

SOLUZIONI TEST

MODULO 1: STRUMENTI MATEMATICI PER LO STUDIO DEI CONTROLLI AUTOMATICI

UNITÀ 1: FONDAMENTI DI TEORIA DEI SEGNALI

Quesiti Vero/falso

- 1) FALSO
- 2) VERO
- 3) FALSO
- 4) VERO
- 5) FALSO
- 6) FALSO

Quesiti a completamento

- 1) Un segnale determinato è periodico se, ad intervalli di tempo **COSTANTI**, riprende a variare con le stesse **MODALITÀ**.
- 2) L'impulso rettangolare assume un valore **COSTANTE A** all'interno di un prefissato **INTERVALLO TEMPORALE**.
- 3) Ogni armonica viene rappresentata con un **SEGMENTO**, di lunghezza proporzionale alla sua **AMPIEZZA**, in corrispondenza del proprio valore di **FREQUENZA**.

UNITÀ 2: TRASFORMATATA DI LAPLACE E CIRCUITI ELETTRICI

Quesiti Vero/falso

- 1) VERO
- 2) VERO
- 3) VERO
- 4) FALSO
- 5) VERO
- 6) VERO

Quesiti a completamento

- 1) I fenomeni transitori hanno durata **LIMITATA** e quindi tendono ad **ESTINGUERSI RAPIDAMENTE**.
- 2) La trasformata di Laplace associa ad una funzione a variabile **REALE** una funzione a variabile **COMPLESSA**.
- 3) La L-trasformata della derivata prima di una funzione $f(t)$ è pari al **PRODOTTO** della variabile s per la L-trasformata di $f(t)$ diminuito del valore di $f(t)$ all'istante $t = 0$.
- 4) Nel dominio s è possibile applicare i principi e i teoremi validi per il regime **SINUSOIDALE**.
- 5) Le oscillazioni sinusoidali che si autosostengono indefinitivamente nel tempo sono denominate **OSCILLAZIONI LIBERE PERSISTENTI**.
- 6) La pulsazione (o frequenza) naturale rappresenta la pulsazione (o frequenza) in corrispondenza della quale, in un circuito puramente reattivo (**LC**) si verifica **L' INNESCO DI OSCILLAZIONI LIBERE PERSISTENTI**.
- 7) In un circuito RLC il fattore di smorzamento determina il tipo di risposta nel dominio del **TEMPO**.

UNITÀ 3: ANALISI DEI CIRCUITI ELETTRICI NEL DOMINIO DELLA FREQUENZA

Quesiti Vero/falso

- 1) VERO
- 2) VERO
- 3) FALSO
- 4) FALSO
- 5) VERO
- 6) VERO
- 7) VERO
- 8) FALSO
- 9) VERO
- 10) FALSO

Quesiti a completamento

- 1) L'antitrasformata di Laplace della funzione di trasferimento $G(s)$, rappresenta la RISPOSTA DELLA RETE NEL DOMINIO DEL TEMPO ad una eccitazione DI TIPO $\delta(t)$.
- 2) Una rete elettrica lineare è stabile se, eccitata con un segnale perturbatore, al cessare di quest'ultimo ritorna NELLE CONDIZIONI INIZIALI.
- 3) In una rete lineare dove è presente almeno un elemento reattivo, un'eccitazione al suo ingresso genera un TRANSITORIO durante il quale la rete passa dallo stato INIZIALE a quello di REGIME.
- 4) I Diagrammi di Bode si ottengono riportando in ascissa il LOGARITMO DELLA FREQUENZA e in ordinata le funzioni $|G(j\omega)|$ e $\angle G(j\omega)$ espresse rispettivamente in dB e in GRADI o RADIANTI.
- 5) La risposta in frequenza con uno zero reale negativo è $G(j\omega) = 1 + j\omega\tau_z$
- 6) La pulsazione che rappresenta l'intersezione di due asintoti, è detta PULSAZIONE D'ANGOLO.
- 7) Il modulo della funzione di trasferimento $G(j\omega)$ espresso in dB può essere ottenuto sommando algebricamente funzioni elementari del tipo $20\log\sqrt{1+(\omega\tau)^2}$ e $20\log\frac{1}{\sqrt{1+(\omega\tau)^2}}$.

