

Segnalatore visivo ed acustico di superamento della potenza elettrica impegnata per uso domestico.

Idea progettuale

I nuovi contatori elettronici della rete di distribuzione dell'energia elettrica consentono un superamento della potenza impegnata da contratto secondo il seguente schema [fonte Enel - "Come utilizzare il contatore elettronico monofase"]:

- superamento fino al 10% della potenza impegnata: tempo illimitato
- superamento fino al 33,3% della potenza impegnata: quattro ore
- superamento oltre il 33,3% della potenza impegnata: quattro minuti

La situazione di superamento della potenza impegnata si viene a creare nell'utenza domestica quando si utilizzano contemporaneamente più carichi dal consumo particolarmente elevato come lavatrice (2 kW), lavastoviglie (2 kW), forno elettrico (2 kW), stufetta elettrica (2 kW), ferro da stiro (1 kW), asciugacapelli (1 kW) . Alcuni di questi carichi, come ad esempio lavatrice e lavastoviglie, hanno un consumo variabile in funzione delle fasi del ciclo.

In queste situazioni è possibile che si crei temporaneamente un superamento oltre il 33,3% della potenza impegnata (tipicamente 3 kW per le utenze domestiche) che porta ad un rapido distacco dell'utenza con necessità di un ripristino manuale.

Descrizione del dispositivo nella versione di base.

Il dispositivo proposto monitorizza, in tempo reale, il consumo istantaneo richiesto alla rete di distribuzione e segnala istantaneamente, con un avviso luminoso ed acustico, il superamento del 33,3% della potenza impegnata consentendo all'utente un margine di tempo di circa quattro minuti per interrompere i carichi non essenziali il cui utilizzo può essere dilazionato.

Il controllo viene effettuato, a valle del contatore, senza interrompere la linea di distribuzione attraverso un sensore di corrente non intrusivo attraverso il quale viene fatta passare la fase o il neutro della rete di distribuzione dell'energia immediatamente a valle del contatore.

La segnalazione avviene attraverso un led lampeggiante ed un cicalino.

La soglia di scatto può essere tarata con un potenziometro.

Il contenitore è del tipo per rotaia DIN 35 mm. della dimensione di due moduli

Versioni avanzate

Oltre alla versione base si prevede, in tempi successivi, la realizzazione di versioni avanzate:

Versione con display

Questa versione è dotata di un display alfanumerico LCD di due righe per 16 colonne. Consente la visualizzazione continua della corrente assorbita e tramite un selettore consente anche la visualizzazione della soglia di scatto; se il dispositivo è dotato del misuratore di tensione opzionale consente anche la visualizzazione della tensione e dello sfasamento.

Il contenitore è del tipo per rotaia DIN 35 mm. della dimensione di tre moduli

Versione con relè di distacco di un carico

Questa versione oltre al display alfanumerico è dotata di un relè in grado di interrompere 20 A al quale si può collegare un carico non prioritario. Al momento del superamento del 33,3% della potenza impegnata il carico viene automaticamente distaccato e viene automaticamente reinserito dopo cinque minuti.

Il contenitore è del tipo per rotaia DIN 35 mm. della dimensione di tre moduli

Versione con comunicazione di rete 802.15.4

Questa versione è dotata del display alfanumerico ma è priva del relè di interruzione. E' invece dotata di un dispositivo di comunicazione wireless con protocollo 802.15.4.

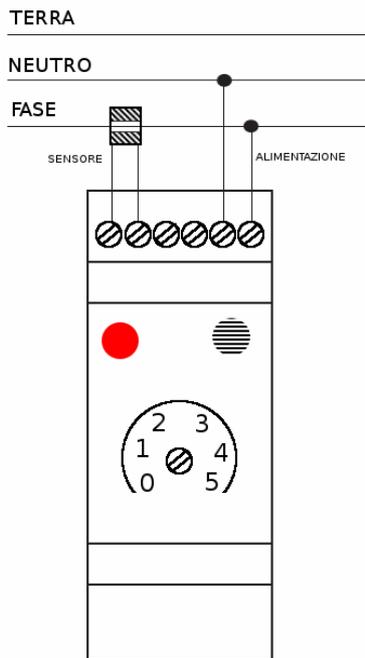
Il dispositivo può funzionare sia come server di rete per pilotare moduli client di interruzione sia come client di rete per comunicare lo stato di superamento ad una centralina domotica di gerarchia superiore.

