A1L1

RELE' DI CORRENTE AC LINEARIZZATO

- Monofase - Inserzione diretta o TA esterno
- Soglia programmabile max / min
- Multiscala: 2,5-5-10A
- Uscita analogica

DEFINIZIONE
Il dispositivo controlla l'assorbimento amperometrico di una fase, mediante una soglia di massima o minima (TA interno).

UTILIZZAZIONE
E' indicato per controllare un carico monofase o trifase, (tipicamente un motore) per realizzare una protezione con un allarme.

CARATTERISTICHE E REGOLAZIONI

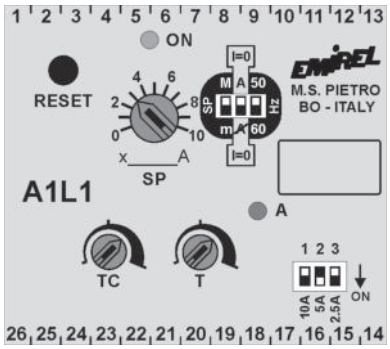
SP (SET POINT)
Soglia di intervento di massima o di minima, divisa in 10 parti, regolabile sul frontale.

T
Temporizzatore (0,05÷10 secondi standard) regolabile a cacciavite sul frontale. E' attivato dal supero della soglia e ritarda l'intervento del relè interno.

TC
Temporizzatore iniziale (0,05÷10 sec. standard) regolabile a cacciavite sul frontale. Rende la soglia "cieca" quando si instaura la corrente, e permette di superare il "picco" di corrente che si presenta all'accensione di un motore. Si attiva tutte le volte che la corrente supera Im (5% del valore del fondo scala). (Ved. Tab. A).

VISUALIZZAZIONI
ON LED VERDE : dispositivo alimentato
A LED ROSSO : lampeggia al supero di SP per il tempo T, è a luce fissa dopo la caduta del relè.

PROGRAMMAZIONE
- DIP SWITCH SUPERIORE
Cursore 3:
Scelta della frequenza della corrente: 50/60 Hz
Cursore 1:
Impostazione del SP di "min" o di "Max"
Cursore 2:
Quando SP è di minima, con I=0 l'A1L1 può essere in allarme (relè OFF) o non allarme (relè ON).
- DIP SWITCH INFERIORE
Scelta della gamma di corrente, 10A, 5A, 2,5A attivando rispettivamente i cursori 1,2,3. Si deve attivare un solo cursore, in basso.



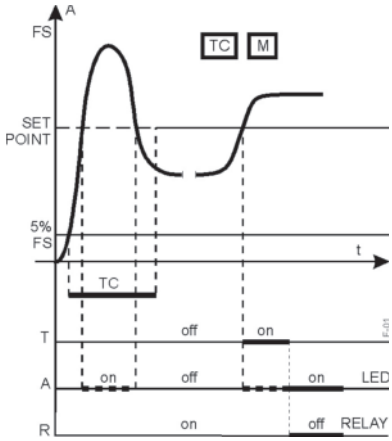


Fig. 1

LINEARIZED AC CURRENT RELAY

- Single-phase - Direct insertion or external CT
- MAX or min SET POINT selection
- Multirange: 2,5-5-10A
- Analog Output

FUNCTION
A1L1 monitors the current of a load with a MAX or min SET POINT (built-in CT).

USE
A1L1 monitors a single-phase or three-phase load, (typically a motor) to realize a protection with an alarm.

TECHNICAL FEATURES AND REGULATIONS

SP (SET POINT)
MAX or min SET POINT, divided into 10 parts, to be set on the front.

T
Timer (standard: 0,05÷10s) adjustable by means of a small screwdriver on the front. The set period starts as soon as the current overcomes the set value, at the end of this period the relay can goes off.

TC
Initial timer (standard: 0,05÷10s) adjustable by means of a screwdriver on the front. It makes the device "blind" at the current starting, bypassing the current spike at the motor start up. This timer is active when the current overcomes Im (5% of the range). (See Tab. A).

VISUALIZATIONS
ON GREEN LED : supply on
A RED LED : flashes at SP overcome during the T time, it is steady light after the relay is off (alarm).

