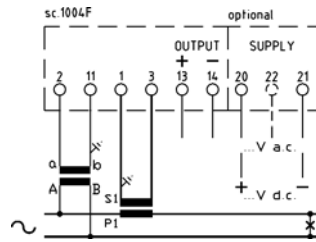
DESCRIZIONE

Convertitore di potenza attiva, reattiva o apparente, adatto per l'impiego in sistemi monofase o trifase a 3 o 4 fili con carico equilibrato o squilibrato, anche in presenza di forme d'onda distorte. L'uscita è in corrente o tensione continua, indipendente dal carico e proporzionale alla potenza misurata.

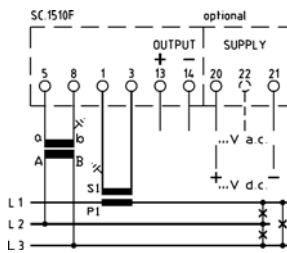
DESCRIPTION

Active, reactive or apparent power transducer, suitable for single-phase or three-phase 3 or 4 wires systems with balanced or unbalanced load, even with distorted waveforms. The output is a load independent d.c. current or voltage, proportional to the measured power.

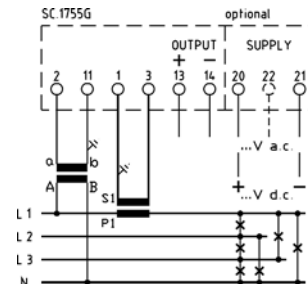
SCHEMI DI INSERIZIONE - WIRING DIAGRAMS



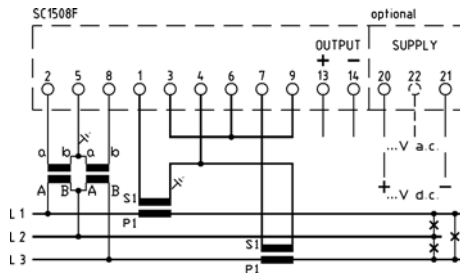
MC2WS - MC2RS - MC2VAS
monofase
single-phase



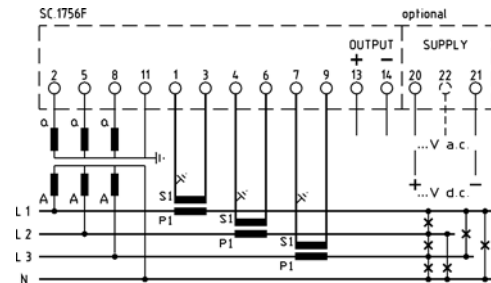
MC2WY - MC2RY - MC2VAY
trifase tre fili carico equilibrato
three-phase three wires balanced load



MC2WN - MC2RN - MC2VAN
trifase quattro fili carico equilibrato
three-phase four wires balanced load

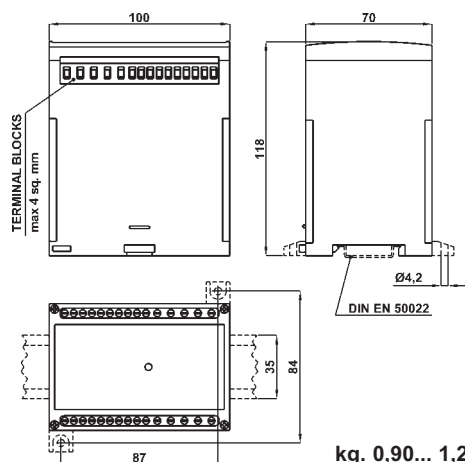


MC2WD - MC2RD - MC2VAD
trifase tre fili carico squilibrato
three-phase three wires unbalanced load



MC2WT - MC2RT - MC2VAT
trifase quattro fili carico squilibrato
three-phase four wires unbalanced load

MC2U...



kg. 0,90... 1,20

NOTE:

(1) Campo di variazione ammesso per gli ingressi, all'interno del quale è specificata la precisione

(2) Campo ammesso per la taratura (potenza corrispondente al fondo scala dell'uscita) riferito alla potenza apparente nominale ($I_n \times U_n$).

(3) Per le versioni autoalimentate, al consumo dei circuiti di tensione devono essere aggiunti 6VA; il campo d'ingresso specificato di tensione è 90...110% U_n

NOTES:

(1) Allowed range of inputs, in which the accuracy is specified.

(2) Allowed range of calibration (power corresponding to the full scale output), referred to the nominal apparent power ($I_n \times U_n$).

(3) For self-supplied versions add 6VA to the voltage circuits consumption; the specified voltage range is 90...110% U_n .

DATI PER L'ORDINAZIONE

- codice
- corrente nominale I_n o rapporto TA
- tensione nominale U_n o rapporto TV
- valori uscite
- misure associate ad ogni uscita
- campi di taratura
- alimentazione
- opzioni (vedi pag. 7.3)

ORDERING INFORMATION

- code
- nominal current I_n or CT ratio
- nominal voltage U_n or VT ratio
- outputs value
- measurement applicable to each output
- calibration ranges
- aux. supply voltage
- options (see page 7.3)

CONVERTITORE UNIVERSALE MULTI-USCITE MULTI-OUTPUTS UNIVERSAL TRANSDUCER

DATI TECNICI

classe di precisione
campo di ingresso ⁽¹⁾
campo di taratura ⁽²⁾
tempo di risposta
ondulazione residua
sovraccarico permanente
sovraccarico di breve durata (300msec.)
frequenza di funzionamento
consumo circuiti di corrente
consumo circuiti di tensione ⁽³⁾
temperatura di funzionamento
temperatura di magazzino
custodia in materiale
termoplastico autoestinguente
tensione di prova
isolamento galvanico
- alim./ingressi/uscite
- uscita/uscita
prova impulsiva
conforme a

TECHNICAL DATA

accuracy class
input range ⁽¹⁾
calibration range ⁽²⁾
response time
residual ripple
continuous overload
short-term overload (300msec.)
operating frequency
current circuits consumption
voltage circuits consumption ⁽³⁾
operating temperature
storage temperature
self extinguishing
thermoplastic material
test voltage
UL 94-V0
si / yes
4kV, 50Hz, 60sec.
700V, 50Hz, 60sec.
5kV, 1.2/50 μ sec.
EN 60688

