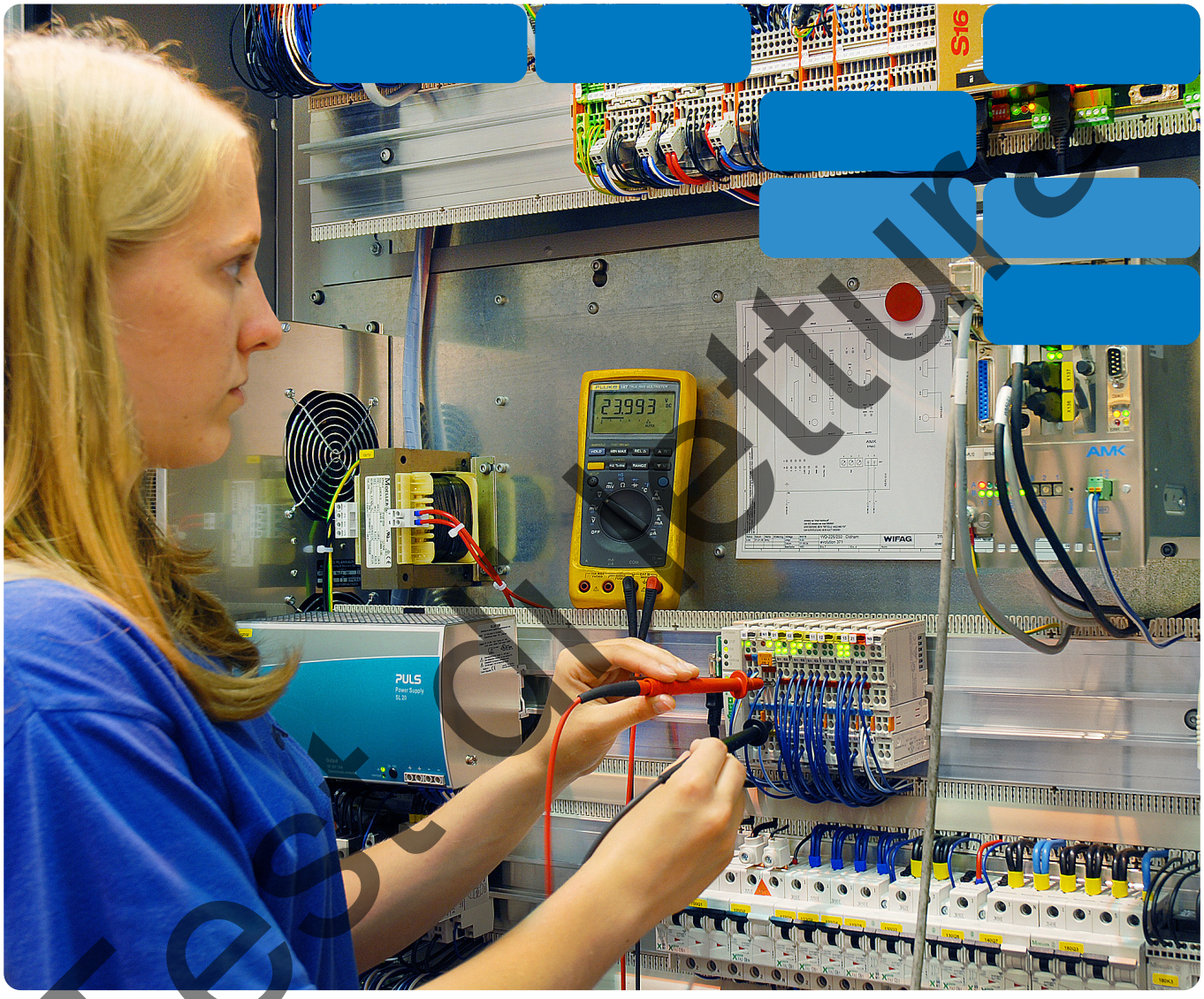
Automazione

AUBK 3L i



Testlettura

Indice

Tecniche di misura	7
Tecniche di circuiti	55
Programmazione PLC	129

EDITION SWISSMEM

SWISSMEM

Test di lettura

Editore: Edizione Swissmem
Edizione 2017, revisione 2019

Fonti di riferimento:
Swissmem Formazione Professionale
Brühlbergstrasse 4
8400 Winterthur

Telefono Servizio Spedizioni 052 260 55 55
Fax Servizio Spedizioni 052 260 55 59

www.swissmem-berufsbildung.ch
vertrieb.berufsbildung@swissmem.ch

Copyright testi, disegni e grafica:
© by Swissmem, Zurigo

Tutti i diritti riservati. L'opera con tutte le parti in essa contenute è protetta dai diritti d'autore. La riproduzione in casi diversi rispetto a quelli prescritti dalla legge è possibile previo consenso scritto dell'editore.