PROGRAMMING
- TOP DIP SWITCH
Slider 3:
Selects the frequency: 50 Hz or 60 Hz

Slider 1:
Selects the SP as m=min or M=MAX

Slider 2:
When SP=m, with I=0 the relay can be in alarm (relay=OFF) or not in alarm (relay=ON).
- DOWN DIP SWITCH
Selects the range of current:
10A-5A-2,5A with the sliders 1,2,3. Only one slider must be activated, down.

ATTENZIONE: Verranno riparati in garanzia, franco ns sede, i dispositivi guasti per difetti sui materiali, entro 24 mesi dalla data di consegna. Emirel non è in alcun caso responsabile per danni, diretti o indiretti, a persone o cose, che derivano da: mancato funzionamento, manomissioni, uso errato od improprio dei propri dispositivi di Protezione e Controllo. Per le applicazioni "in SICUREZZA" si consiglia l'uso di sistemi di SICUREZZA o l'uso di tecniche di "RIDONDANZA".

WARNING: Repairs in guarantee are made free our factory, within 24 months from the delivery date, for the devices not working due to defects of the components. In no case Emirel can be held responsible for damages, direct or indirect, occurred to things or people in consequence of wrong connections, accidents, not correct use or not operation of the Protection and Control devices of its own production. For the "safety applications", it is suggested to apply SAFETY systems or REDUNDANCY engineering.".

Viale Caduti per la Libertà, 4/B - 40050 MONTE S. PIETRO - BOLOGNA (ITALY)
Tel. +39 (0)51-6761552 - Internet: http://www.emirelsrl.it - E-mail: info@emirelsrl.it / info1@emirelsrl.it

RIPRISTINO
AUTOMATICO: cavallotto fra pin 2 e pin 3.
MANUALE: senza cavallotti 2 e 3 premendo RESET sul frontale o R fra pin 2 e 3.

FUNZIONAMENTO
Soglia di MAX (sovracorrente) - fig. 1.
L'A1L1 controlla l'assorbimento amperometrico di un carico monofase o trifase (una delle tre fasi); quando la corrente controllata supera il valore impostato sul frontale, lampeggia il LED A e dopo il tempo T (0,05÷10 sec regolabili) il relè interno commuta e il led A si accende a luce piena. Il LED A resta acceso se è stato scelto il funzionamento RIPRISTINO MANUALE. Il LED A si spegne quando la corrente scende sotto la soglia (fig.1).
Alla partenza del motore l'intervento del relè interno è inibito dal temporizzatore iniziale TC (0,05÷10 sec regolabili).
Il temporizzatore T ritarda l'intervento quando il sistema è a regime.
Se la soglia è impostata di minima, quando la corrente scende sotto il valore impostato sul frontale, il LED A nel frontale lampeggia.
Soglia di min (sottocorrente) - Fig. 4, 5.
In Fig. 4 è riportato il caso di I=0: ALLARME (caso del controllo di una resistenza elettrica).
In Fig. 5 è riportato il caso di I=0: NON ALLARME (caso di motori).

TARATURA
Portare il set point e TC al massimo, T al minimo.
Se la soglia è programmata di MAX, partire con la soglia al massimo, e con il motore acceso e la macchina "caricata", abbassare la regolazione del set point fino ad avere il lampeggio del led A e l'intervento del dispositivo. Da questo valore di soglia si dovranno applicare delle correzioni che tengano conto delle condizioni operative finali della macchina, della temperatura, dell'invecchiamento, ecc... ecc...
Se la soglia è programmata di minima, con il motore acceso e la macchina "scarica", partire con la soglia a zero ed aumentarla fino ad avere l'intervento perché la corrente della macchina scarica risulta minore della soglia.
Spegnere il motore e riaccendere varie volte, riducendo ogni volta il TC fino a trovare il valore per cui si ha subito l'intervento. A questo valore si dovranno apportare delle correzioni per le stesse considerazioni fatte per la soglia. Aumentare opportunamente il T per evitare interventi intempestivi durante il funzionamento normale.
Se possibile simulare il sovraccarico per verificare il funzionamento.

MINIMO DI GAMMA
Valore minimo impostabile: 5% del fondo scala.