SISTEMA - SYSTEM	CODICE - CODE		
	2 USCITE 2 OUTPUTS	3 USCITE 2 OUTPUTS	4 USCITE 2 OUTPUTS
Monofase Single-phase	MC2US2	MC2US3	MC2US4
Trifase, 3 fili, carico equilibrato Three-phase, 3 wires, balanced load	MC2UY2	MC2UY3	MC2UY4
Trifase, 4 fili, carico equilibrato Three-phase, 4 wires, balanced load	MC2UN2	MC2UN3	MC2UN4
Trifase, 3 fili, carico squilibrato Three-phase, 3 wires, unbalanced load	MC2UD2	MC2UD3	MC2UD4
Trifase, 4 fili, carico squilibrato Three-phase, 4 wires, unbalanced load	MC2UT2	MC2UT3	MC2UT4

CARATTERISTICHE DA PRECISARE - CHARACTERISTICS TO BE SPECIFIED

INGRESSI INPUTS	Corrente nominale I_n Nominal current I_n	1 ÷ 5A
	Tensione nominale U_n Nominal voltage U_n	50 ÷ 440V
USCITE OUTPUTS	Valore nominale (carico massimo) Nominal value (maximum load)	$\pm 1\text{mA}$ (15k Ω); $\pm 5\text{mA}$ (3k Ω); $\pm 20\text{mA}$ (750 Ω); $4\div 20\text{mA}$ (750 Ω); $\pm 10\text{V}$ (>2k Ω).
MISURE ASSOCIABILI AD OGNI USCITA MEASUREMENT APPLICABLE TO EACH OUTPUT		Vedi tabella pag. 5.17 / See table page 5.17
ALIMENTAZIONE AUX. SUPPLY VOLTAGE	Standard	115 - 230 Vac ($\pm 10\%$, 45+65Hz, 6VA)
	A richiesta - On demand	Autoalimentato - Self supplied
	A richiesta con sovrapprezzo On demand with extraprice	400Vac ($\pm 10\%$, 45+65Hz, 6VA) 20+60Vac/dc; 80+260Vac/dc (6VA/6W)

DESCRIZIONE

Convertitore multiuscita adatto per l'impiego in sistemi monofase o trifase a tre o quattro fili con carico equilibrato o squilibrato, anche in presenza di forme d'onda distorte. Ad ogni uscita (da 2 a 4) può essere assegnata, in fase d'ordine, una qualunque delle grandezze misurate disponibili (vedere tabella in seguito), comprese misure avanzate quali THD, DPF (Displacement Power Factor), corrente di neutro e così via.

La possibilità di disporre di più uscite in un unico trasduttore riduce notevolmente la complessità ed i costi di installazione, oltre a permettere un grande risparmio di spazio richiesto per il suo alloggiamento

DESCRIPTION

Multi-output transducer suitable single phase or three-phase 3-4 wires balanced or unbalanced load systems. It can be also used also with distorted waveforms conditions. It is possible to assign to each output while ordering any of the available measuring variables (see table below) plus the additional variables such as THD, DPF (Displacement Power Factor), neutral current and others. The Multi-output transducer permits to reduce strongly the installation complexity and the relevant costs. More over it permits to save a lot of space for fitting.

ESEMPIO DI ORDINAZIONE- ORDERING EXAMPLE

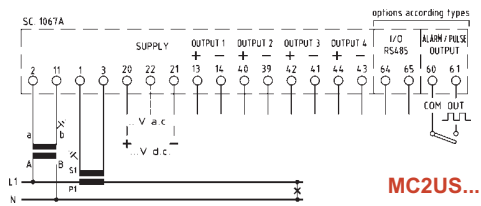
codice/code: **MCOUT3**
 Rapporto TA/CT ratio: **100/5A**
 Rapporto TV/VT ratio: **20000:√3/100:√3V**

Uscita 1:
 Valore uscita/Output value **4...20mA**
 Misura associata/Associated variable **Psys**
 Campo di misura/Measuring range **-3,5...0...+3,5MW**

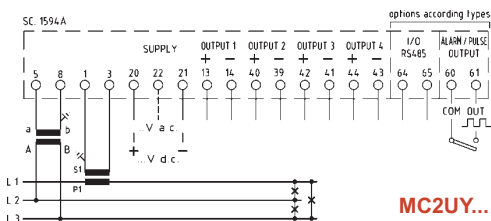
Uscita 2:
 Valore uscita/Output value **-20...0...+20mA**
 Misura associata/Associated variable **F**
 Campo di misura/Measuring range **45...55Hz**

Uscita 3:
 Valore uscita/Output value **0...10V**
 Misura associata/Associated variable **P.F.sys**
 Campo di misura/Measuring range **0.5C...1...0.5L**

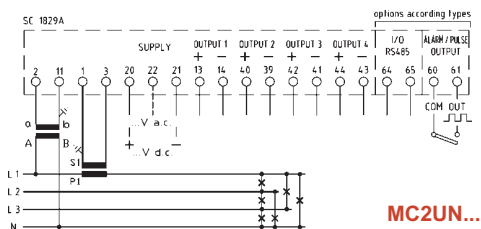
MISURE ASSOCIABILI AD OGNI USCITA MEASUREMENT APPLICABLE TO EACH OUTPUT	FASE - PHASE			SISTEMA SYSTEM
	1	2	3	
Tensione di fase L-N - Phase voltage L-N	VL1-N	VL2-N	VL3-N	VL-N SYS
Tensione concatenata L-L - Delta voltage L-L	VL1-L2	VL2-L3	VL3-L1	VL-L SYS
Frequenza - Frequency				F
Corrente di linea - Line current	IL1	IL2	IL3	ISYS
Corrente di Neutro - Neutral current				Ineutral
Massima corrente media - Max. average current	I _{max} L1	I _{max} L2	I _{max} L3	
Corrente media - Average current	I _{avg} L1	I _{avg} L2	I _{avg} L3	
Potenza attiva - Active power	PL1	PL2	PL3	PSYS
Punta massima (kW) - max. demand (kW)				P _{max} SYS
Potenza attiva media - Average active power				P _{avg} SYS
Potenza reattiva - Reactive power	QL1	QL2	QL3	QSYS
Potenza apparente - Apparent power	SL1	SL2	SL3	SSYS
Fattore di potenza - Power factor	P.F.L1	P.F.L2	P.F.L3	P.F.SYS
Cosφ (sfasamento tra I e V) - Cosφ (displacement power factor)	Cosφ L1	Cosφ L2	Cosφ L3	Cosφ SYS
THD V (% V nom.)	THD VL1	THD VL2	THD VL3	
THD I (% I nom.)	THD IL1	THD IL2	THD IL3	



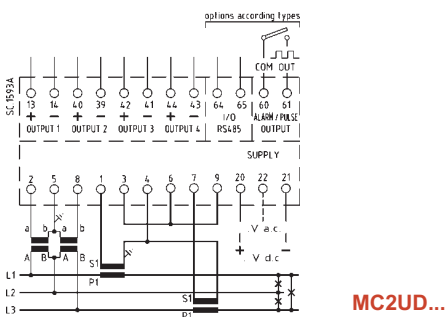
MC2US...