Modulo client di interruzione

Il modulo client di interruzione è un dispositivo intelligente dotato di un relè in grado di interrompere 20 A al quale si può collegare un carico non prioritario. Il modulo client comunica, in una rete wireless con il protocollo 802.15.4 con il server di rete che può segnalare la richiesta di interruzione al client.

Il vantaggio di questa soluzione rispetto a quella che integra il relè di interruzione nel modulo principale è la possibilità di avere più carichi non prioritari e di poter posizionare il relè di interruzione in prossimità del carico senza dover realizzare una linea dedicata.

Schema di collegamento del dispositivo



Il dispositivo va montato su una rotaia DIN ad omega di 35 mm. in prossimità del punto di entrata della distribuzione della rete elettrica monofase ed occupa 2 moduli DIN (35 mm x 86 mm x 58 mm).

L'alimentazione del dispositivo va collegata alla fase ed al neutro della rete di distribuzione.

La fase oppure il neutro della rete di distribuzione va fatta passare attraverso il foro del sensore. Non devono essere fatti passare entrambi i fili.

Il potenziometro consente la taratura della soglia di scatto fino a 5 kW.

Il superamento della soglia è segnalato dal lampeggiamento del led rosso e dal suono del cicalino.

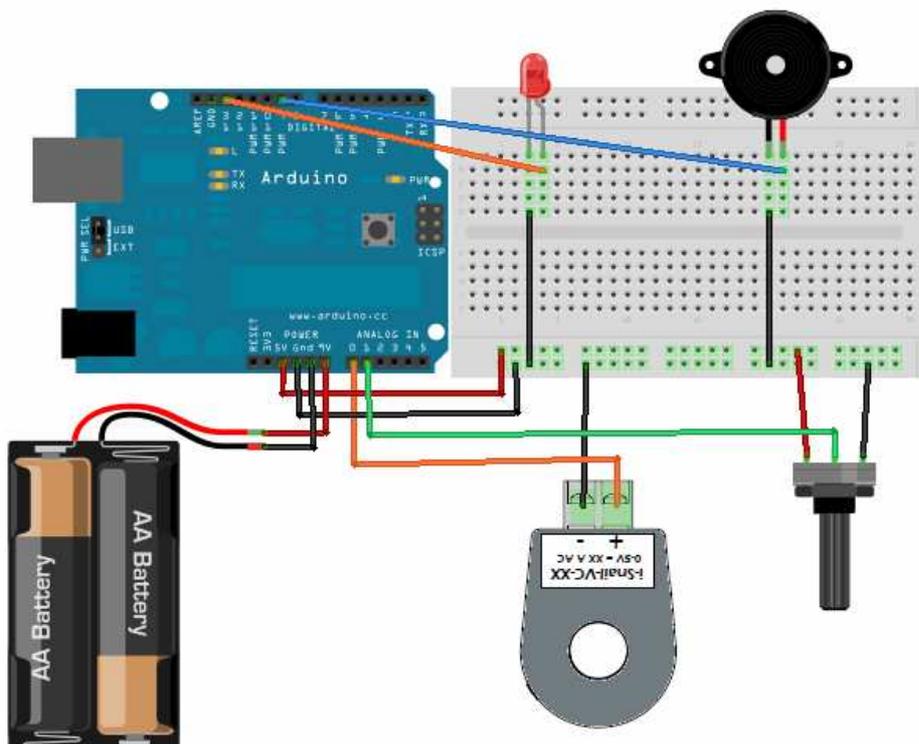
Il lampeggio ed il suono si fermano automaticamente quando si rientra dal superamento della soglia.

Schema prototipale del dispositivo

Il dispositivo in versione prototipale è realizzato con un microcontrollore Arduino.

Il controllore dispone di ingressi ed uscite digitali, di uscite PWM ed ingressi analogici integrati e può essere alimentato in vari modi.

Il sensore di corrente in versione prototipale è un sensore i-Snail-VC25 che è un sensore non intrusivo auto-alimentato che fornisce un'uscita in tensione continua 0-5V.



Firmware

Poiché la versione base monitorizza un solo sensore e non deve rilevare la fase del segnale nè deve attuare interruzioni non è necessaria una soluzione multitasking nè una temporizzazione accurata.

Il firmware è costituito da un unico loop di acquisizione che campiona con una frequenza di campionamento di circa 1 Hz il valore della corrente misurata dal sensore di corrente, la confronta con l'impostazione di setup e, se la soglia è superata attiva il led ed il cicalino.

Quando si rientra dalla soglia il led ed il cicalino vengono spenti.

E' opportuno prevedere una isteresi per evitare instabilità nelle attivazioni e disattivazioni.