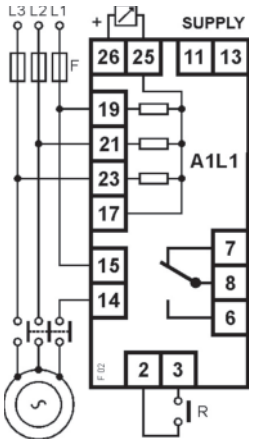


Fig. 2

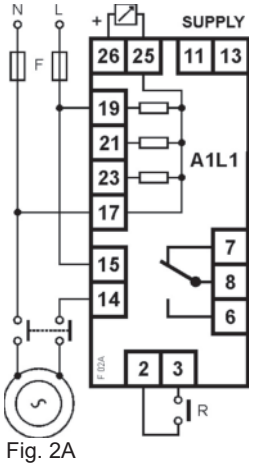


Fig. 2A

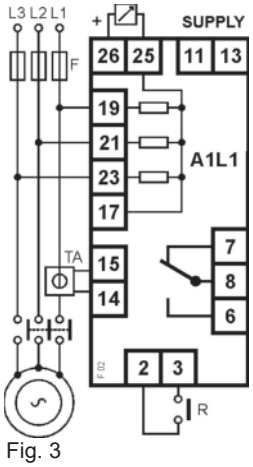


Fig. 3

Tab. A

GAMME / RANGES	
I min	**I MAX**
0,125 A	2,5 A
0,250 A	5.0 A
0,500 A	10.0 A

RESET
AUTOMATIC: jumper link pins 2-3

MANUAL: without jumper links pins 2-3, pushing RESET push-button on the front, or R between pins 2 and 3.

WORKING
SP=MAX (overcurrent) - fig. 1.
The A1L1 controls the amperometric absorption of a single-phase or three-phase load (one of the three phases); when the monitored current overcomes SP, the LED A flashes and, after T (0,05÷10 adjustable seconds), the internal relay changes over and the LED A lights on.
The LED A remains ON if the MANUAL RESET has been selected. The LED A is OFF when the current goes under SP (fig. 1).
At the starting of the motor the A1L1 is "blind" during TC (0,05÷10 adjustable seconds).
The T timer delays the relay after the spike of current.
If SP is set as min set point, when the current goes under the value set on the front, the LED A in the front flashes.
SP=min (undercurrent) - Fig. 4 and 5.
In the Fig. 4 I=0=ALARM (electrical resistance).
In the Fig. 5 I=0=NOT ALARM (motor stopped).

SETTING
Set SP and TC to maximum, T to minimum.
If SP is set as MAX set point, start with SP at the maximum, and with the motor running and the machine "loaded", decrease SP until the LED A flashes and the device triggers.
The reached value must be suitably adjusted in order to take into account the working conditions of the machine, the temperature, the ageing, etc… etc…
If SP is set as min set point, with the motor running and the machine "unloaded", start with the set point at zero and increase it until the triggering takes place because the current of unloaded machine is less than SP.
Stop the motor and start it up again several times, gradually reducing the TC timer until the reaching of the value where the device triggers promptly.
Rectify the value for the above explained reasons.
Increase T appropriately in order to avoid wrong alarms during normal operation.
It is suggested to simulate the overload in order to verify the correct set up.

MINIMUM OF THE RANGE
The minimum value that can be set is 5% of the range (See Tab. A).

POSITIVE SAFETY
The internal relay is normally ON and it goes OFF when SP is overcome.

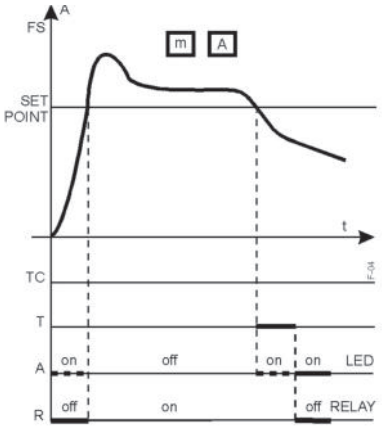
SICUREZZA INTRINSECA
Il relé interno è normalmente ON e va OFF in caso di allarme.
INSTALLAZIONE
COLLEGAMENTI ELETTRICI
Vedere fig. 2, 2A e 3.
La fase di cui si misura la corrente, (L1 in figura), deve essere collegato al pin 19. Le altre 2 fasi vanno collegate ai pin 21 e 23 senza rispettare alcun vincolo.
(Collegamento a un quadro elettrico con differenziale e sezionatore).
La lunghezza di ogni collegamento deve essere < 30m.
USCITA
1 contatto di scambio
5A - 230 Vac carico resistivo