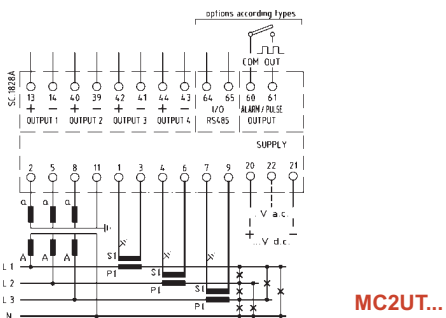
MC2UY...



MC2UN...



MC2UD...



MC2UT...

TRMS

La misura delle grandezze di base (tensioni e correnti) viene eseguita con il metodo del campionamento, che per sua natura consente il calcolo corretto del vero valore efficace (TRMS) anche in presenza di forme d'onda distorte, sempre più frequenti negli impianti elettrici moderni.

ISOLAMENTO USCITE

Tutte le uscite, oltre all'isolamento di sicurezza verso gli ingressi di misura e l'alimentazione ausiliaria, sono anche isolate tra loro: questo permette di prevenire o risolvere tipiche problematiche impiantistiche quali anelli di massa o masse a potenziale differente tra loro.

MISURE ADDIZIONALI

Oltre alla misura di tutte le principali grandezze caratteristiche della rete elettrica, questi strumenti calcolano e forniscono anche delle informazioni aggiuntive molto utili quali:

- Il valore medio della corrente (corrente termica)
- Il valore massimo raggiunto dalla corrente termica
- Il valore medio della corrente ed il valore massimo raggiunto dalla corrente media simulano rispettivamente l'indice nero e quello rosso di un amperometro a bimetallo.
- Il valore medio della potenza attiva
- La punta massima (il valore massimo raggiunto dalla potenza attiva media)
- Tensioni e corrente di sistema (media delle tensioni e delle correnti di fase).
- Corrente di neutro: ricavata tramite somma vettoriale delle correnti di fase (non richiede un TA aggiuntivo sul conduttore di neutro), indica una cattiva distribuzione dei carichi sulle tre fasi e la presenza di carichi distorcitori.
- Cosφ: chiamato anche D.P.F. (displacement power factor), indica il reale sfasamento tra tensione e corrente introdotto da carichi capacitivi o induttivi. Non deve essere confuso con il P.F. (power factor o fattore di potenza) che viene influenzato dalla distorsione armonica e che quindi indurrebbe a rifasare anche quando il suo valore si abbassa a causa della distorsione armonica stessa e non a causa di carichi sfasanti.
- THD: Distorsione armonica totale, indicata come percentuale del valore RMS oppure della fondamentale. Per evitare che elevati valori di distorsione armonica, ma in corrispondenza di consumi molto bassi, inducano ad allarmismi ingiustificati, il valore di distorsione armonica può anche essere indicato come percentuale del valore nominale, inquadrandolo così in un contesto più corretto.

TRMS

The measurement of the main variables (currents and voltages) is performed with the sampling method, which, in its own nature, permits the correct computation of the TRMS even in presence of distorted waveforms, which are more and more usual in modern electrical installations.

INSULATED OUTPUTS

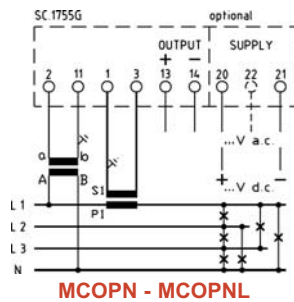
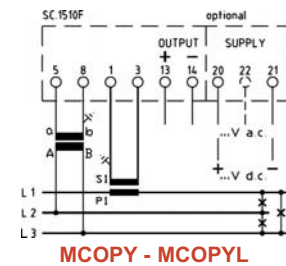
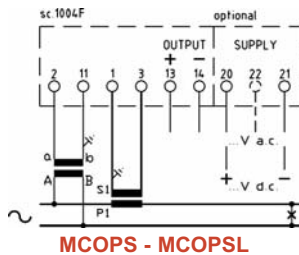
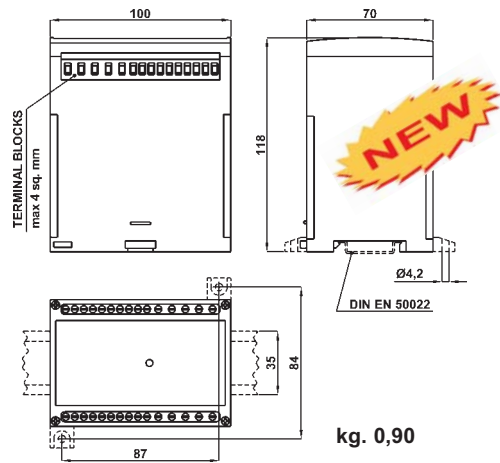
All outputs in addition to the safety insulation between the measuring inputs and the auxiliary supply, are also insulated from each other: this helps to prevent or solve typical problems such as ground loops or plant masses at different potential between them.