SWISSMEM

Hanno partecipato all'elaborazione di questo corso:

Albrecht Marcel
Goetschmann Christoph
Huwyler Rolf
Küpfer Werner
Hans Menzi
Schraven Stefan
Urfer Simon
Zehnder Bruno
Kummer Michael (direzione del progetto), Swissmem Formazione professionale, Winterthur

Per il supporto con immagini, ringraziamo:

Distrelec AG, Nänikon
FLUKE Switzerland GmbH, Bassersdorf
Siemens Schweiz AG, IA&DT, Zurigo

Settembre 2017 Swissmem Formazione Professionale

Test di lettura

Segni convenzionali e struttura del contenuto

Segni convenzionali



Soluzione adeguata. Al fine di ottimizzare il prodotto, ricerchiamo la soluzione più adeguata.



Soluzione utilizzabile. Esistono sicuramente varianti ancora migliori!



Soluzione non adeguata. Riflettere su dove si trovano i punti deboli e cercare una variante migliore.



Obiettivi didattici



Risolvere questo compito. Utilizzare lo strumento ottimale.



Avvertenze importanti



Informazione



Ulteriori informazioni nel Web: ww.swissmem-elearning.ch

Annotate qui le informazioni pertinenti, quali norme nazionali e internazionali, norme d'esercizio, titoli di manuali specialistici, istruzioni per l'uso ecc.

Struttura del contenuto

Il corso di formazione è strutturato nello stesso modo del catalogo competenze/risorse.

La configurazione dei moduli delle risorse si suddivide nel seguente modo:

Attività
Ciascuna sessione di formazione inizia con la formulazione di domande di base che rilevano lo stato attuale delle conoscenze.

Teoria / Esercizi
La parte teorica comprende, oltre alla teoria, anche domande e/o esercizi che i partecipanti devono svolgere.

Verifica delle conoscenze
Al termine del modulo sulle risorse si dovrà rispondere ad alcune domande di verifica che serviranno a fissare il materiale di studio.

Test di lettura

Indice

Tecniche di misura

Strumenti di misura **7**
Distinguere, controllare e utilizzare strumenti di misura 7
Misurazione – controllo 8
Strumenti di controllo 9
Panoramica strumenti di misura **12**
Strumenti di misura analogici 13
Strumenti di misura digitali 16
Pinza amperometrica 17
Wattmetro 19
Precisione 21
Errore di misurazione 22
Manutenzione degli strumenti di misurazione 23
Protocollo di misurazione **27**
Verbalizzare misurazioni 27
Esempio di protocollo di misurazione 29
Misurazione dei componenti **37**
Misurare e valutare componenti 37
Misurazione della potenza indiretta **47**
Misurazione della potenza diretta 50
Misurazione trifase 51

Tecniche di circuiti

Fonti di tensione e resistenze **55**
Costruire e controllare circuiti di base 55
Circuito elettrico 56
Circuito in parallelo 57
Potenza 58
Circuito in serie di resistenze 59
Circuito in parallelo di resistenze 60
Circuiti di resistenza 64
Circuiti potenziometri 65
Circuiti con resistenze variabili 66
Fonti di tensione reali 66
Circuiti raddrizzatori **69**
Diodo 69
Circuiti monofase 70
Circuiti misti **77**
Collegamenti di bobine 77
Stabilizzazione della tensione 78
Comandi cablati **83**
Creazione e controllo dei circuiti di base 83
Funzioni di base 84
Comando a contatto permanente 85
Comando a contatto d'impulsi 85
Circuito di interblocco 86
Protocollo di controllo 87
Funzioni temporizzate di base 91
Motori asincroni a corrente trifase 96
Avvio diretto 96
Controllo del livello **98**
Protocollo di controllo 112