8-6	NA	Condizione con dispositivo
8-7	NC	non alimentato o in allarme

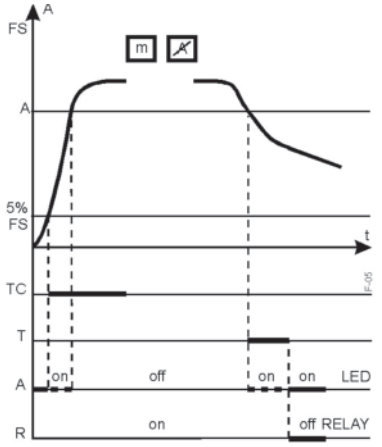
ALIMENTAZIONE: 2VA 50-60 Hz
Tolleranza: ± 10%
11-13 230 Vac, 24 Vac.
***Nota generale**: Negli schemi di collegamento non sono riportati i fusibili sulle alimentazioni e sugli ingressi voltmetrici. I collegamenti elettrici devono essere eseguiti a dispositivo e quadro elettrico spenti.*
USCITA ANALOGICA
PIN 26(+), 25(-) 0÷10V 1mA. All'uscita analogica è disponibile il valore "linearizzato" della corrente misurata. Può essere usata per un controllo con tester portatile o può essere collegata ad un voltmetro digitale DVD 08 per una visualizzazione permanente, o può essere collegata ad un relè di tensione continua (RV5-1-10 o RV5-2-10) per avere ulteriori SET POINT (la tensione sull'UA è la stessa usata nel dispositivo per il SET POINT).
DIMENSIONI: 70x75x110 mm per guida DIN.
Accessori disponibili a richiesta:
E 405B: protezione trasparente piombabile (a richiesta).
TEMPO DI RISPOSTA: 10÷90% 100ms circa.
INGRESSI:
- PIN VOLTMETRICI
  19-21-23 Ring=800KΩ (Vedere: COLLEGAMENTI ELETTRICI).
- PIN AMPEROMETRICI 14-15
  Ring=10-20mΩ

La massima tensione trifase applicabile è 415 VAC.
Per tensioni maggiori utilizzare M 08. Resistenze di caduta.
TEMPERATURA DI FUNZIONAMENTO: 0÷70 °C
PESO: kg 0,300 - **COLORE**: grigio
Per la pulizia usare un panno imbevuto di detergenti privi di: Alcool denaturato, Benzene, Alcool isopropilico.

COMPATIBILITA' ELETTRO *MAGNETICA* *Electromagnetic compatibility* CEI-EN 61326-1
"BASSA TENSIONE" - LVD *LVD - "LOW VOLTAGE"* CEI-EN 61010-1



NOTA (RESISTENZA ELETTRICA)
Con I=0 il led "A" lampeggia, ed il relè interno è in allarme (OFF).
***REMARK** (ELECTRICAL RESISTANCE)*
At I=0 the led "A" flashes, and the internal relay is in alarm (OFF).
Fig. 4



NOTA (MOTORE ELETTRICO)
Con I=0 il led "A" lampeggia, ma il relè interno non è in allarme (ON).
***REMARK** (ELECTRICAL MOTOR)*
At I=0 the led "A" flashes, but the internal relay is not in alarm (ON).
Fig. 5

DVD 08

COME ORDINARE
HOW TO ORDER

T (sec.)	TC (sec.)	ALIMENTAZIONE SUPPLY
10 ■ 10 sec. MAX (STANDARD)	10 ■ 10 sec. MAX (STANDARD)	MA ■ 230VAC GA □ 115VAC CA □ 24 VAC

Esempio:
Example:
A1L1- 10 - 10 - MA

ELECTRICAL CONNECTIONS
See Fig. 2, Fig. 2A and Fig. 3.
The amperometric phase (L1 in the figures) must be connected to pin 19.
The L2 and L3 phases can be connected to pins 21 and 23 or the other way around.
(Wiring to an electrical board with a differential relay and a sectionalizing switch).
The length of every wiring must be < 30m.
OUTPUT
1 changeover contact
5A - 230 Vac resistive load

