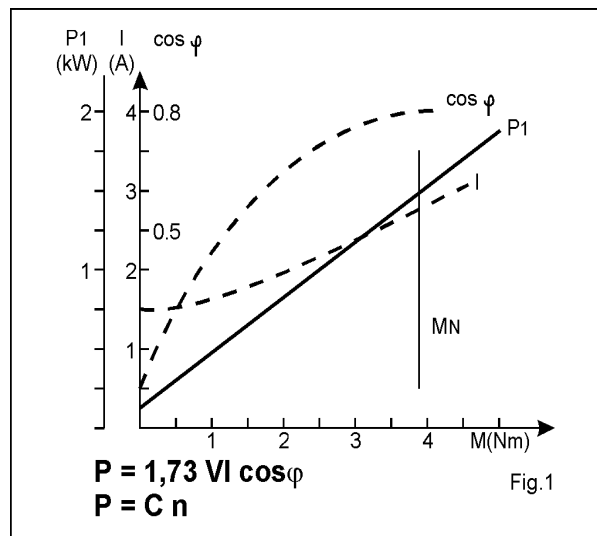


DISPOSITIVI EMIREL APPLICATI A MACCHINE ED IMPIANTI PER IL CONTROLLO DEL CARICO: LIMITATORI DI COPPIA. (LCE)

EMIREL DEVICES APPLIED TO MACHINES AND PLANTS FOR THE LOAD CONTROL: TORQUE LIMITERS. (ETL)



Molti dei dispositivi EMIREL vengono impiegati nell'industria con la funzione di LIMITATORI DI COPPIA e/o LIMITATORI DEL CARICO applicato a macchine ed impianti; per questo si ritiene sia opportuno far procedere il dettaglio tecnico dei dispositivi da informazioni di carattere generale, quale premessa utile al miglior utilizzo dei dispositivi stessi.

Il **LIMITATORE DI COPPIA** viene definito meccanico, elettronico, idraulico ecc. a seconda della grandezza fisica usata per rilevare la coppia, al fine di controllarla. Per definizione la coppia è il prodotto di una FORZA per un BRACCIO e si misura in Nm ed è responsabile del movimento di rotazione.

Il movimento di rotazione è fornito da un motore che dovrà vincere la "coppia resistente" fornita dal "carico".

Il limitatore di coppia è quella soluzione tecnica che permette di mantenere il funzionamento della macchina al di sotto del valore di coppia per il quale la macchina è stata costruita.

In altre parole si tratta di un sistema che consente di prevenire quei sovraccarichi che danneggerebbero in modo irreversibile le parti meccaniche di macchine ed impianti.

I limitatori di coppia EMIREL (LCE) sono denominati "elettronici" perché di tipo elettronico sono i componenti impiegati per rilevare ed elaborare i valori ed i dati necessari a svolgere la funzione richiesta.

L'applicazione pratica, è di tipo elettromeccanico in quanto:

1) si installa nel quadro elettrico, seguendo le comuni norme note a tutti gli operatori del settore.

2) il motore è la sorgente dei valori da rilevare (direttamente o mediante TA) per ottenere la funzione richiesta.

Infatti, in tutti i casi in cui il moto è impresso da un motore elettrico asincrono, esiste una relazione diretta fra la variazione del carico, (la coppia) e le grandezze elettriche (CORRENTE, POTENZA, COSφ) che caratterizzano quel motore che ha impresso il movimento.

Il diagramma di fig.1 rappresenta graficamente il diverso comportamento di CORRENTE (I), POTENZA (P) e COSφ in presenza del medesimo aumento del carico (coppia resistente M riportato in ascissa).

I relè elettronici EMIREL rilevano una o più grandezze elettriche di un motore asincrono e la confrontano con un valore prefissato (soglia) per ottenere un segnale di allarme (sonoro, luminoso, fermo macchina ecc.). Le prestazioni di ciascun dispositivo si differenziano dalle altre, in funzione della grandezza (CORRENTE, COSφ, POTENZA) presa come parametro di rilevazione. Di

Many of the EMIREL devices are widely used in the industries with the function of TORQUE LIMITERS or LOAD LIMITERS applied to plants and machines. For this reason it is convenient to sum up the general information necessary for a correct application of the single units.