ADDITIONAL MEASUREMENTS

In addition to the measurement of the main characteristics of the electricity grid, these transducers calculate and provide very useful additional information, such as:

- The average current (thermal power)
- The maximum value reached by the thermal current
- The average current and the maximum value reached by the average current simulating the index black and the red of a bimetal ammeter.
- The average value of active power
- The peak (maximum value reached by the average active power)
- System voltage and current (average voltages and currents).
- Neutral current: obtained by the vector sum of phase currents (does not require an additional CT on the neutral conductor), indicating a poor distribution of loads on three phases and the presence of distorting loads.
- Target power factor: also called D.P.F. (Displacement power factor), indicates the real phase shift between voltage and current introduced by inductive or capacitive loads. The D.P.F. is different from the P.F. (Power factor). The P.F. value is affected by the harmonic distortion and could lead to P.F. corrections even in those cases where the P.F. value is lowered by harmonic distortions and not by unbalanced loads
- THD: Total harmonic distortion, shown as a percentage of the fundamental or RMS value. To prevent high levels of harmonic distortion, but at a very low consumption, would lead to unjustified alarmism, the total harmonic distortion can also be expressed as a percentage of nominal value, setting it in a more proper way.

MC2P...



DATI PER L'ORDINAZIONE

- codice
- corrente nominale I_n o rapporto TA
- tensione nominale U_n o rapporto TV
- uscita
- campo di taratura
- alimentazione
- opzioni (vedi pag. 7.3)

ORDERING INFORMATION

- code
- nominal current I_n or CT ratio
- nominal voltage U_n or VT ratio
- output
- calibration range
- aux. supply voltage
- options (see page 7.3)

COS ϕ LINEARIZZATO E ANGOLO DI FASE LINEARIZED POWER FACTOR & PHASE ANGLE

DATI TECNICI

classe di precisione
campo di ingresso ⁽¹⁾
tempo di risposta
ondulazione residua
sovraccarico permanente
sovraccarico di breve durata (300msec.)
frequenza di funzionamento
consumo circuiti di corrente
consumo circuiti di tensione ⁽³⁾
temperatura di funzionamento
temperatura di magazzino
custodia in materiale
termoplastico autoestinguente
isolamento galvanico
tensione di prova
prova impulsiva
conforme a

TECHNICAL DATA

accuracy class
input range ⁽¹⁾
response time
residual ripple
continuous overload
short-term overload (300msec.)
operating frequency
current circuits consumption
voltage circuits consumption ⁽³⁾
operating temperature
storage temperature
self extinguishing
thermoplastic material
galvanic insulation
test voltage
surge test
according to

0.2
20...120% U_n , I_n ⁽¹⁾
< 200msec
< 0.5% p.p.
2 x I_n ; 1.2 x U_n
20 x I_n ; 2 x U_n
45+65 Hz
< 0.5VA
< 0.5VA ⁽³⁾
-10...0...+45...+50°C
-30...+70°C
UL 94-V0
completo/full
2kV, 50Hz, 60sec.
5kV, 1.2/50 μ sec.
EN 60688

SISTEMA - SYSTEM	CODICE - CODE	
	COS ϕ LINEARIZZATO LINEARIZED COS ϕ	ANGOLO DI FASE PHASE ANGLE
Monofase Single-phase	MC2PSL	MC2PS
Trifase, 3 fili Three-phase, 3 wires	MC2PYL	MC2PY
Trifase, 4 fili Three-phase, 4 wires	MC2PNL	MC2PN

CARATTERISTICHE DA PRECISARE - CHARACTERISTICS TO BE SPECIFIED

INGRESSI INPUTS	Corrente nominale I_n Nominal current I_n	1 + 5A
	Tensione nominale U_n Nominal voltage U_n	50 + 440V
USCITE OUTPUTS	Valore nominale (carico massimo) Nominal value (maximum load)	$\pm 1\text{mA}$ (15k Ω); $\pm 5\text{mA}$ (3k Ω); $\pm 20\text{mA}$ (750 Ω); $4\pm 20\text{mA}$ (750 Ω); $\pm 10\text{V}$ (>2k Ω).
ALIMENTAZIONE AUX. SUPPLY VOLTAGE	Standard ⁽³⁾	Autoalimentato ⁽³⁾ - Self supplied ⁽³⁾
	A richiesta con sovrapprezzo On demand with extraprice	Va.c. ($\pm 10\%$, 45+65Hz, 6VA) 24V; 48V; 115V; 230V; 400V
		Vd.c. (-15...+20%, 6W) 24V; 48V; 110V; 220V
	Va.c./d.c. (6VA/6W)	20+60V; 80+260V

DESCRIZIONE

Convertitore di fattore di potenza (cos ϕ) o di angolo di fase, adatto per l'impiego in sistemi monofase o trifase a 3 o 4 fili con carico equilibrato; l'uscita è in corrente o tensione continua, indipendente dal carico. Nei convertitori di fattore di potenza l'uscita è linearizzata e proporzionale al cos ϕ ; i campi di misura normali sono: 0.5 cap...1...0.5 ind; 0.8 cap...1...0.2 ind; 0 cap...1; 1...0 ind. Nei convertitori di angolo di fase l'uscita è proporzionale ai gradi elettrici; il campo di misura normale è -60°...0...+60° (equivalente a cos ϕ 0.5 cap...1...0.5 ind).

DESCRIPTION

Power factor (cos ϕ) or phase angle transducer, suitable for single-phase or three-phase, 3 or 4 wires systems with balanced load; The output is a load independent d.c. current or voltage.

On power factor transducer the output is linearized and proportional to the cos ϕ ; normal measuring ranges are: 0.5 cap...1...0.5 ind; 0.8 cap...1...0.2 ind; 0 cap...1; 1...0 ind. On phase angle transducer the output is proportional to the electrical degrees; the normal measuring range is -60°...0...+60° (equivalent to cos ϕ 0.5 cap...1...0.5 ind).

NOTES:

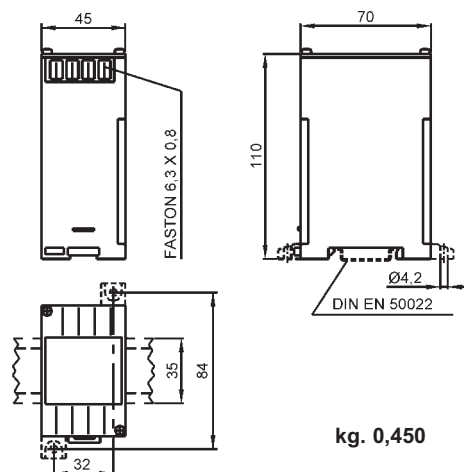
(1) Campo di variazione ammesso per gli ingressi, all'interno del quale è specificata la precisione

(3) Per le versioni autoalimentate, al consumo dei circuiti di tensione devono essere aggiunti 6VA; il campo d'ingresso specificato di tensione è 90...110% U_n

(1) Allowed range of inputs, in which the accuracy is specified.

