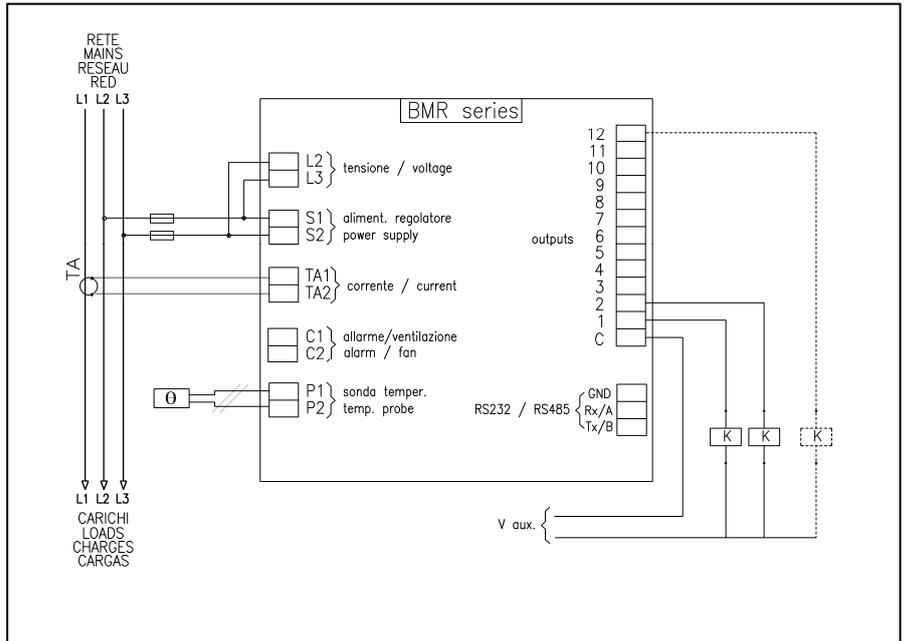


DESCRIZIONE

Il regolatore di rifasamento è stato progettato con tecnologia per l'elaborazione dei segnali tale da assicurare un controllo accurato di tutte le grandezze elettriche dell'impianto come: TENSIONE, CORRENTE, $\cos\phi$, THD % in corrente, TEMPERATURA ambiente lato sonda, POTENZE Attiva, Reattiva e Apparente, valori massimi assunti dalle misure e tramite un affidabile algoritmo di calcolo, un utilizzo ottimale dei condensatori e contattori tenendo conto dei fenomeni di distorsione degli impianti industriali.

Utilizzando tecniche digitali di filtraggio dei segnali, esso è in grado di separare dalle altre componenti armoniche le sole componenti sinusoidali fondamentali di tensione e corrente, sulle quali è misurato lo sfasamento.

Il dispositivo visualizza contemporaneamente tutte le misure dei canali impostati sul display LCD retroilluminato in modo da poter assicurare una agevole lettura dei dati in qualsiasi condizione ambientale.



Proprio attraverso la caratteristica di poter visualizzare in carattere alfanumerico la grandezza elettrica misurata o il tipo di allarme e, di seguito, il corrispondente valore, permette una semplicità ed una chiarezza di utilizzo per qualsiasi tipologia di utenza.

Mediante quattro tasti utente è possibile accedere alla regolazione dello strumento, inserire manualmente delle batterie, visualizzare le misure e gli

cabili nei menù è sufficiente premere il pulsante **SETUP** e per cambiarne il valore premere i pulsanti **UP** oppure **DOWN**.

Il primo menù ("PAR SETUP") risulta di facile accesso e permette di settare quei parametri strettamente necessari all'installazione finale presso l'utenza ovvero: TA → SENS → OVER Temperature → THERMTHD 1% → OVER THD 1% → SENS THD 1% → SENS DOWN.

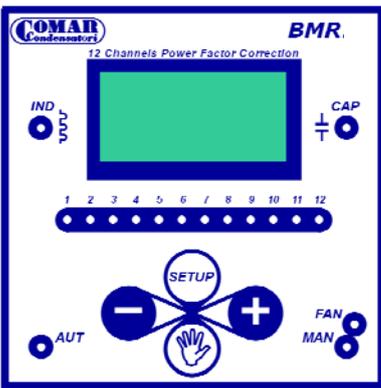
Per accedere al menù :

- ❖ mettere il regolatore in MANUALE premendo **MAN/AUT** e disinserire tutte le batterie (1) ;
- ❖ tenere premuto **SETUP** fino alla comparsa del menu "PAR SETUP" (dalla pagina di visualizzazione del POWER FACTOR).

