

Strumenti digitali low cost per applicazioni generali



Collegamenti elettrici - Voltmetri DC



Voltmetri

Il **voltmetro** è uno strumento per la misura della differenza di potenziale elettrico tra due punti di un circuito, la cui unità di misura è il volt, con simbolo **V**.

Collegare un voltmetro

E' una operazione semplice e non richiede particolari attrezzature. Si distinguono per il tipo di terminazioni messe a disposizione dell'installatore. Terminali a vite : installate su strumenti analogici e digitali , permettono l'inserimento dello strumento su linee elettriche in corrente continua (DC – CC) o corrente alternata (AC – CA) . Terminali filari : si connettono direttamente alle linee elettriche per mezzo di saldature a stagno o con appositi morsetti. Possono andare installati su circuiti stampati (open frame) o su quadri elettrici.



Collegamento a due fili :

Normalmente si tratta di voltmetri autoalimentati, sia di tipo Analogico che Digitale. Si connettono direttamente alla rete elettrica o batteria da controllare. Se di tipo **AC** (corrente alternata) il senso dei fili di collegamento non ha importanza ed i fili (due) possono essere collegati alla rete senza rispettare un ordine ben preciso.

Se di tipo **DC** (corrente continua) è importante rispettare il segno **positivo e negativo** dei fili. Cioè la polarità di collegamento dei conduttori elettrici. **Se invertiamo le polarità di collegamento**, negli strumenti analogici noteremo la lancetta portarsi all'estremità sinistra della scala di lettura e potrebbe, in alcuni casi ,danneggiarsi il delicato meccanismo di movimento dello strumento. **Negli strumenti digitali** ,invece, il primo digit indicherà, con un segno meno, che la misura che effettuiamo è invertita di polarità.

Dando il giusto senso di collegamento ai fili lo strumento segnerà il valore di lettura come nelle figure seguenti.

Collegamento a tre fili nei voltmetri digitali :

Riguarda i voltmetri digitali . Due fili sono destinati all' alimentazione dello strumento il terzo filo è il terminale di misura e si collega a quella parte del circuito che si desidera mantenere sotto controllo. In questo caso il collegamento negativo di alimentazione è comune ai due circuiti. **Attenzione : non invertite le polarità di alimentazione dello strumento**, pena l'immediata distruzione del circuito di protezione e conseguente **perdita dello strumento**

Collegamenti elettrici - Voltmetri DC



Collegamento di un voltmetro in corrente continua (DC) due fili

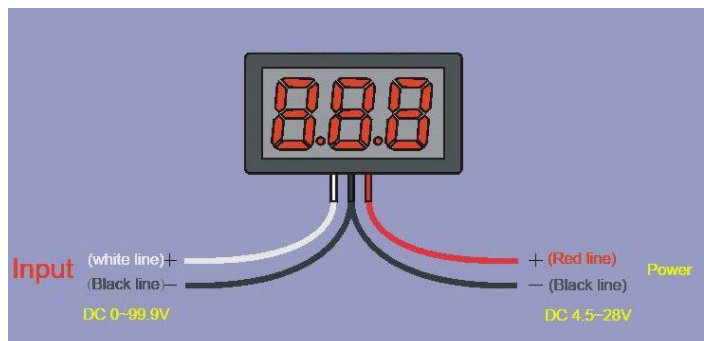


Nei moduli digitali led, non invertire per alcuna ragione le polarità di alimentazione
Nei collegamenti permanenti si consiglia di inserire un piccolo fusibile di protezione (100 mA)

Collegamento di un voltmetro in corrente continua (DC) tre fili



Nei collegamenti elettrici applicare le stesse indicazioni date per i voltmetri a due fili



Collegamento di un voltmetro in corrente continua (DC) tre fili

Terminali elettrici voltmetro digitale a tre fili :