The **TORQUE LIMITER** is named mechanic, electronic, hydraulic etc. according to the physical parameter used to detect and control the torque.

By definition, the torque is the product of a FORCE multiplied by a DISTANCE, measured in Nm, which is the determining cause of the revolution movement.

The revolution movement is given by a motor which will be able to overcome the "working torque" given by the load.

Practically the torque limiter is the technical solution used to keep the machine operation below the torque value, the machine has been manufactured for.

In other words it is the system which avoids the overloads damaging the mechanical parts of machines and plants.

The EMIREL torque limiters (ETL) are named "electronics", since electronic are the components used to detect and process the information useful to work out the required function.

The practical application, is "electromechanical" since:

1) it is installed inside the electric cabinet, according to the usual rules of the sector.

2) the motor is the source of the quantities to be worked out (directly or through CT) for getting the requested function.

Infact, in all the cases where the movement is given by an asynchronous motor, there is a direct relation between the load changes (torque) and the electrical quantities (CURRENT, POWER, COSφ) which characterize the motor providing the movement.

As showed by the fig.1 the CURRENT (I), the POWER (P) and

COSφ do not behave in the same way in presence of the same load change (torque) M represented on the abscissa (x coord.).

The electronic relays EMIREL detect one or more electrical quantity of an asynchronous motor and compare it with a "set value", in order to get an alarm signal (siren, light, machine stop). The performances of each device differs according to the parameter used to detect the load change (CURRENT, COSφ, POWER).

Consequently the device are classified on base of the electric value used to monitor the performances.

conseguenza i dispositivi si classificano in base al parametro utilizzato.

RELE' WATTMETRICI

Rilevano la variazione del carico usando la potenza assorbita (nel caso del relè W16 anche la potenza resa all'albero) dal motore come parametro di riferimento.

Grazie all'andamento lineare della potenza (P) per tutta l'ampiezza applicativa del motore (fig.1), è possibile rilevare, mediante un relè wattmetrico, qualsiasi variazione di carico (COPPIA RESISTENTE). Detto fenomeno può essere sintetizzato nel modo seguente:

$$PM = C \times n = PE = 1,73 V \times I \times \cos \phi$$

PM = potenza meccanica PE = potenza elettrica
C = coppia V = tensione della rete
n = numero di giri I = corrente del carico

L'equivalenza PM = PE fotografa in modo realistico, il fenomeno del motore elettrico allacciato alla rete, da cui assorbe POTENZA ELETTRICA che, al netto delle perdite interne, rende sotto forma di POTENZA MECCANICA che genera il movimento desiderato. L'applicazione dei relè wattmetrici nella funzione di limitatori di coppia è molto articolata, in quanto ampio e vario è lo spettro delle varie esigenze da risolvere nei numerosi casi che la pratica quotidiana presenta e che non possono essere affrontati tutti da un medesimo strumento.

Per questa necessità sono stati messi a punto diversi modelli, proprio per trovare la soluzione perfettamente calzante al problema che si presenta di volta in volta.

W 01 - W 02 - E 492 - E 287: sono i relè wattmetrici di base, con due soglie che risolvono la maggior parte dei casi più comuni.

E 495: è il relè wattmetrico che può controllare la "potenza passante", cioè la potenza attiva al netto delle perdite del motore e della macchina, per soddisfare le esigenze delle applicazioni in cui si richiede una maggiore precisione nel controllo del carico.

W 03: relè wattmetrico con 1 soglia max adatto per le applicazioni a velocità variabili, quali variatori, motovariatori, pulegge, inverter ecc.

La velocità teorica di rotazione di un motore elettrico (escluso i motori a due polarità) è fissa, mentre nella pratica si richiede spesso di variare la velocità mediante variatori, motovariatori, pulegge, inverter. Al variare della velocità si verifica che, in presenza dello stesso carico, la potenza assorbita aumenta all'aumentare del numero dei giri. In questi casi, per realizzare la funzione di Limitatore di Coppia, non è sufficiente controllare la potenza mediante una soglia costante; il dispositivo infatti deve essere provvisto di un sistema di correzione automatico della soglia (compensazione tachimetrica).

W 05: relè wattmetrico adatto per il controllo di coppia di motori applicati a cinghie.

W 16: relè wattmetrico che oltre alla potenza attiva misura (calcola) anche la potenza effettivamente resa all'albero del motore consentendo quindi un controllo più accurato del sistema.