Le regolazioni da effettuare quindi in tale menù sono:

- PAR CT =>** impostazione del rapporto del trasformatore amperometrico collegato in linea
- SENS =>** impostazione della sensibilità di intervento sulla regolazione del $\cos\phi$
- OVER TEMP =>** impostazione della temperatura massima di funzionamento oltre la quale interviene l'allarme
- THERM THD 1% =>** impostazione del valore di allarme protezione termico THD % in corrente (2) oltre il quale, in base al tempo di SENS THD%, avviene lo sgancio in sequenza delle batterie inserite
- OVER THD 1% =>** impostazione del valore di intervento allarme istantaneo THD % in corrente
- SENS THD 1% =>** impostazione del tempo di intervento di allarme THD % in corrente; istantaneamente a tale situazione, condizione di risonanza, avviene lo sgancio delle batterie inserite
- SENS DOWN =>** impostazione del ripristino di funzionamento al cessare dell'allarme: se impostato ON, terminata la condizione di allarme, abilita istantaneamente l'inserimento delle batterie; se impostato su OFF, inverte il tempo di SENS THD fino all'abilitazione inserimento batterie.
Per modificare premere e tenere premuto il pulsante **SETUP** ed il pulsante **UP** o **DOWN**.

nota: la regolazione della sensibilità (Sens) avviene tramite l'impostazione del rispettivo valore di intervento, compatibilmente con i tempi di riconnessione (RC TIME); si deduce quindi che più piccolo è il valore impostato più rapida sarà la regolazione del fattore di potenza.



allarmi.

Sono inoltre disponibili, nella versione seriale con il software specifico, personalizzazioni degli allarmi con impostazioni delle soglie di intervento ed informazioni dettagliate sul funzionamento come: numero di manovre per ogni singola batteria, blocco di funzionamento di ogni singola batteria in modalità rifasamento fisso, funzionalità di collaudo impianto con report di stampa.

INSTALLAZIONE

Il regolatore di rifasamento deve essere installato su linea trifase o monofase con l'inserimento in quadratura e frequenza di rete di 50-60 Hz tramite un TA per la corrente di linea (L1), alimentato tra i morsetti <S1> ed <S2> in base al valore nominale di targa, e il segnale voltmetrico tramite le restanti fasi (L2-L3).

Gli ingressi di alimentazione e quant'altro devono essere protetti con fusibili dimensionati opportunamente in base alle norme vigenti ed agli assorbimenti previsti. Le uscite di comando devono essere opportunamente collegate ai rispettivi organi di intervento protetti a loro volta, come tutte le parti di potenza dell'impianto.

I contatti per il comando delle batterie sono NO con comune <C> interlacciato, mentre il contatto di allarme è settabile NO-NC-FAN indipendente.

In base al modello sono presenti i morsetti per il collegamento seriale ed i morsetti per il collegamento della sonda di temperatura.

PARAMETRIZZAZIONE

Il regolatore ha due tipologie di menù: uno di base ("PAR SETUP") e uno avanzato ("MAIN SETUP"). Per avanzare nei parametri modifi-

(1): per passare dal funzionamento automatico al funzionamento manuale e viceversa, premere il pulsante **MAN/AUT** per 5 sec e conseguentemente si accende il relativo led di segnalazione.

Per inserire o disinserire le batterie è necessario portare il regolatore in funzionamento manuale, posizionarsi nella pagina MAIN; premere il pulsante **UP** o **DOWN** per selezionare la batteria, ed infine premere il pulsante **SETUP** per confermare la selezione.

L'inserzione manuale delle batterie comporta il disinserimento della funzione di regolazione automatica, ma consente comunque il controllo di tutte le altre misure e degli allarmi.