Test di lettura

Indice

Eliminazione dei guasti **114**
Tipi di errore 115
Sequenza di una eliminazione di guasto 121
Misurazione sistematica 122
Protocollo di riparazione 126
Esempio protocollo di riparazione 127

Programmazione PLC

Introduzione **129**
Programmazione di circuiti di base con PLC 129
Uscite 130
Ingressi 130
Contatto in apertura/ contatto di chiusura 131
SIMATIC S7-300 131
Indirizzamento 133
Elaborazione del programma 134
Collegamenti logici 136
Cancellazione, reset generale 141
Progetto «Pressa» 143
Approfondimento **167**
Approfondimento della programmazione 167
Progetto «Impianto di imbottigliamento» 168
Schema dell'impianto 169
Strutturazione del programma 185
SIMIT SCE 194
Diagnosi errori **205**
STEP 7 Funzioni diagnosi 205
Diagnosi «Impianto di imbottigliamento» 206
Diagnosi hardware 210
Tipi di errore 214
Glossario **228**

Test di lettura

Strumenti di misura

Distinguere, controllare e utilizzare strumenti di misura

1) Indicare gli strumenti di misura o controllo impiegati nell'automazione.

Multimetro, pinza amperometrica (amperometro a pinza), oscilloscopio, wattmetro, ScopeMeter

2) Quali grandezze fisiche si possono misurare?

Lunghezza, massa, forza, pressione, tensione elettrica, corrente elettrica, temperatura, tempo, intensità luminosa, umidità, flusso di aria, contenuto di CO_2, qualità dell'acqua, pH, livello sonoro, numero di giri, raggi UV

3) Quali errori di misurazione possono verificarsi?

Lettura errata, strumento di misura errato, strumento di misura difettoso, gamma di misura errata

4) A quale scopo si eseguono le misurazioni?

– Per garantire che i valori di misurazione corrispondano ai requisiti in base al protocollo di controllo
– Per cercare gli errori e controllare i componenti
– Comprensione di componenti e circuiti

Test di lettura

Strumenti di misura

Visualizzazione dell'elettricità

Le grandezze elettriche, come tensione, corrente, resistenza e potenza, non sono direttamente percepibili con i nostri sensi. Noi non vediamo se un conduttore è in tensione o attraversato da corrente.

L'elettricità può essere rilevata soltanto per gli effetti che produce.

Per la misurazione ed il controllo delle grandezze elettriche, ad esempio, si utilizzano i seguenti effetti dell'elettricità:

Effetto dinamico
Esempio: strumenti a lancetta



Effetto luminoso
Esempi: rivelatore di tensione senza contatto con LED



Misurazione e controllo indiretti

Con la misurazione e il controllo indiretti, le grandezze elettriche vengono amplificate con circuiti elettronici e trasformate a tal punto che il loro valore può essere visualizzato su un display elettronico. La maggior parte dei più moderni strumenti di misura funzionano in base a questo principio.



Misurazione – controllo

I termini misurazione e controllo denotano due processi sostanzialmente differenti.

Misurare significa rilevare grandezze fisiche, quali ad esempio, corrente, tensione o resistenza e indicarne il rispettivo valore. Misurare significa confrontare.

Si stabilisce quante volte una determinata unità di misura è contenuta nella grandezza di misurazione.

Esempio:
Grandezza di misurazione = Valore misurato × unità di misura
30 Volt = 30 × 1 Volt

La misurazione fornisce un valore.

Esempio:
con un voltmetro si misura la grandezza di una tensione (ad esempio 30 V).

Controllare significa accertare la presenza di una grandezza fisica, come ad esempio, corrente o tensione.

Il controllo fornisce un risultato «positivo»/«negativo».

Esempio:
con un rivelatore di tensione si accerta se la tensione è presente oppure no (dunque soltanto due condizioni).