W17: Controlla la potenza attiva assorbita da un motore a 2 polarità (o 2 velocità) oppure da 2 motori a una polarità, oppure un motore ad 1 polarità.

Conforme alla NORMA: EN 15011 : 2011

E 404-1: relè wattmetrico adatto per il controllo del carico negli impianti di sollevamento con motori a due polarità.

E 404-1B: relè wattmetrico adatto per il controllo del carico negli impianti di sollevamento con motori ad anelli.

WATTMETRIC RELAYS

They detect the load change by using the active power (in case of W16 relay also the shaft power) required by the motor.

Thanks to the linear trend of the power (P) for the whole extension of the motor load (fig.1) it is allowed to detect by means of a wattmetric relay any load change (RESISTANT TORQUE) as showed by the following equivalence:

$$PM = C \times n = PE = 1,73 V \times I \times \cos \phi$$

PM = mechanical power PE = electric power
C = torque V = mains voltage
n = n. of revolutions (RPM) I = current of the load

The equivalence MP = PE reproduces accurately the phenomenon of the electric motor connected to the main network, wherefrom it gets the ELECTRIC POWER which is rendered (internal losses deducted) under form of MECHANICAL POWER generating the required movement (revolution).

There would be much to say about the wattmetric relays applied for the function of torque limiters, since it is very wide the number of all the requirements springing out from the daily experience on the operative field and which cannot be all satisfied by the same device.

The family of the wattmetric relays is wide and diversified in order to help the operator with solutions perfectly fitted for each one of the specific applications they are requested for.

W 01 - W 02 - E 492 - E 287: they are the base devices, with two set points, capable to solve the most common applications.

E 495: it is the wattmetric relays able to detect the "effective power", which is the active power decreased of the machine and motor losses, thus to match with those cases requiring higher accuracy in the load control.

W 03: wattmetric relay with 1 set point suitable for the variable speed applications, such as, change gears, motovariators, pulleys, inverter etc.

It is known that the theoretic revolution speed of an electric motor (2 poles motors excluded) is fixed, while in the practice it is often required to change the speed by means of moto change gears, pulleys, inverter (frequency converters).

By changing the motor speed it happens that, even in presence of the same load, the active power increases by increasing the number of the revolutions.

In such cases the torque control cannot be performed by a constant set point; infact the device W 03 is provided with the automatic correction system of the set point (tachometric compensation).

W 05: wattmetric relay suitable for controlling the torque of the motors applied to worm conveyors.

W 16: wattmetric relay that in addition to the measure of active power calculates the shaft power of the electric motor in order to allow a more accurate control of the system.

W17: It monitors the active power absorbed by a 2 pole motor (or 2 speeds motor), or two motors with one speed, or one motor with one speed.

Complying with STANDARD: EN 15011 : 2011

E 404-1: wattmetric relay suitable for the load control in the hoisting plants with two poles motors.

E 404-1B: wattmetric relay suitable for the load control in the hoisting plants with wound-rotor motors.

LCE: relè wattmetrici

Per la scelta di un LCE si può seguire il "percorso" indicato dalla fig.2, entrando nel punto evidenziato dalle 3 frecce.

ETL: power relays

For the correct selection of an ETL it is suggested to follow the diagr. of fig. 2, starting from the point marked by the 3 arrows.

SCelta DI UN LIMITATORE DI COPPIA ELETTRONICO (LCE)

HOW TO CHOOSE AN ELECTRONIC TORQUE LIMITER (ETL)