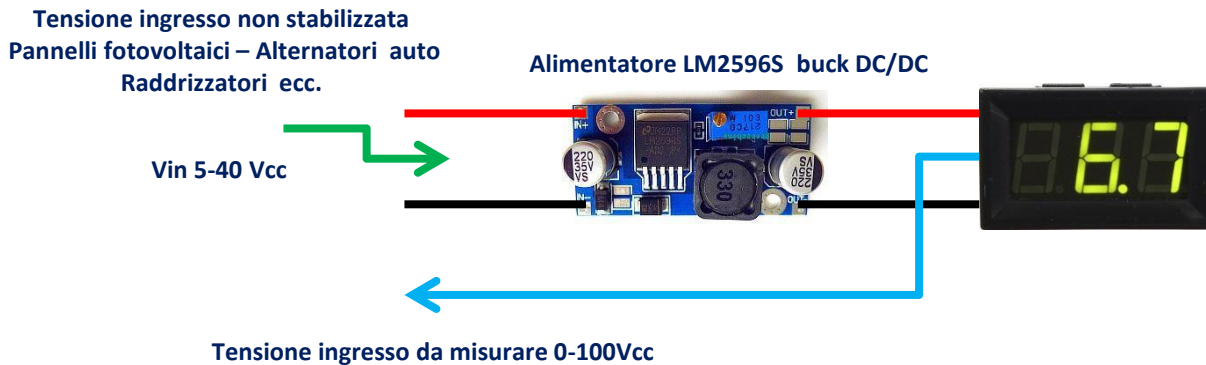
- Filo **Rosso** : si collega ad una tensione compresa tra 5 e 24 Vcc
- Filo **Bianco** : si collega al filo positivo della sorgente di tensione V, che si vuole misurare
- Filo **Nero** : è il terminale negativo, comune, sia all'alimentazione dello strumento che della sorgente V

In alcuni casi come :

- Pannelli solari fotovoltaici
- Alimentatori variabili
- Alimentatori non stabilizzati
- Sorgenti DC non filtrate e con disturbi elettrici

È necessario collegare un circuito di **alimentazione separata**, per il solo voltmetro. Vedi schema seguente

Collegamento di un voltmetro in corrente continua (DC) con alimentatore separato

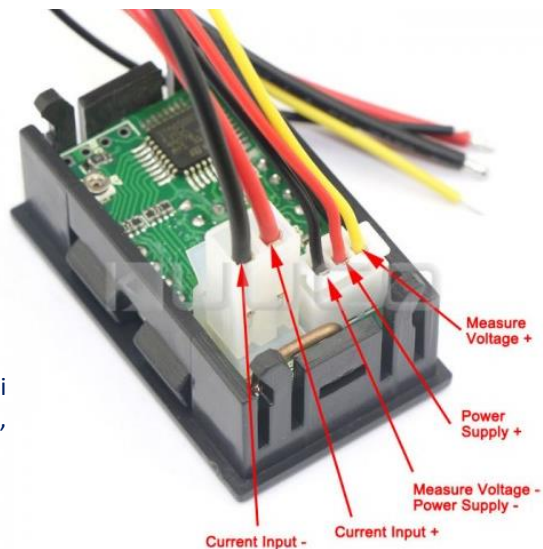
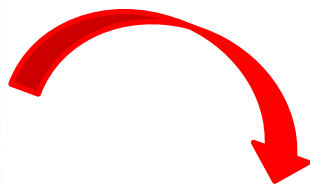


L'alimentatore DC/DC, di tipo switching, elimina ogni fonte di disturbo e provvede a stabilizzare la tensione di alimentazione dello strumento, con valori compresi tra 5 e 24 Vcc. La regolazione della tensione di alimentazione avviene ruotando il potenziometro di colore blu, visibile nella foto. L'alimentatore è protetto dal sovraccarico, innalzamento termico ed inversione di polarità in ingresso.

Collegamenti elettrici - Voltmetri DC



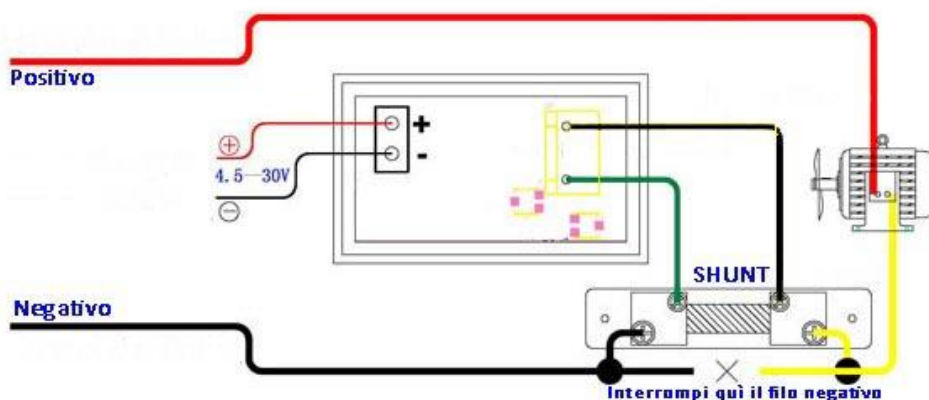
Collegamento di un Voltmetro - Amperometro in corrente continua (DC) cinque fili



Con il progredire delle tecnologie dei chip, oggi si realizzano strumenti di misura contenuti in spazi molto ridotti. A differenza dei precedenti anni, uno strumento di misura può contenere sia il voltmetro che l'amperometro, in uno spazio superficiale di appena 38 x 19 mm. L'impiego di microprocessori appositamente progettati, permette di ottenere misure con precisione molto vicina all'uno per cento. (1% +/- 1 digit)

Uno strumento "combinato" si presenta come un unico involucro contenente il **voltmetro**, nella parte superiore del display e l' **amperometro**, nella parte inferiore. Le terminazioni filari sono cinque, come si vede in figura in alto.