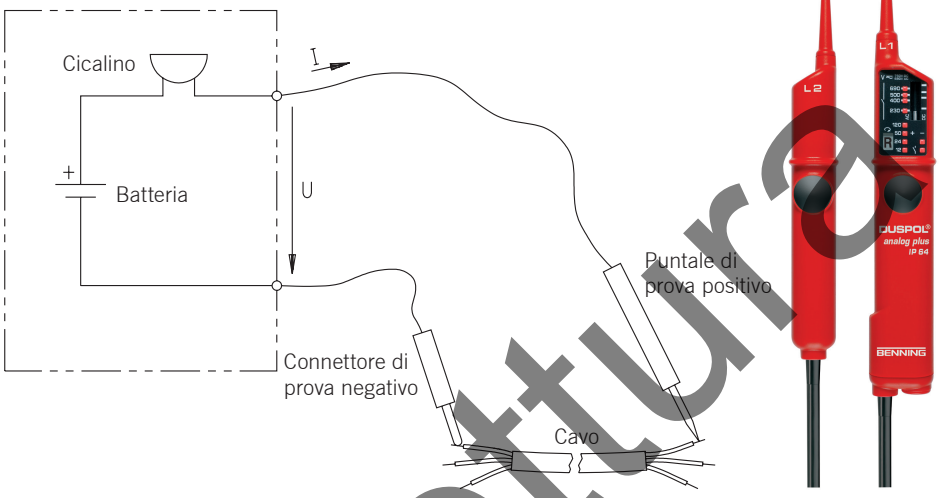
Test di lettura

Strumenti di misura

Strumenti di controllo

Gli strumenti per la prova di continuità sono adatti ad accertare se è presente un collegamento conduttivo elettrico tra due punti di controllo.

Schema di principio semplificato

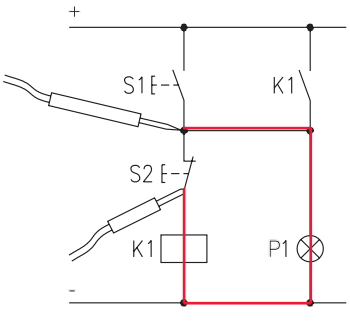


Gli strumenti per la prova di continuità sono composti da una batteria e un cicalino. Se il circuito elettrico viene chiuso dall'oggetto da controllare, la corrente passa attraverso tale oggetto.

Gli strumenti per la prova di continuità non devono essere impiegati nei circuiti elettronici poiché la tensione e la corrente di controllo potrebbero danneggiare irrimediabilmente i componenti elettronici.
Gli strumenti per la prova della continuità possono essere impiegati solo in circuiti privi di tensione, poiché la tensione esterna può distruggere i componenti e mettere a rischio l'incolumità della persona addetta al controllo, nonché determinare misure errate.

Se lo strumento per la prova di continuità viene impiegato in circuiti cablati, occorre fare particolarmente attenzione al fatto che il circuito elettrico di prova non sia chiuso da altri collegamenti diversi da quello da controllare.

Esempio:
si deve controllare se il contatto del tasto -S2 si apre.



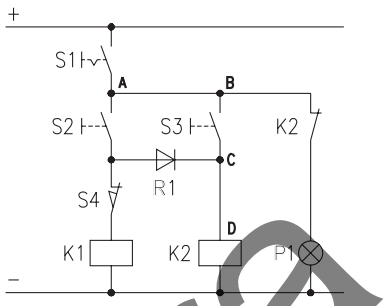
Senza ulteriori precauzioni, il cicalino di controllo segnala rispettivamente in base alla resistenza del relè -K1 e della spia -P1, anche in presenza di contatto interrotto, un «collegamento conduttivo», in quanto il circuito elettrico viene chiuso attraverso il relè e la spia.

Test di lettura

Strumenti di misura

5) Nel circuito si dovrebbero controllare, mediante uno strumento per la prova di continuità, i collegamenti A–B, B–C e C–D.

Quali misure dovrebbero essere adottate per poter escludere risultati errati in riferimento al controllo dei collegamenti?



Collegamento A–B:

S1, S2 e S3 devono essere aperti.

Collegamento B–C:

S1 e S2 devono essere aperti, deve essere rimosso P1 o K2 (eventualmente azionare manualmente K2) e S3 deve essere azionato.