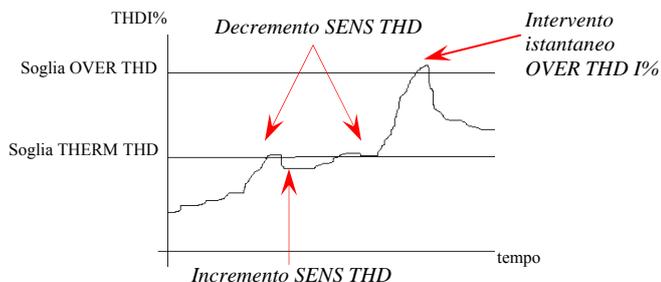
Allo scopo di verificare che la batteria selezionata sia effettivamente quella che si vuole inserire o disinserire viene visualizzato il suo valore, espresso in kvar, impostato nel Setup.

Nella visualizzazione sottostante sono riportate le manovre totali effettuate in inserzione per ogni singola batteria; sono possibili quindi delle diagnosi e delle stime di usura dei contatti e dei condensatori (tale dato non è resettabile in quanto dimostra lo stato di usura del sistema).

(2): DETTAGLI SUL FUNZIONAMENTO PROTEZIONE THD

L'impostazione del parametro **THERM THD 1%** è legata alle caratteristiche tecniche del condensatore installato sull'impianto; verificare quindi i dati forniti dal costruttore per il limite di sopportazione contenuto armonico in corrente del condensatore (es: 50% per 60 sec.).

L'algoritmo interno dello strumento monitorizza costantemente l'andamento della distorsione armonica in corrente sul punto di installazione del trasformatore amperometrico. Se il THD istantaneo è maggiore della soglia di impostazione **THERM**, il sistema decrementa progressivamente il valore di **SENS** con passo 1 secondo con logica integrale fino ad arrivare a 0 dove avviene lo sgancio in sequenza delle batterie inserite. Il nuovo inserimento potrà avvenire solamente se le condizioni di THD si riportano al di sotto della soglia **THERM** impostata. Nel caso che il THD istantaneo sia oscillante nelle vicinanze della soglia di impostazione **THERM**, il dispositivo effettua un decremento per la durata del tempo di THD istantaneo maggiore della soglia, ed un incremento, fino al massimo dell'impostazione del **SENS** iniziale, nel caso che il THD istantaneo si riporti successivamente al di sotto della soglia di controllo. Tale algoritmo permette di simulare un riscaldamento del condensatore dovuto alle armoniche pertanto una disinserzione delle batterie nel caso del perdurare della situazione, evitando pericolosi pendolamenti e proteggendo i condensatori. Se si desidera comunque che il dispositivo reinserisca istantaneamente le batterie appena il THD istantaneo scende al di sotto della soglia è necessario impostare il parametro **SENS DOWN** ad ON.



Il secondo menù ("MAIN SETUP") serve per configurare i parametri legati al quadro di ri-fasamento quali: tipologia di batterie, tensione nominale dei condensatori, tempo di riconnessione delle batterie, frequenza di rete, tipo di rete (monofase o trifase) e configurazione relè di allarme (NOA-NCA).

Per accedere al Setup avanzato è sufficiente entrare nel Setup base tenendo premuto il pulsante **SETUP** in funzionamento manuale e con tutte le batterie disinserite nella pagina di visualizzazione del POWER FACTOR, fino alla comparsa della visualizzazione "PAR SETUP", poi premere e tener premuto il pulsante **SETUP** fino alla comparsa della visualizzazione "MAIN SETUP".

Le regolazioni da effettuare quindi in tale menù sono:

POWER CAP n° => impostazione in kvar del valore nominale della potenza della batteria installata nella posizione indicata n°... Per impostare una batteria in funzionalità **FIX** (3) (funzione rifasatore fisso) portare il valore a "0.0" e premere nuovamente il pulsante **DOWN** fino alla comparsa della dicitura.

CAP VOLTAGE => impostazione del valore nominale delle batterie installate (fornita dal costruttore)

CAP RC TIME => intervallo di tempo minimo per la riconnessione della stessa batteria di condensatori

ALARM RELAY => impostazione funzionamento relè di allarme (NOA-NCA-FAN): solo nel caso di impostazione del relè di allarme in modalità "FAN" è possibile impostare l'ultima batteria del dispositivo in modalità "ALARM"

EXTERNAL TV => impostazione per la configurazione dell'ingres-so voltmetrico con trasformatore tensione su linea esterna;

se presente inserire i valori del primario e del secondario. PRESENT consente di inserire i valori del ratio TV e/o MT.