(3) For self-supplied versions add 6VA to the voltage circuits consumption; the specified voltage range is 90...110% U_n .

MC2FP

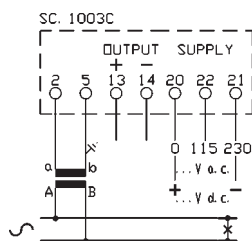


NOTE:

- (1) Campo di variazione ammesso per gli ingressi, all'interno del quale è specificata la precisione
 (3) Per le versioni autoalimentate, al consumo dei circuiti di tensione devono essere aggiunti 6VA; il campo d'ingresso specificato di tensione è 90...110% Un

NOTES:

- (1) Allowed range of inputs, in which the accuracy is specified.
 (3) For self-supplied versions add 6VA to the voltage circuits consumption; the specified voltage range is 90...110% Un.



DATI PER L'ORDINAZIONE

- codice
- tensione nominale Un
- frequenza nominale o campo di misura
- uscita
- alimentazione
- opzioni (vedi pag. 7.3)

ORDERING INFORMATION

- code
- nominal voltage Un
- nominal frequency or measuring range
- output
- aux. supply voltage
- options (see page 7.3)

FREQUENZA FREQUENCY

DATI TECNICI

classe di precisione
 campo di ingresso ⁽¹⁾
 tempo di risposta
 ondulazione residua
 sovraccarico permanente
 sovraccarico di breve durata
 consumo circuiti di tensione
 temperatura di funzionamento
 temperatura di magazzino
 custodia in materiale
 termoplastico autoestinguente
 isolamento galvanico
 tensione di prova
 prova impulsiva
 conforme a

TECHNICAL DATA

accuracy class
 input range ⁽¹⁾
 response time
 residual ripple
 continuous overload
 short-term overload
 voltage circuits consumption
 operating temperature
 storage temperature
 self extinguishing
 thermoplastic material
 galvanic insulation
 test voltage
 surge test
 according to

0.5
 80...120% Un ⁽¹⁾
 < 500msec
 < 0.5% p.p.
 1.2 x Un
 2 x Un (1 sec.)
 < 2VA ⁽³⁾
 -10...0...+45...+50°C
 -30...+70°C
 UL 94-V0
 completo/full
 2kV, 50Hz, 60sec.
 5kV, 1.2/50 µsec.
 EN 60688

CODICE - CODE

MC2FP

CARATTERISTICHE DA PRECISARE - CHARACTERISTICS TO BE SPECIFIED

INGRESSI INPUTS	Tensione nominale Un Nominal voltage Un	50 ÷ 440V
	Frequenza nominale (campo di misura) Nominal frequency (measuring range)	50Hz (45-55Hz) 60Hz (55-65Hz) 50/60Hz (45-65Hz) 400Hz (350-450Hz)
USCITE OUTPUTS	Valore nominale (carico massimo) Nominal value (maximum load)	± 1mA (15kΩ); ± 5mA (3kΩ); ± 20mA (750Ω); 4÷20mA (750Ω); ± 10V (>2kΩ).
ALIMENTAZIONE AUX. SUPPLY VOLTAGE	Standard	Autoalimentato ⁽³⁾ - Self supplied ⁽³⁾
	A richiesta con sovrapprezzo On demand with extraprice	Va.c. (±10%, 45÷65Hz, 6VA) Vd.c. (-15...+20%, 6W) Va.c./d.c. (6VA/6W)
		24V; 48V; 115; 230; 400V 24V; 48V; 110V; 220V 20÷60V; 80÷260V

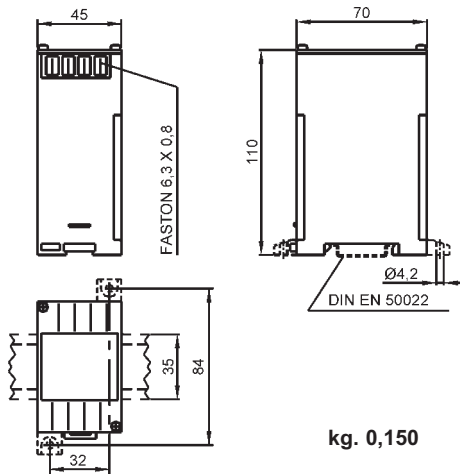
DESCRIZIONE

Convertitore adatto per la misura della frequenza di rete, con oscillatore interno quarzato. L'uscita è in corrente o tensione continua, indipendente dal carico e proporzionale alla frequenza in ingresso; per una migliore precisione e risoluzione il campo di misura è ristretto ad un intorno della frequenza nominale.

DESCRIPTION

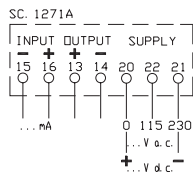
This transducer, based on a quartz-controlled oscillator, is suitable to measure the frequency of power lines. The output is a load independent d.c. current or voltage, proportional to the input frequency; for better accuracy and resolution the measuring range is restricted to a small band around the nominal frequency.

MC2M...

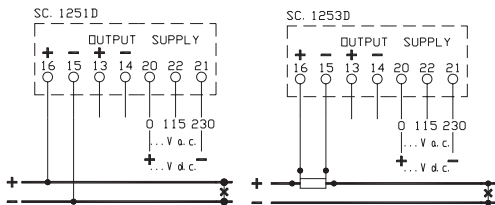


NOTE:
(1) Campo di variazione ammesso per gli ingressi, all'interno del quale è specificata la precisione

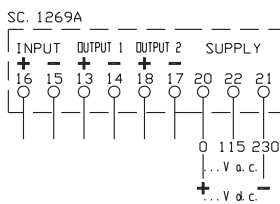
NOTE:
(1) Allowed range of inputs, in which the accuracy is specified.