Collegamento C–D:

– aprire S1, S2, S3 e S4

oppure

– separare R1, aprire S1, S2 e S3

Test di lettura

Strumenti di misura

Rilevatore di tensione

Nell'AUBK 2 (dal 2018), nel capitolo „Misure di sicurezza", sono descritte le seguenti qualità in merito al tema misurazione della tensione:
– Determinazione dell'assenza di tensione
– Categorie di sovratensione
– Requisiti per i rilevatori di tensione

I rilevatori di tensione sono disponibili in diverse versioni:





Assicurarsi che il rilevatore di tensione sia approvato per la categoria di sovratensione in cui si desidera eseguire la verifica.

Test di lettura

Strumenti di misura

Panoramica strumenti di misura

Multimetro analogico
(strumento di misura a bobina mobile)



I multimetri analogici sono strumenti a lancetta che consentono la misurazione con uno strumento di diverse grandezze quali tensione, corrente e resistenza.

Multimetro digitale



I multimetri digitali sono strumenti di misura multifunzionali con display numerico che, oltre alla misurazione di tensione, corrente e resistenza, spesso, consentono anche la misurazione di capacità e frequenza.

Multimetro a pinza



I multimetri a pinza sono strumenti di misura che consentono le misurazioni di corrente senza la separazione del conduttore. Spesso possiedono anche altre funzioni di misurazione come un multimetro.

Wattmetro



I wattmetri sono strumenti di misura che misurano contemporaneamente la corrente e la tensione e mostrano direttamente la potenza elettrica (prodotto di tensione × corrente).

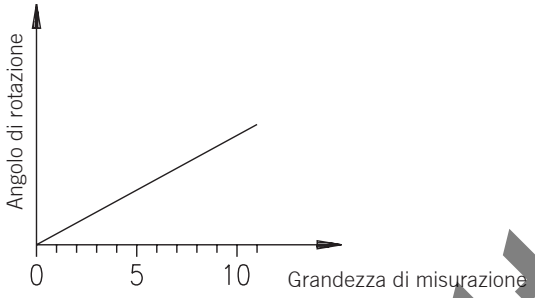
Test di lettura

Strumenti di misura

Strumenti di misura analogici

La parola «analogico» significa «simile, corrispondente, analogo». Negli strumenti di misura analogici, la grandezza di misurazione viene trasformata in un'altra grandezza fisica (angolo di rotazione di una lancetta). Questo avviene proporzionalmente alla grandezza di misurazione (eccezione: strumento di misurazione a ferro mobile).

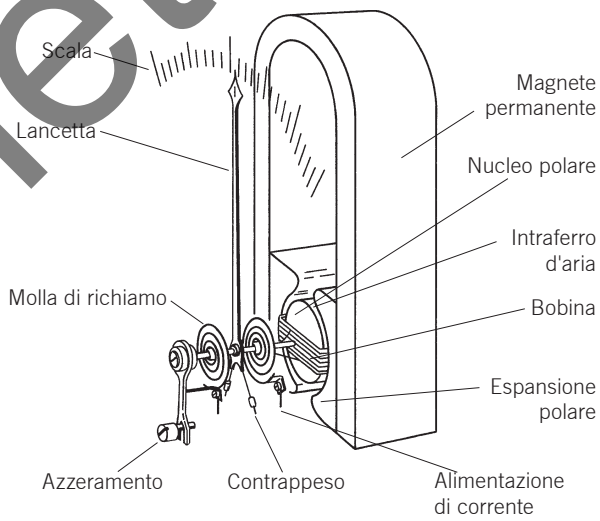
Esempio di un segnale analogico:



Strumenti di misurazione a bobina mobile

In un campo magnetico di un magnete permanente, tra le due espansioni polari, vi è una bobina mobile attraversata dalla corrente di misura. Il campo magnetico del magnete permanente e la bobina creano una forza di rotazione che fa deviare la lancetta proporzionalmente alla corrente della bobina.

La direzione della corrente determina la direzione della deviazione della lancetta.



I puri strumenti di misurazione a bobina mobile sono quindi adatti soltanto per la corrente e la tensione continue.

Per riuscire a misurare anche le corrente e le tensioni alternate, esistono strumenti di misurazione a bobina mobile con raddrizzatore integrato.

Gli strumenti di misurazione a bobina mobile con raddrizzatore sono adatti per correnti continue e alternate sinusoidali.