LINE FREQ => frequenza di linea (50 o 60Hz)

LINE TYPE => tipologia di inserzione (monofase o trifase)

SYSTEM MODE => impostazione misura su 2 o 4 quadranti

Abilitando la funzionalità di **EXTERNAL TV** il dispositivo consente l'inserimento di un trasformatore di tensione a monte del circuito di lettura voltmetrica. Per fare ciò si rende necessario inserire il valore del rapporto di riduzione (**RATIO_TV**).

Es. se il TV è caratterizzato da un ratio di 200:1 il parametro **RATIO_TV** dovrà valere 200.

La visualizzazione quindi della tensione è legata all'impostazione del parametro pertanto una impostazione non corretta causerà una visualizzazione errata.

NOTA: di default il dispositivo è impostato per la lettura diretta, senza TV.

Nel caso in cui la lettura della voltmetrica avvenga a monte di un trasformatore MT (attraverso un TV come descritto in precedenza) ma l'inserimento delle batterie di rifasamento sia effettuato a valle, si rende necessario impostare il ratio del trasformatore MT attraverso il parametro **RATIO_MT**.

In questo modo è possibile inserire i valori nominali delle batterie riconducendoli direttamente alla rete dove sono installati ed alimentati i condensatori.

NOTA: di default il dispositivo è impostato per la lettura lato inserzione batterie.

(3): DETTAGLI SUL FUNZIONAMENTO BATTERIA FIX

Per inserire o disinserire le batterie impostate **FIX** è necessario ripetere le stesse operazioni per l'attivazione di una batteria in manuale e successivamente passare in automatico. In tale modo il sistema utilizza automaticamente le batterie disponibili trascurando le batterie impostate **FIX**. Affinché sia utilizzabile la batteria in modalità **FIX** è necessario impostare tale modalità nel setup della batteria.

Nello scopo di ottenere le massime prestazioni dell'impianto il regolatore provvede a calcolare l'esatto momento del passaggio per lo zero della tensione per inserire/disinserire esattamente i banchi di condensatori in assenza di tensione; in questo modo si evitano i pericolosi archi dovuti al carico capacitivo in manovra sulla linea.

Impostando la batteria in modalità **FIX** il dispositivo non utilizza la stessa per la regolazione in automatico. In tale modalità la batteria può essere attivata per consentire una funzione di rifasatore fisso ed il dispositivo la ignora utilizzando le altre per la compensazione.

Per inserire o disinserire le batterie impostate **FIX** è necessario ripetere le stesse operazioni per l'attivazione di una batteria in manuale e successivamente passare in automatico. In tale modo il sistema utilizza automaticamente le batterie disponibili trascurando le batterie impostate **FIX**. Affinché sia utilizzabile la batteria in modalità **FIX** è necessario impostare tale modalità nel setup della batteria.

In funzionamento automatico pertanto avviene la regolazione utilizzando altre batterie disponibili; nei casi di allarme che pregiudicano i condensatori, il dispositivo disattiva nella stessa modalità anche le batterie impostate come **FIX** salvaguardandone l'integrità, per poi riconnetterle al cessare dell'allarme.

FUNZIONAMENTO

Completate le operazioni di **SETUP**, il display visualizza il valore del cosφ attuale nell'impianto.

In base al modello installato seguire la visualizzazione sotto proposta premendo il pulsante **SET** scorrendo nelle varie pagine.

BMR 4 e 6

Pag	Menù	Visualizzazioni
1	Power Factor	Fattore di potenza
2	VOLTAGE	Tensione RMS
	CURRENT	Corrente RMS
3	Delta Power	Potenza reattiva in eccesso e/o in difetto rispetto al SET impostato
4	THD 1%	Distorsione armonica percentuale in corrente
	Week cosφ	fattore di potenza medio settimanale

5	Ifo	Corrente fondamentale
	Iharm	Corrente armonica
6	SET COSφ	Impostazione del valore di regolazione del cosφ in funzionamento automatico (tale parametro è modificabile solo in funzionamento manuale)
7	THD 1% MAX(4)	Max valore picco distorsione armonica in corrente
8	Vrms MAX(4)	Massimo valore raggiunto tensione Vrms
	Irms MAX(4)	Massimo valore raggiunto corrente Irms
9	TEMP	Temperatura istantanea
	T MAX(4)	Valore di temperatura massimo raggiunto
10	T. START FAN	Temperatura partenza soglia ventilazione (azionamento del relè dedicato a FAN se impostato con tale funzione)

