INSTRUMENTATION AND MEASUREMENTS FOR BIONIC SYSTEMS

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

TERMINOLOGIA DI BASE

Misura = processo con cui si ottiene sperimentalmente uno o più valori di grandezza che possono essere effettivamente attribuite ad una grandezza
Misurando = strumento sotto misura
Metrologia = scienza della misura e della sua applicazione
Metodo di misura = descrizione generica delle operazioni effettuate nella misura
Processo di misura = descrizione dettagliata di una misura secondo uno o più principi di misura ed un metodo di misura, basati su un modello di misura e calcoli necessari per ottenere il risultato
Strumento di misura = strumento utilizzato per effettuare la misura, usato insieme ad altri o da solo (sistema di misura)
Sistema di misura = insieme di uno o più strumenti di misura, combinati in modo da dare informazioni per generare valori di quantità misurate all'interno di intervalli e grandezze specificate

CONCETTI DI BASE

Una misura corretta deve essere selettiva, oggettiva ed adeguata.
Selettività significa capacità di misurare esattamente la grandezza desiderata, senza che fenomeni esterni alterino il processo. È una caratteristica ideale, dato che ogni sistema o sensore è influenzato, ad esempio, dalla temperatura.
Oggettività è la capacità di ottenere lo stesso valore di misura dello stesso misurando, ripetendo il processo più volte con le stesse modalità, entro un errore ragionevole.
Adeguatezza è la capacità della misura di soppesare all'obiettivo prefissato. Più precisamente, una misura è risolta, ben definita, una volta noto il valore


master
COPY
COPISTERIA
050/8312126 388/9837745

associato, l'unità di misura e l'incertezza (remember Bosso).
Per stabilire se la misura sia adeguata, si fissano dei valori massimi e minimi nominali per la misura e si osservano gli intervalli di variazione delle misure. Se sono più o meno contenuti tra questi due valori, la misura è adeguata.

TIPI DI MISURA

Le misure sono di quattro tipi: nominali, ordinali, ad intervallo ed a rapporto. In tale ordine, il tipo di analisi eseguita sulla misura diventa sempre più complesso. L'esistenza di "livelli" è dovuta al fatto che non sempre è possibile effettuare una misura di un livello superiore
Nelle nominali, si conferisce un'etichetta o nome ai valori delle variabili, ~~senza~~ eliminando valori quantitativi. Analisi eseguibili sono quelle binomiali e del chi-quadro.
Nelle ordinali, vi è una gerarchia tra le etichette. Analisi eseguibili sono le precedenti e la Friedman ANOVA.
Nelle misure a intervalli, è possibile classificare queste ultime tramite differenze di misure, ma non con rapporti, in quanto non esiste uno zero assoluto della misura. Analisi conducibili sono la Fisher ANOVA.
Nelle misure a rapporto, si possono definire i rapporti tra le misure, per la presenza dello zero assoluto

REGOLE DI SCRITTURA

Le unità di misura si scrivono in minuscolo, a meno che non derivino da un nome proprio. In tal caso, la prima lettera è maiuscola
Le unità di misura vanno scritte sempre senza inclinazione del carattere.
Le unità di misura sono sostantivi singolari tantum

Le unità di misura non devono essere seguite da un periodo, a meno che non ci sia un punto. Se si usa il vero nome dell'unità di misura, esso deve essere scritto per esteso

LA TRACCIABILITÀ E GLI STANDARD

La tracciabilità di una misura è la proprietà di una misura di poter essere associata ad un riferimento attraverso un processo di calibrazione, che permette di fissare opportunamente il range di incertezza della misura.
In questo modo vengono definiti standard di vario livello, usati in diversi ambiti, fino a giungere agli standard di livello massimo, che sono i campioni custoditi all'istituto mondiale di misura francese.
Tramite il processo di calibrazione, si cerca di modellare l'incertezza degli standard inferiori, verso quella dei livelli superiori.
Dopo il processo, viene fornita la carta di taratura, che indica gli errori commessi dal sistema nella misura.

DEFINIZIONI DI GRANDEZZE FONDAMENTALI

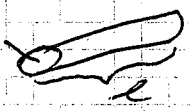
Carica elettrica = proprietà fisica della materia che la rende soggetta ad una forza in presenza di un campo elettrico; l'unità di misura è il coulomb (C)
Forza elettrica = forza vicendevole tra due corpi provvisti di carica, di valore

$$F = \frac{k\,Q_1 Q_2}{R^2} \qquad k = \frac{1}{4\pi\,\varepsilon_0\,\varepsilon_R} \qquad (\varepsilon_0 = 8{,}86 \cdot 10^{-12}\ F/m)$$

Campo elettrico = rapporto tra la forza elettrica agente su una carica e la carica, di valore F/q [N/C]
Potenziale elettrico = l'energia potenziale del campo elettrico riferita alla carica. L'energia potenziale è l'energia richiesta per portare una carica

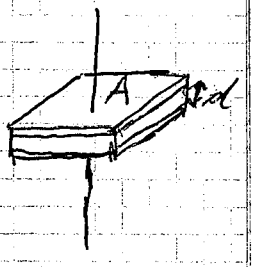
dall'infinito ad un punto. Molto spesso il potenziale elettrico si esprime come differenza rispetto al potenziale di un punto preso a riferimento; si misura in volt [V]. Nell'elettronica si riferisce l'intero circuito ad un punto detto di massa. Esiste anche il punto di terra, punto con un potenziale rispetto all'infinito estremamente basso. (svolge spesso funzioni di sicurezza)
Corrente elettrica = quantità di carica elettrica che si sposta da un punto all'altro per unità di tempo. Generalmente, si assume contro natura che sia positivo il verso di scorrimento delle cariche positive a negative. Si misura in ampère (A). La corrente può essere diretta (costante) o alternata (oscillatoria)
Resistenza elettrica = è il rapporto tra la caduta di tensione ai capi di un dispositivo e la corrente che vi scorre, quindi $R = v(t)/i(t)$
Non dipende dal tempo, anche se v e i ne dipendono, in quanto è una proprietà del materiale. È influenzata dalla temperatura (sensore piezoresistivo). Per un resistore vale

$$R = \rho \frac{l}{A} \ [\Omega]$$



Capacità elettrica = rapporto tra carica immagazzinata e caduta di tensione ai capi di un dispositivo, ossia

$$C = \frac{Q}{V} = \frac{\int_{-\infty}^{t} i(\tau)\, d\tau}{v(t)}$$



Per un condensatore ad armature parallele

$$C = \varepsilon_0 \varepsilon_R \frac{A}{d}$$

Induttanza elettrica = parametro che lega v e i secondo la relazione

$$v(t) = L \frac{d}{dt} i(t) \quad , \text{con } [L] = H$$