Il voltmetro si collega come visto in precedenza, mentre l'amperometro dovrà essere collegato in serie al **filo negativo** di alimentazione del carico che si vuole controllare. Questa tipologia di collegamento è giustificata dal fatto che il filo negativo è comune all'alimentazione e **per nessuna ragione**, l'amperometro deve essere collegato al **filo positivo** di alimentazione, **Pena la perdita dello strumento per guasto immediato dei suoi circuiti interni.**



Collegamento di un Voltmetro - Amperometro in corrente continua (DC) cinque fili

Gli strumenti combinati, possono terminare, a seconda del costruttore, con diverse colorazione colorazioni dei fili . Qui, di seguito, elenchiamo le possibili combinazioni :

- **Rosso** : alimentazione strumento +5 – +24Vcc
- **Nero** : alimentazione strumento (Massa – Ground)
- Bianco / **Rosso** : misura volt
- **Nero** filo sezione maggiorata : uscita serie amperometrica (shunt) *
- **Verde** / Bianco / **Giallo** filo sezione maggiorata : ingresso serie amperometrica (shunt)*

Shunt con portate 50/100/500 Ampere

Si presentano sotto forma di un insieme metallico, con morsetti a bullone per la connessione del cavo di maggiore sezione e morsetto a vite per la derivazione allo strumento di misura. Il filo di segnale, per la misura, si collega al morsetto a vite considerando che il polo positivo di misura è quello derivato dallo strumento con il colore Verde/Bianco/Giallo e deve coincidere con il morsetto di ingresso negativo allo shunt. Il filo di segnale negativo, è quello derivato dallo strumento con il colore nero e deve coincidere con il morsetto di uscita negativo dello shunt (lato carico).

Si ricorda che, in linea di massima, la corrente ammessa ai cavi elettrici da collegare allo shunt è definita così di seguito :

- 4 Ampere/ mmq per lunghezze superiori a 5 metri
- 6 Ampere/mmq per lunghezze inferiori a 5 metri.

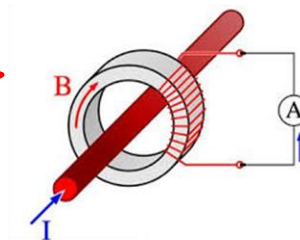
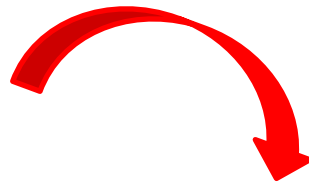
In pratica per una portata di 50 Ampere, è necessaria una sezione minima di 16mmq per lunghezze superiori a 5 metri, 10mmq per lunghezze inferiori a 5 metri. Si consideri che questi dati sono del tutto indicativi e che devono essere adeguati In base alla tipologia d'impianto adottato.

* In molte produzioni il filo di misura amperometrica è di sezione più grande, rispetto ai fili di alimentazione Rosso/Nero.

Collegamenti elettrici - Voltmetri Amperometri AC



Collegamento di un Voltmetro - Amperometro in corrente alternata (AC) due fili



Uno strumento digitale per misure in corrente alternata si presenta come in figura. Normalmente, si tratta di strumenti led, con varie colorazioni del display e sono ad inserzione diretta. Come indicato nelle precedenti pagine, si consiglia di inserire tra la linea e lo strumento un piccolo fusibile di protezione da 100mA .

Uno strumento “combinato” si presenta come un unico involucro contenente il **voltmetro**, nella parte superiore del display e l’ **amperometro**, nella parte inferiore. Diversamente dagli strumenti DC, le terminazioni filari sono solamente due, e il circuito amperometrico sfrutta le caratteristiche proprie delle correnti alternate, per indurre in un piccolo toroide le variazioni di corrente circolanti in linea. Basta fare attraversare il filo di fase all’interno del toroide, installato a bordo dello strumento per ottenere la misura della corrente. Attraverso i fili di alimentazione, collegati alla linea 220V si ottiene la misura voltometrica.

Attenzione : lo strumento è sottoposto ai fenomeni della corrente di alimentazione. Un vecchio detto recita : “ la corrente non si vede, ma si sente e, quando si sente, è troppo tardi...” Lo strumento deve essere posto in luogo sicuro, lontano dai contatti accidentali e si collega a circuito spento, cioè ad **interruttore generale APERTO !**