BMR 8e 12

Pag	Menù	Visualizzazioni
1	Power Factor	Fattore di potenza
	VOLTAGE	Tensione RMS
	CURRENT	Corrente RMS
	Delta Power	Potenza reattiva in eccesso e/o in difetto rispetto al SET impostato
2	THD 1%	Distorsione armonica percentuale in corrente
	Week cosφ	fattore di potenza medio settimanale
	Ifo	Corrente fondamentale
	Iharm	Corrente armonica
3	TEMP	Temperatura istantanea
	T. START FAN	Temperatura partenza soglia ventilazione (azionamento del relè dedicato a FAN se impostato con tale funzione)
4	SET COSφ	Impostazione del valore di regolazione del cosφ in funzionamento automatico (parametro modificabile solo in funzionamento manuale)
5	P	Potenza Attiva
	Q	Potenza Reattiva
	A	Potenza Apparente
6	THD 1% MAX(4)	Max valore picco distorsione armonica in corrente
	Vrms MAX(4)	Massimo valore raggiunto tensione Vrms
	Irms MAX(4)	Massimo valore raggiunto corrente Irms
	T. MAX(4)	Valore di temperatura massimo raggiunto
7	P MAX(4)	Potenza Attiva massima raggiunta
	Q MAX(4)	Potenza Reattiva massima raggiunta
	A MAX(4)	Potenza Apparente massima raggiunta

Nota: il dispositivo ritorna alla visualizzazione della pagina MAIN se non avviene nessuna pressione dopo 30 sec.

(4): per resettare le memorizzazioni dei valori massimi misurati premere il pulsante **UP** e confermare il reset con il pulsante **DOWN**. Dopo 30 secondi di visualizzazione del parametro selezionato, il controllore si riporta alla visualizzazione della pagina principale.

Nel caso in cui avvenga un' interruzione dell' alimentazione, lo stato delle batterie in manuale viene memorizzato nella memoria interna non volatile; tale operazione consente al regolatore di effettuare l'inserimento delle stesse batterie non appena l'alimentazione viene ripristinata. In funzionamento automatico tutte le regolazioni avvengono in completa sintonia dei parametri impostati inserendo e/o disinserendo le batterie di rifasamento tali da raggiungere il Cosφ impostato.

Il programma del controllore permette di monitorare ed eventualmente comunicare gli allarmi come:

HIGH VOLTAGE: tensione di linea superiore al 110% della nominale per una durata di 15 min; intervento del relè di allarme e disinserimento delle batterie inserite.

LOW VOLTAGE: tensione di linea inferiore al 85% della nominale per una durata di 5 sec; intervento relè di allarme

HIGH CURRENT: corrente superiore al 110% della nominale per una durata superiore a 2 minuti

LOW CURRENT: corrente inferiore al 6% della nominale per 5 sec (nessuna inserzione di batterie e disinserimento delle batterie inserite se l'allarme permane per più di 2 min)

UNDER COMPENS: rifasamento insufficiente per un periodo di 15 minuti; intervento relè di allarme

OVER COMPENS: eccesso di rifasamento per un periodo di 2 minuti (disinserimento delle batterie per salvaguardare l'integrità dei condensatori); intervento del relè di allarme

HIGH THD%: distorsione armonica percentuale superiore al limite di soglia impostato; intervento del relè di allarme e disinserimento in sequenza delle batterie inserite

OVER THD%: distorsione armonica percentuale massima istantanea superiore al limite di soglia impostato; intervento del relè di allarme e disinserimento istantaneo in sequenza delle batterie inserite

OVER TEMPERATURE: temperatura lato sonda superiore al valore massimo impostato; intervento del relè di allarme e disinserimento in sequenza delle batterie inserite

MAIN FAILURE: tensione di rete mancante o inferiore al valore minimo di sistema sull'ingresso voltmetrico; intervento del relè di allarme e disinserimento delle batterie inserite (visualizzato solo nella versione 8-12 batterie).

In caso di allarme è attivato il relè omonimo (NOA – NCA) con logica di rientro al cessare dello stesso.