Le grandezze di corrente alternata non sinusoidale producono sugli strumenti di misurazione a bobina mobile con raddrizzatore un errore di sistema. L'errore di misurazione è tanto più grande quanto più la forma della corrente o della tensione differisce dalla forma della sinusoide. Per le misurazioni esatte di grandezze non sinusoidali si devono utilizzare strumenti cosiddetti «True RMS» (a vero valore efficace). RMS = Root Mean Square (formazione del valore medio).

Test di lettura

Strumenti di misura

Strumenti di misurazione a ferro mobile

Nei cosiddetti strumenti di misurazione a ferro mobile o a ferro dolce, la corrente di misura passa attraverso una bobina fissa. Il campo magnetico della bobina esercita una forza su un ferro dolce girevole che muove la lancetta.
Gli strumenti di misurazione a ferro mobile sono robusti e convenienti e, a differenza degli strumenti a bobina mobile, indipendentemente dalla forma della curva della grandezza di misurazione, misurano il vero valore efficace (True RMS). Essi, tuttavia, presentano un autoconsumo relativamente grande e sono meno precisi.

Simboli sugli strumenti di misura analogici

Le principali proprietà degli strumenti a lancetta vengono indicate con simboli particolari su una scala di misurazione. Esempi:


Strumento di misurazione a bobina mobile


Strumento di misurazione a bobina mobile con raddrizzatore


Strumento di misurazione a ferro mobile

Strumento a corrente continua

Strumento a corrente alternata


Strumento per corrente continua e alternata


Attenzione!
Osservare le istruzioni per l'uso


Posizione di utilizzo orizzontale


Tensione di controllo 500 V



Tensione di controllo 2000 V

Il significato di questi simboli va desunto dal manuale di istruzioni per l'uso del rispettivo strumento di misurazione.

Test di lettura

Strumenti di misura

6) Prendere nota dei seguenti valori caratteristici di un multimetro analogico del proprio CI o della propria azienda.

Tipo di strumento di misurazione

METRA port 3E

Numero di serie

M39383119

Campo tensione continua

0 – 1000 V

Campo corrente continua

0 – 10 A

Campo tensione alternata

0 – 1000 V

Campo corrente alternata

0 – 10 A

Campi di resistenza

Ω × 1, Ω × 10, Ω × 100, Ω × 1k, Ω × 10k

Precisione

per grandezze continue: classe 1,5 (1,5% errore del valore di fondo scala)
per grandezze alternate: classe 2,5 (2,5% errore del valore di fondo scala)
per classe di resistenza: 1,5 (1,5% errore del valore di fondo scala)

Variabili

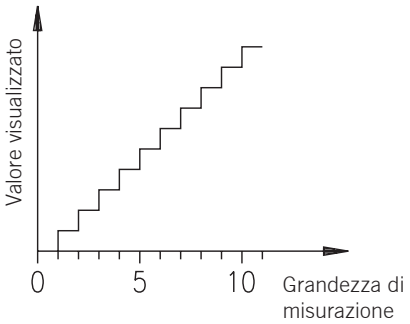
temperatura (+5°C - 35°C), posizione (errore supplementare max ± 1% con oscillazione dello strumento di misurazione tra 0 e ± 120 °C)

Test di lettura

Strumenti di misura

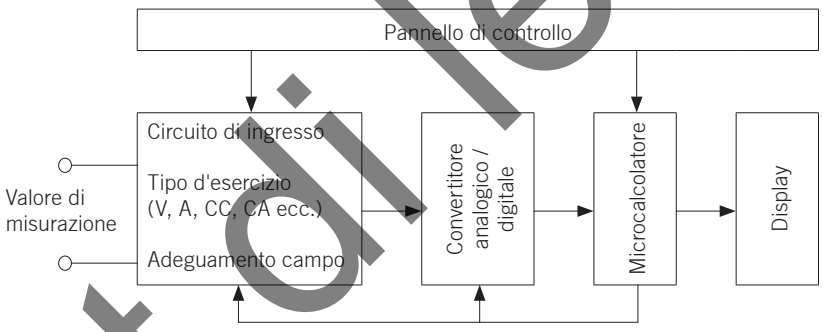
Strumenti di misura digitali

La parola «digitale» significa «cifra, livello, fase». Negli strumenti di misura digitale, la grandezza di misurazione analogica viene trasformata in singole fasi definibili corrispondenti a cifre e numeri. Il valore visualizzato varia gradualmente.