MC2MA



MC2MV



MC2MA2 - MC2MV2

DATI PER L'ORDINAZIONE

- codice
- ingresso
- uscita
- alimentazione
- opzioni (vedi pag. 7.3)

ORDERING INFORMATION

- code
- input
- output
- aux. supply voltage
- options (see page 7.3)

CORRENTE E TENSIONE C.C. DC CURRENT & VOLTAGE

DATI TECNICI

classe di precisione
campo di ingresso ⁽¹⁾
tempo di risposta
sovraccarico permanente
sovraccarico di breve durata (300msec.)
consumo circuiti di corrente
consumo circuiti di tensione

temperatura di funzionamento
temperatura di magazzino
custodia in materiale
termoplastico autoestinguente
isolamento galvanico
tensione di prova
prova impulsiva
conforme a

TECHNICAL DATA

accuracy class
input range ⁽¹⁾
response time
continuous overload
short-term overload (300msec.)
current circuits consumption
voltage circuits consumption
operating temperature
storage temperature
self extinguishing
thermoplastic material
galvanic insulation
test voltage
surge test
according to

0.2
0...120% Un, In ⁽¹⁾
< 200msec
2 x In; 1.2 x Un
20 x In; 2 x Un
60mV
100µA (Vn > 10V)
10µA (0.4V < Vn ≤ 10V)
Ri=100kΩ (Vn ≤ 0.4V)
-10...0...+45...+50°C
-30...+70°C
UL 94-V0
completo/full
4kV, 50Hz, 60sec.
5kV, 1.2/50 µsec.
EN 60688

TIPO - TYPE	CODICE - CODE	
	CORRENTE CURRENT	TENSIONE VOLTAGE
1 Ingresso / 1 Uscita 1 Input / 1 Output	MC2MA	MC2MV
1 Ingressi / 2 Uscite (Duplicatore) 1 Input / 2 Outputs (Duplicator)	MC2MA2	MC2MV2

CARATTERISTICHE DA PRECISARE - CHARACTERISTICS TO BE SPECIFIED

INGRESSI INPUTS	Valore nominale Nominal value	In 1mA + 10A	Un 60mV + 600V;
USCITE OUTPUTS	Valore nominale (carico massimo) Nominal value (maximum load)	± 1mA (15kΩ); ± 5mA (3kΩ); ± 20mA (750Ω); 4+20mA (750Ω); ± 10V (>2kΩ).	
ALIMENTAZIONE AUX. SUPPLY VOLTAGE	Standard	Va.c. (±10%, 45+65Hz, 6VA)	115 - 230 V
	A richiesta con sovrapprezzo On demand with extraprice	Va.c. (±10%, 45+65Hz, 6VA) Vd.c. (-15...+20%, 6W) Va.c./d.c. (6VA/6W)	24V; 48V; 400V 24V; 48V; 110V; 220V 20+60V; 80+260V

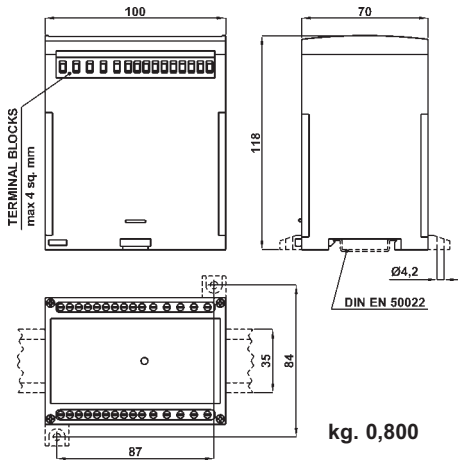
DESCRIZIONE

Convertitori adatti per la misura di correnti continue da 1mA a 10A, o di tensioni continue da 60mV a 600V. L'uscita è in corrente o tensione continua, indipendente dal carico, proporzionale alla misura effettuata. Sono inoltre utilizzati per l'adattamento di segnali (es. ingresso 0...10V, uscita 4...20mA) e per separare galvanicamente circuiti differenti.

DESCRIPTION

These transducers are suitable to measure d.c. currents from 1mA to 10A, or d.c. voltages from 60mV to 600V. The output is a load independent d.c. current or voltage, proportional to the input variable. They are also used for signal adapting (i.e. input 0...10V, output 4...20mA) and to galvanically separate different circuits.

MC2W...



POTENZA C.C. E USCITE COMBinate DC POWER & COMBINED OUTPUTS

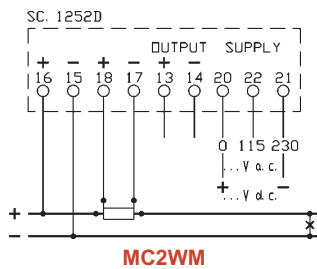
DATI TECNICI

classe di precisione
 campo di ingresso
 tempo di risposta
 sovraccarico permanente
 sovraccarico di breve durata (300msec.)
 consumo circuiti di corrente
 consumo circuiti di tensione

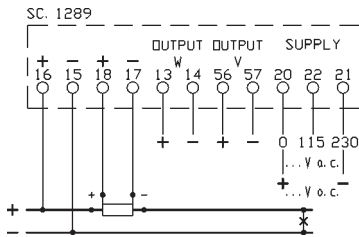
TECHNICAL DATA

accuracy class 0.2
 input range 0...120% Un, In
 response time < 200msec
 continuous overload 2 x In; 1.2 x Un
 short-term overload (300msec.) 20 x In; 2 x Un
 current circuits consumption 60mV
 voltage circuits consumption 100µA (Vn > 10V)
 10µA (0.4V < Vn ≤ 10V)
 Ri=100kΩ (Vn ≤ 0.4V)
 operating temperature -10...0...+45...+50°C
 storage temperature -30...+70°C
 self extinguishing UL 94-V0
 thermoplastic material completo/full
 galvanic insulation
 test voltage 4kV, 50Hz, 60sec.
 surge test 5kV, 1.2/50 µsec.
 according to EN 60688

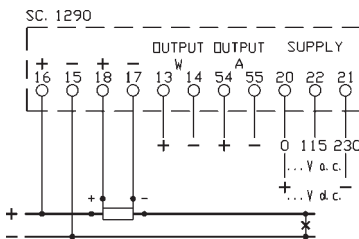
temperatura di funzionamento
 temperatura di magazzino
 custodia in materiale
 termoplastico autoestinguente
 isolamento galvanico
 tensione di prova
 prova impulsiva
 conforme a



MC2WM



MC2WMV



MC2WMA

TIPO - TYPE		CODICE - CODE
1 Uscita 1 Output	Potenza Power	MC2WM
2 Uscite 2 Outputs	Potenza e Tensione Power & Voltage	MC2WMV
	Potenza e Corrente Power & Current	MC2WMA
3 Uscite 3 Outputs	Potenza, Tensione Corrente Power, Voltage and Current	MC2WMT