8-6 NO	Device not supplied
8-7 NC	or in alarm

SUPPLY: 2VA 50-60 Hz
Tolerance: ± 10%
Pin 11-13 230 Vac or 24 Vac.
***General remark**: The wiring diagrams do not show the fuses installed on the supply and on the voltmetric inputs.*
The electrical wirings must be realized with the device and the electrical panel in off condition.
ANALOG OUTPUT
PIN 26(+), 25(-) 0÷10V 1mA. The "linearized" value of the measured current is available on the analog output. It can be used for a control with a DC tester or can be connected to a digital voltmeter DVD 08 for a permanent visualization, or it can be connected to a DC voltage relay (RV5-1-10 or RV5-2-10) for more SET POINTS (the voltage on the analog output is the same used inside the A1L1 for overcoming the SET POINT).
SIZE
70x75x110 mm for DIN RAIL.
Accessories (on request):
E 405B: transparent front cover for tight closure (on request).

RISE TIME: 10÷90% about 100ms.

INPUTS:
- VOLTMETRIC PINS
  19-21-23 Ring=800KΩ (See: ELECTRICAL CONNECTIONS).
- AMPEROMETRIC PINS 14-15
  Ring=10-20mΩ

The maximum mains voltage is 415 VAC.
For voltages > 415V, M 08 (Drop Resistances) must be used.
WORKING TEMPERATURE: 0÷70 °C.
WEIGHT: kg 0,300 - **COLOUR:** grey.
For cleaning use a cloth soaked with detergents without: Denatured alcohol, Benzene, Isopropyl Alcohol.

NOTA 0 Nelle figure i CONTATTI dei relè interni sono riportati nella condizione di relè interno OFF (DISPOSITIVO non alimentato).
REMARK 0 *In the figures the CONTACTS of the internal relays are shown with internal relay in OFF condition (DEVICE not supplied).*

COSA È LA LINEARIZZAZIONE DELLA CORRENTE?

Consideriamo il caso di un motore con IN=3,6A (1,5 kW), applicando un freno all'albero carichiamo il motore fino al 100%, rilevando il valore della corrente I, otteniamo il GRAF. 1. Da questo si vede che l'andamento della I non è lineare con il carico: fino al 50% cresce poco (MOTORE SCARICO) poi cresce di più (MOTORE CARICO). Inoltre la dinamica della corrente, per il carico da 0 a 100% non è 3,6A ma 3,6A-2,2A=1,4A. (I=2,2A è la corrente del motore "a vuoto", assorbita dal motore con carico = 0 sull'albero).

Possiamo dividere il carico applicato in 4 zone: 0–25%, 25÷50%, 50%-75%, 75%-100% e ricavare la variazione del valore della corrente per l'1% di variazione del carico (espresso in mA / 1% CARICO)

ZONA A $\frac{2,4-2,2A}{25} = \frac{200mA}{25\%}$ = 8 mA / 1%

ZONA B $\frac{2,6-2,4A}{25} = \frac{200mA}{25\%}$ = 8 mA / 1%

ZONA C $\frac{3-2,6A}{25} = \frac{400}{25}$ = 16 mA / 1%

ZONA D $\frac{3,6-3A}{25} = \frac{600}{25}$ = 24 mA / 1%

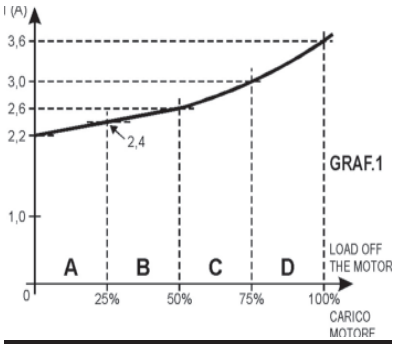
Da questo si deduce che, ipotizzando un aumento del carico del 10%, se il motore lavora nella zona B, questo provocherà un aumento della corrente assorbita di 80mA, mentre lo stesso aumento, se il motore lavora nella zona D, provocherà un aumento della corrente assorbita di 240mA. Appare evidente che un relè AMPEROMETRICO, (che misura la corrente assorbita dal motore e la confronta con un SET POINT), è efficiente solo nella situazione di MOTORE CARICATO. La taratura del set-point nella zona A o B (dove la I cresce poco) implica che il SET POINT andrà scelto molto vicino al valore di I presente nel motore al momento della taratura, per approfittare della variazione di corrente che dovrà fare intervenire il dispositivo, questa "vicinanza" rende possibili interventi intempestivi o non interventi.