Principio di funzionamento

I valori di misurazione vengono trasformati attraverso circuiti di ingresso in modo tale che il microprocessore sia in grado di leggere i valori e trasmetterli sul display.
A seconda della dotazione dello strumento, il microprocessore controlla anche funzioni quali la scelta del campo, i diagrammi a barre analogici o la trasmissione del valore attraverso interfacce seriali per la rielaborazione diretta.



La misurazione mediante strumenti digitali, rispetto a quella con strumenti a lancetta, è molto più semplice, in quanto questi con il circuito di ingresso ad alta resistenza gravano meno sul segnale di misurazione, essi poi non sono sensibili agli urti e alla posizione e visualizzano i valori di misurazione direttamente in tutti i campi.

Al fine di evitare errori, occorre osservare anche per questi strumenti alcuni punti:

– I semplici strumenti digitali, economici, come gli strumenti a bobina mobile, non misurano il vero valore efficace. Soltanto gli strumenti con la denominazione «True RMS» o «TRMS» misurano correttamente in presenza di grandezze non sinusoidali.

– Le visualizzazioni di più cifre non deve illudere circa il fatto che la precisione del valore di misurazione sia nell'ordine di grandezza dell'1% del risultato visualizzato.

– Il valore di misurazione rischia di essere falsato da influssi di corrente elettromagnetici a causa del circuito di ingresso a resistenza molto elevata.

Test di lettura

Strumenti di misura

7) Prendere nota dei seguenti valori caratteristici di un multimetro digitale del proprio CI o della propria azienda.

Tipo di strumento di misurazione

METRA HIT 26S

Numero di serie

PD 6601

Tensione continua massima misurabile

1000 V

Tensione alternata massima misurabile

1000 V

Campo di resistenza

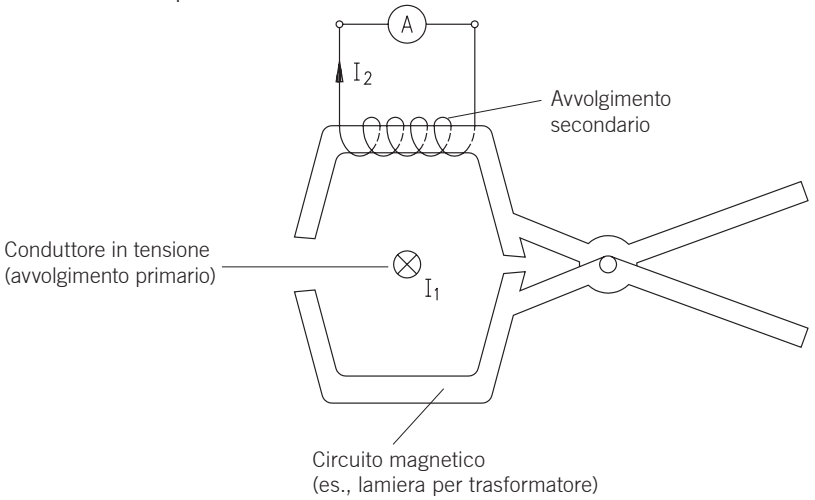
0 – 30 MΩ

Tolleranza di misurazione

per grandezze continue ± (0,05% del valore di misurazione + 3 cifre)
[Cifra = incertezza di visualizzazione dell'ultima posizione visualizzata]
per grandezze alternate ± (0,5% del valore di misurazione + 5 cifre)
per resistenza ± (0,1% del valore di misurazione + 5 cifre)

Pinza amperometrica

Per misurare la corrente alternata in un conduttore, si apre la pinza, si inserisce il conduttore e si richiude la pinza. A questo punto, la pinza di misurazione agisce come un trasformatore. L'avvolgimento primario è costituito dal conduttore in tensione. Nell'avvolgimento secondario e attraverso l'amperometro scorre una corrente proporzionale a I_1.
Se si fa passare un conduttore attraverso la pinza di misurazione più volte, la pinza amperometrica mostra la somma di tutte le correnti. Con tre nodi lo strumento di misura mostra la corrente tripla.



Test di lettura