CARATTERISTICHE DA PRECISARE - CHARACTERISTICS TO BE SPECIFIED

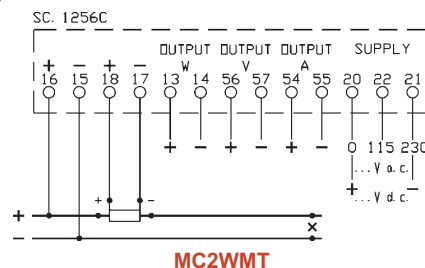
INGRESSI INPUTS	Corrente nominale In Nominal current In	60mV + 600V
	Tensione nominale Un Nominal voltage Un	1mA + 10A
USCITE OUTPUTS	Valore nominale (carico massimo) Nominal value (maximum load)	± 1mA (15kΩ); ± 5mA (3kΩ); ± 20mA (750Ω); 4±20mA (750Ω); ± 10V (>2kΩ).
ALIMENTAZIONE AUX. SUPPLY VOLTAGE	Standard	Va.c. (±10%, 45+65Hz, 6VA)
	A richiesta con sovrapprezzo On demand with extraprice	Va.c. (±10%, 45+65Hz, 6VA)
		Va.c./d.c. (6VA/6W)
		115 - 230 V
		400V
		20±60V; 80±260V

DESCRIZIONE

Convertitore adatto per la misura della potenza in sistemi a corrente continua. L'uscita è in corrente o tensione continua, indipendente dal carico e proporzionale alla potenza misurata. Sono disponibili anche le versioni con uscite aggiuntive proporzionali alla tensione e/o alla corrente della linea; in questo caso le uscite possono essere di tipo differente (es. 0...10V, 4...20mA) e non possono essere collegate ad un punto in comune.

DESCRIPTION

This transducer is suitable to measure the power on direct current systems. The output is a load independent d.c. current or voltage, proportional to the measured power. Versions with additional outputs, proportional to the line voltage and/or current, are also available; in this case the outputs can be of different type (i.e. 0...10V, 4...20mA) and cannot be connected to a common point.



MC2WMT

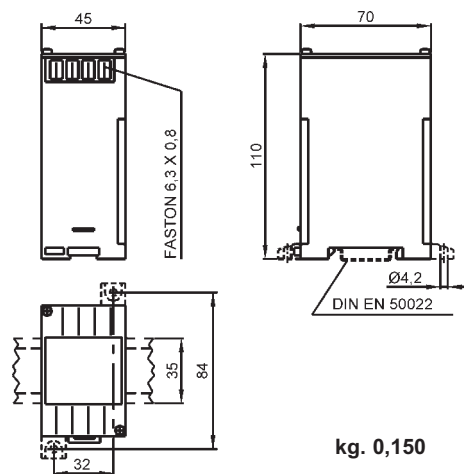
DATI PER L'ORDINAZIONE

- codice
- corrente nominale In o rapporto shunt
- tensione nominale Un o rapporto divisore
- uscita
- campo di taratura
- alimentazione
- opzioni (vedi pag. 7.3)

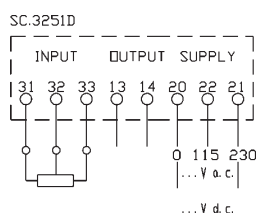
ORDERING INFORMATION

- code
- nominal current In or SHUNT ratio
- nominal voltage Un or voltage divider ratio
- output
- calibration range
- aux. supply voltage
- options (see page 7.3)

MC2OHM



kg. 0,150



DATI PER L'ORDINAZIONE

- codice
- ingresso
- uscita
- alimentazione
- opzioni (vedi pag. 7.3)

ORDERING INFORMATION

- code
- input
- output
- aux. supply voltage
- options (see page 7.3)

POSIZIONE O LIVELLO DA POTENZIOMETRO POTENTIOMETER POSITION OR LEVEL

DATI TECNICI

classe di precisione
tempo di risposta
tensione sul sensore
temperatura di funzionamento
temperatura di magazzino
custodia in materiale
termoplastico autoestinguente
isolamento galvanico
tensione di prova
prova impulsiva
conforme a

TECHNICAL DATA

accuracy class
response time
sensor voltage
operating temperature
storage temperature
self extinguishing
thermoplastic material
galvanic insulation
test voltage
surge test
according to

0.2
< 200msec
1.23V
-10...0...+45...+50°C
-30...+70°C
UL 94-V0
completo/full
4kV, 50Hz, 60sec.
5kV, 1.2/50 µsec.
EN 60688

CODICE - CODE

MC2OHM

CARATTERISTICHE DA PRECISARE - CHARACTERISTICS TO BE SPECIFIED

INGRESSI INPUTS	Valore potenziometro Potentiometer value	1kΩ < R _s < 50kΩ
USCITE OUTPUTS	Valore nominale (carico massimo) Nominal value (maximum load)	± 1mA (15kΩ); ± 5mA (3kΩ); ± 20mA (750Ω); 4±20mA (750Ω); ± 10V (>2kΩ).
ALIMENTAZIONE AUX. SUPPLY VOLTAGE	Standard	Va.c. (±10%, 45+65Hz, 6VA)
	A richiesta con sovraprezzo On demand with extraprice	Va.c. (±10%, 45+65Hz, 6VA) Vd.c. (-15...+20%, 6W)
		Va.c./d.c. (6VA/6W)
		115 - 230 V
		24V; 48V; 400V
		24V; 48V; 110V; 220V
		20+60V; 80+260V

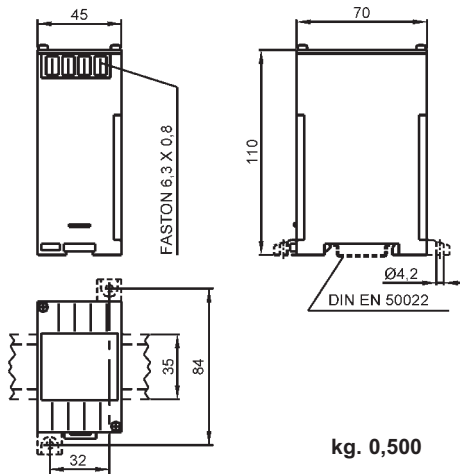
DESCRIZIONE

Convertitore adatto per la misura di posizione o di livello utilizzando un potenziometro di tipo lineare o rotativo. L'uscita è in corrente o tensione continua, indipendente dal carico e proporzionale alla posizione del cursore sul potenziometro.