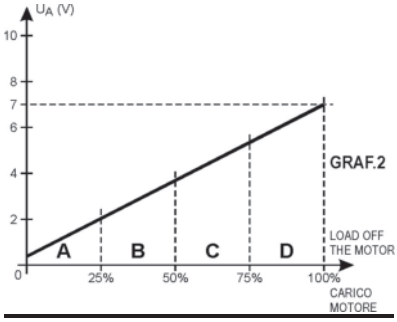
Se si applica l'A1L1 allo stesso motore, la corrente misurata dall'A1L1 è ancora quella di GRAF. 1, ma questa viene "linearizzata" e usata per il SET POINT interno e fornita anche come uscita analogica (GRAF. 2). Come si può notare, questa è una retta, in funzione del carico applicato al motore, e non c'è più la differenza fra motore "scarico" e "carico". Per la corrente 3,6A si sceglierà la gamma 5A; a 5A corrispondono 10V di U_A, quindi a 3,6A corrispondono 7,2V di U_A. Quindi la dinamica del segnale è:

7.200mV e si ha $\frac{7.200mV}{100\%}$ = 72mV/1%

Questo coefficiente è molto maggiore degli altri coefficienti ed è costante per tutte le zone A,B,C,D.

Al cliente che lamenta: "l'amperometrico XX a volte interviene…. a volte no" possiamo proporre l'applicazione dell'A1L1.





WHAT IS THE LINEARIZATION OF THE CURRENT?

If we consider a motor 1,5 kW, 400V, IN=3,6A and with a brake on the shaft, we load the motor up to 100%, detecting the value of the current I, we obtain the GRAF. 1. We see that the values of the current I are not linear with the load: up to 50% the increase of the current is little (UNLOADED MOTOR), from 50% to 100% the increase of the current is bigger (LOADED MOTOR). Besides the dynamics of the current, for the load from 0 to 100%, is not 3,6A but 3,6A-2,2A=1,4A. (I=2,2A is the motor "loadless" current, absorbed by the motor with load = 0 on the shaft).

We can divide the applied load in 4 zones:
0–25%, 25÷50%, 50%-75%, 75%-100% and we can get the change of the current for 1% of the change of the load (it will be: mA / 1% LOAD)

ZONE A $\frac{2,4-2,2A}{25} = \frac{200mA}{25\%}$ = 8 mA / 1%

ZONE B $\frac{2,6-2,4A}{25} = \frac{200mA}{25\%}$ = 8 mA / 1%

ZONE C $\frac{3-2,6A}{25} = \frac{400}{25}$ = 16 mA / 1%

ZONE D $\frac{3,6-3A}{25} = \frac{600}{25}$ = 24 mA / 1%

Therefore if we suppose an increase of the load of 10%, if the motor is run in the zone B, we get an increase of the absorbed current of 80mA, while the same increase, if the motor is run in the zone D, will generate an increase of the absorbed current of 240mA.

It is evident that an AMPEROMETRIC relay, (which measures the current absorbed by the motor and compares it with a SET POINT), is efficient only in the zone of LOADED MOTOR.

The calibration of the set point in A or B zone (where I increases a little), implies that the SET POINT will have to be chosen very close to the value I in the motor at the time of calibration, so will be possible that the relay will trigger too often or too seldom.

If we use A1L1 on the same motor, the current measured from A1L1 is that of GRAF. 1, but it is "linearized" and used for the internal SET POINT, and it is also on the analog output (GRAF. 2).

We can see that it is a straight line, on the base of the load applied to the motor, and there is not difference between "unloaded" and "loaded" motor.

With I=3,6A we select the range 5A; at 5A correspond 10V in the analog output, so at 3,6A will correspond 7,2V in the analog output.

Therefore the dynamics of the signal is

7.200mV = $\frac{7.200mV}{100\%}$ = 72mV/1%

This value is much greater than the values of the 4 zones and it is constant for all zones A,B,C,D.

For the customer who complains: "the amperometric relay XX sometimes triggers…. sometimes not", we can suggest the use of A1L1.