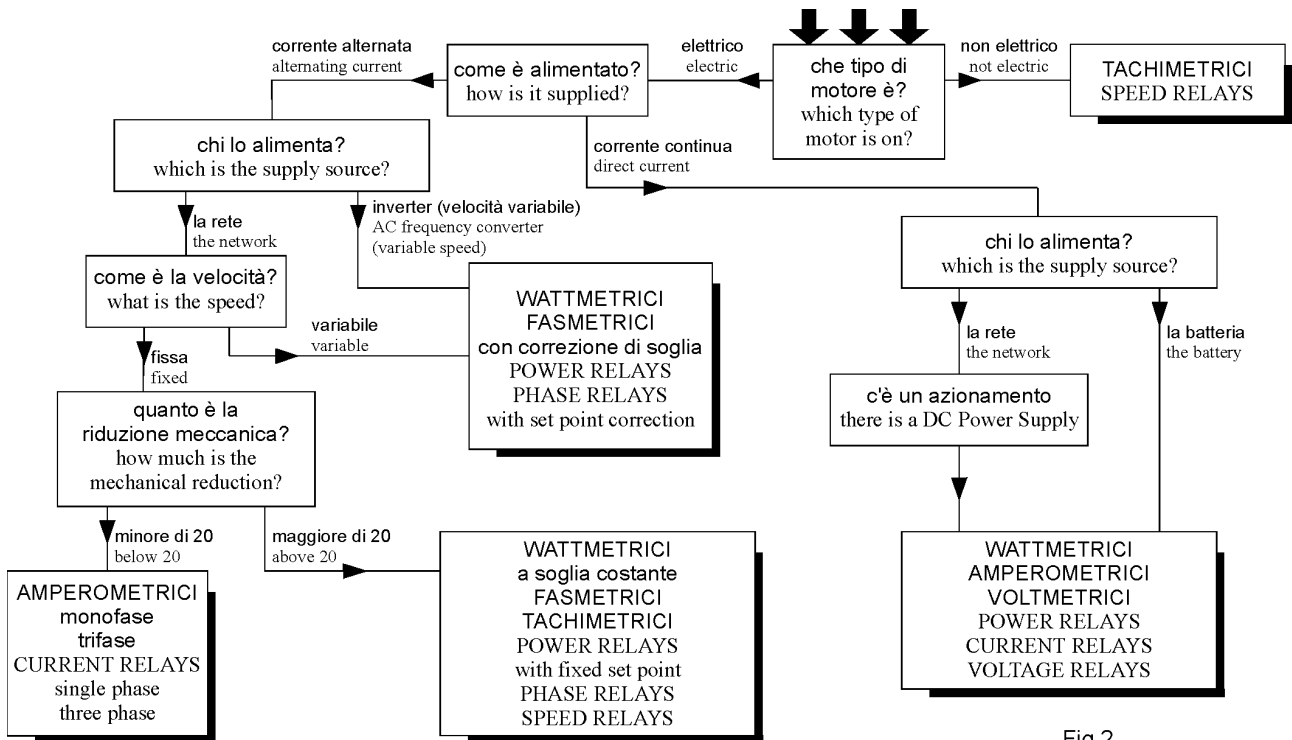


Fig.2

La corretta scelta di un LCE presuppone:

- L'acquisizione dei concetti espressi in relazione al grafico di fig.1;
- un'analisi dell'applicazione secondo lo schema di fig.2 per verificare se:
 1. il movimento è generato da un motore elettrico;
 2. il motore elettrico è in CA o in CC;
 3. la velocità del motore è ridotta e con quale rapporto (maggiore o minore di 20);
 4. la velocità è fissa o variabile verificando anche se la variazione di velocità è data da un variatore, da pulegge, inverter, ecc.

The correct use of an ETL is based on:

- The knowledge of the information given by the graph 1
- a detailed examination of the application - see fig.2 in view of establishing whether:
 1. the movement is generated by an electric motor;
 2. the motor is AC or DC;
 3. the motor speed is reduced and which is the reduction ratio (higher or lower than 20);
 4. the speed is fixed or variable; the speed variation is given by a speed change gear, or pulleys, or AC frequency converters.

NOTA 1

Molto spesso si sente erroneamente affermare che anche un RELE' TERMICO svolge la funzione di LIMITATORE DI COPPIA, in quanto arresta il motore in caso di sovraccarico.

REMARK 1

It happens often to listen people wrongly assuming that the TORQUE LIMITER performs the same function as the THERMAL RELAY, since it stops the motor when the overload takes place.

Il relè termico può proteggere solo il motore, ma non la parte meccanica, che può essere sofisticata e non altrettanto robusta come il motore. Al contrario il limitatore di coppia salva la parte meccanica ed anche il motore, poiché lo preserva da sovraccarichi prolungati.

The thermal relay protects the motor, but not the mechanical part, which most of the time is not as strong as the motor. On the contrary: the torque limiter protects the mechanical part and also, indirectly, the motor, as it prevents long overloads.