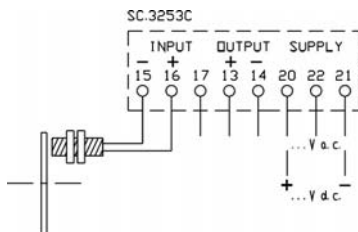
DESCRIPTION

Transducer suitable for position or level measurement, using a linear or rotative potentiometer. The output is a load independent d.c. current or voltage, proportional to the position of the cursor on the potentiometer.

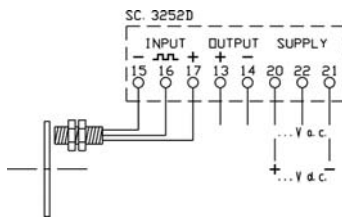
MC2MT...



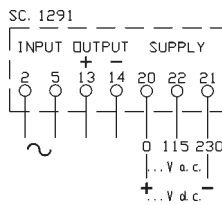
kg. 0,500



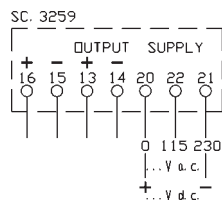
MC2MTC



MC2MTA



MC2MTT



MC2MTD

DATI PER L'ORDINAZIONE

- codice
- ingresso
- uscita
- alimentazione
- opzioni (vedi pag. 7.3)

ORDERING INFORMATION

- code
- input
- output
- aux. supply voltage
- options (see page 7.3)

VELOCITÀ DI ROTAZIONE (NUMERO DI GIRI) RPM (REVOLUTION SPEED MEASUREMENT)

DATI TECNICI

classe di precisione
campo di ingresso ⁽¹⁾
tempo di risposta
ondulazione residua
sovraccarico permanente
sovraccarico di breve durata
consumo circuiti di tensione

temperatura di funzionamento
temperatura di magazzino
custodia in materiale
termoplastico autoestinguente
isolamento galvanico
tensione di prova
prova impulsiva
conforme a

TECHNICAL DATA

accuracy class 0.2
input range ⁽¹⁾ 5...120% Un, Fn ⁽¹⁾
response time < 300msec
residual ripple < 1% p.p.
continuous overload 1.2 x Un (MCOMTT- D)
short-term overload 2 x Un (1sec.) (MCOMTT- D)
voltage circuits consumption < 0.5VA (MCOMTT)
< 100µA (MCOMTD)
operating temperature -10...0...+45...+50°C
storage temperature -30...+70°C
self extinguishing UL 94-V0
thermoplastic material completo/full
galvanic insulation galvanic insulation
test voltage 4kV, 50Hz, 60sec.
surge test 5kV, 1.2/50 µsec.
according to EN 60688

TIPO - TYPE	PROXIMITY		ALTERNATORE ALTERNATOR	DINAMO DYNAMO
	NAMUR	PNP- NPN		
CODICE - CODE	MC2MTC	MC2MTA	MC2MTT	MC2MTD

CARATTERISTICHE DA PRECISARE - CHARACTERISTICS TO BE SPECIFIED

INGRESSO INPUT	Frequenza nominale Nominal frequency 0,1Hz ÷ 5kHz	Tensione nominale Nominal voltage 1÷500Va.c. (max. 2kHz)	Tensione nominale Nominal voltage 1÷500Vd.c.
USCITE OUTPUTS	Valore nominale (carico massimo) - Nominal value (maximum load) ± 1mA (15kΩ); ± 5mA (3kΩ); ± 20mA (750Ω); 4÷20mA (750Ω); ± 10V (>2kΩ).		
ALIMENTAZIONE AUX. SUPPLY VOLTAGE	Standard: 115 - 230 Va.c. (±10%, 45+65Hz, 6VA) A richiesta con sovrapprezzo - On demand with extraprice 24Va.c.; 48Va.c.; 400Va.c (±10%, 45+65Hz, 6VA) 24Vd.c.; 48Vd.c.; 110Vd.c.; 220Vd.c.; (-15...+20%, 6W) 20÷60Va.c./d.c.; 80÷260Va.c./d.c. (6VA/6W)		

DESCRIZIONE

Convertitori adatti per la misura della velocità di rotazione di organi meccanici in movimento. Secondo il tipo di ingresso, devono essere specificate in fase d'ordine la frequenza o la tensione nominali corrispondenti al fondo scala dell'uscita. L'uscita è in corrente o tensione continua, indipendente dal carico, proporzionale alla frequenza in ingresso (tipi MCOMTC e MCOMTA) o alla tensione in ingresso (tipi MCOMTT e MCOMTD).

Formula per la conversione da numero di giri a frequenza

Per misurare il numero di giri utilizzando un sensore di prossimità, come nel caso dei tipi MCOMTC e MCOMTA, il sensore stesso rileva normalmente il passaggio di bulloni o dei denti di una ruota dentata, e genera un segnale la cui frequenza è proporzionale al numero di giri secondo la formula:

$$\text{Frequenza (Hz)} = \text{numero di giri al minuto} / 60 \times \text{numero di bulloni o denti rilevati ad ogni giro.}$$

DESCRIPTION

Transducers suitable for revolution speed measurement (RPM) of mechanical moving parts. According to the input type, nominal frequency or nominal voltage corresponding to the output full-scale must be specified when ordering. The output is a load independent d.c. current or voltage, proportional to the input frequency (types MCOMTC and MCOMTA) or to the input voltage (types MCOMTT and MCOMTD).

Formula for RPM to frequency conversion

To measure the RPM using a proximity sensor, as in case of types MCOMTC and MCOMTA, the sensor itself detects the passage of bolts or teeth of a toothed wheel, and generates a signal with a frequency proportional to the RPM according to the formula:

$$\text{Frequency (Hz)} = \text{RPM} / 60 \times \text{number of bolts or teeth detected in one revolution.}$$

NOTE:

(1) Campo di variazione ammesso per gli ingressi, all'interno del quale è specificata la precisione