L'impianto da controllare deve essere opportunamente dimensionato in base al contenuto armonico presente in rete tenendo conto delle risonanze serie che si possono innescare all'inserimento dei carichi capacitivi sulla linea. Verificare quindi le caratteristiche tecniche dei condensatori e filtri in base all'inquinamento armonico della rete.

DATI TECNICI

Alimentazione:	380-415 V c.a. + - 10%
Frequenza rete:	50/60 Hz
Assorbimento:	5VA
Ingresso voltmetrico:	Max 525 V
Ingresso amperometrico su TA ..5	2.5 – 110% Ie
Funzionamento:	2 o 4 quadranti
Regolazione del fattore di potenza:	0.85 Ind a 0.95 Cap
Misure:	Tensione RMS, Corrente RMS, Cosφ su fondamentale, THD 1%, fino alla 32a armonica Potenze, Temperatura
Display:	16 caratteri 4 righe backlight
Led:	Stato uscite relè; MAN/AUT; IND/CAP; FAN
Uscite a relè per batterie:	4 (BMR4) - 6 (BMR6) - 8 (BMR8) - 12 (BMR12)
Uscite a relè per allarme:	1 settabile
Portata contatti:	8A 250V (AC1), max switching 440V
Morsettiera:	Standard estraibile
Temperatura di funzionamento:	-20°C + 55°C
Grado di protezione frontale:	IP41 ; con calotta IP54-IP65
Protocollo seriale:	MODBUS RTU – RS232 o RS485

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

- Contenitore in ABS autoestinguente dimensioni: 96x96x57 (4-6 batterie) 144x144x57 mm (8-12 batterie)
- Alimentazione 380V-415V (a richiesta 230V)
- Ingresso Voltmetrico max 525Vac
- Ingresso amperometrico su TA standard /5
- Impostazione corrente primaria da 5A a 10000A
- Frequenza di funzionamento 50/60 Hz
- Misura del vero valore efficace (RMS) di corrente e tensione
- Misura del THD% in corrente fino alla 32° armonica
- Misura cosφ su fondamentale tensione-corrente
- Impostazione metodo misura su 2 o 4 quadranti

- Impostazione dei valori primario/secondario del trasformatore voltmetrico
- Impostazione soglia di intervento ventilazione (FAN)
- Impostazione soglia di sovratemperatura
- Impostazione del fattore di potenza da 0.85 Ind a 0.95 Cap
- Impostazione dei kvar per ogni singola batteria da 0.1 a 6000
- Impostazione del tempo di riconnessione (da 5 a 240s)
- Impostazione della tensione nominale dei condensatori (da 80 a 650V passo standard)
- Impostazione sensibilità di intervento ritardato
- Impostazione intervento ritardato THD
- Impostazione intervento istantaneo THD
- Visualizzazione tensione di linea true RMS
- Visualizzazione corrente di linea true RMS
- Visualizzazione corrente di linea fondamentale
- Visualizzazione $\cos\phi$ tra tensione e corrente su fondamentale
- Visualizzazione corrente armonica
- Visualizzazione temperatura ambiente lato sonda ($^{\circ}\text{C}$)
- Visualizzazione THD% in corrente
- Visualizzazione valori massimi delle misure
- Visualizzazione Potenza Attiva, Reattiva, Apparente (solo 8-12 batterie)
- Visualizzazione Potenza Reattiva in eccesso o in difetto rispetto al valore impostato
- Visualizzazione della potenza in funzionamento 4 quadranti
- Visualizzazione del $\cos\phi$ medio settimanale
- Gestione delle microinterruzioni di rete superiori a 5msec. (MAIN FAILURE, solo su 8-12 batterie)

GARANZIA

Il prodotto viene garantito per 12 mesi dalla data di installazione, facendo fede al documento di acquisto.

L'azienda declina ogni responsabilità per eventuali danni che possono, direttamente o indirettamente, derivare a persone, cose ed animali in conseguenza della mancata osservanza di tutte le prescrizioni indicate nelle istruzioni d'uso.

NORME DI RIFERIMENTO

Direttive:

CEE 73/23 e 93/68 (bassa tensione - low voltage)

CEE 89/336 e 93/68 (EMC)

Normative:

EN 61000-6-1 – EN 61000-6-2

EN 61000-6-3 – EN 61000-6-4

EN 60335-1