MODULO 2: RAPPRESENTAZIONE DEI SISTEMI FISICI

UNITÀ 1: INTRODUZIONE AI SISTEMI

Quesiti Vero/falso

- 1) VERO
- 2) VERO
- 3) FALSO
- 4) VERO
- 5) VERO
- 6) FALSO

Quesiti a completamento

- 1) In un modello black-box si opera a SCATOLA CHIUSA cercando di individuare le caratteristiche della relazione INGRESSO-USCITA, senza analizzare la sua STRUTTURA INTERNA.
- 2) Un sistema si dice combinatorio se le uscite, in un certo istante, dipendono esclusivamente dai VALORI presenti agli ingressi nel MEDESIMO ISTANTE.
- 3) Un sistema è detto dinamico quando la sua configurazione VARIA nel TEMPO.
- 4) Studiare un sistema significa analizzare le RELAZIONI che intercorrono tra le varie COMPONENTI che lo compongono nel loro insieme, considerandolo immerso NELL'AMBIENTE che lo circonda e con il quale INTERAGISCE.

UNITÀ 2: SCHEMI A BLOCCHI

Quesiti Vero/falso

- 1) VERO
- 2) FALSO
- 3) VERO
- 4) VERO

Quesiti a completamento

- 1) Il blocco è l'elemento rappresentato da un rettangolo che indica un SISTEMA.
- 2) Lo schema relativo a due blocchi in parallelo è equivalente ad un UNICO BLOCCO avente funzione di trasferimento definito dalla SOMMA delle funzioni di trasferimento dei SINGOLI BLOCCHI.
- 3) Due blocchi collegati in parallelo hanno lo stesso SEGNALE D'INGRESSO e i rispettivi segnali di uscita confluiscono su un nodo SOMMATORE.
- 4) Due blocchi sono collegati in serie quando il segnale di uscita del PRIMO costituisce il segnale d'ingresso del SECONDO.
- 5) Nel caso il segnale di retroazione sia sommato con l'ingresso, la retroazione è detta POSITIVA.
- 6) Nel caso un sistema lineare abbia più ingressi non è possibile definire un'unica FUNZIONE DI TRASFERIMENTO, ma una per ogni INGRESSO.

- 7) Se un punto di diramazione viene spostato indietro, è necessario inserire un BLOCCO avente funzione di trasferimento uguale a quella del blocco STESSO.
- 8) Se un nodo sommatore viene spostato all'indietro, occorre INSERIRE un blocco avente funzione di trasferimento uguale al RECIPROCO di quello oltrepassato.

MODULO 3: IL CONTROLLO AUTOMATICO

UNITÀ 1 - IL CONTROLLO AUTOMATICO DEI SISTEMI

Quesiti Vero/falso

- 1) VERO
- 2) VERO
- 3) VERO
- 4) FALSO
- 5) VERO
- 6) FALSO

Quesiti a completamento

- 1) Per sistema di controllo si intende un SISTEMA in grado di far assumere alla GRANDEZZA D'USCITA un prefissato ANDAMENTO in funzione della GRANDEZZA D'INGRESSO.
- 2) I Servomeccanismi sono utilizzati quando la GRANDEZZA CONTROLLATA deve seguire nel tempo le VARIAZIONI della GRANDEZZA DI RIFERIMENTO.
- 3) Il controllore è il blocco che agisce sull' ERRORE elaborando un segnale corrispondente all'INGRESSO del BLOCCO successivo.
- 4) Il trasduttore è il dispositivo che converte una GRANDEZZA FISICA in un SEGNALE ELETTRICO.
- 5) I disturbi sono fenomeni ESTERNI al sistema che ne alterano il corretto FUNZIONAMENTO, agendo su tutti i suoi COMPONENTI.

UNITÀ 2: CARATTERISTICHE DI UN SISTEMA DI CONTROLLO AD ANELLO CHIUSO

Quesiti Vero/falso

- 1) VERO
- 2) VERO
- 3) FALSO
- 4) VERO
- 5) FALSO
- 6) VERO

Quesiti a completamento

- 1) Durante il transitorio la risposta del sistema è formata da FUNZIONI ESPONENZIALI o decrescenti, che si esauriscono dopo un BREVE TEMPO.
- 2) Per sistemi del secondo ordine la massima sovraelongazione percentuale è funzione del FATTORE DI SMORZAMENTO.
- 3) I disturbi possono essere IMPREVEDIBILI o anche derivanti da variazioni dei PARAMETRI imputabili all'invecchiamento dei DISPOSITIVI.
- 4) Il tempo di assestamento è l' INTERVALLO DI TEMPO che la risposta impiega a passare dal 95 al 99% del VALORE FINALE.

MODULO 4: LA STABILITÀ DEI SISTEMI

UNITÀ 1: IL PROBLEMA DELLA STABILITÀ

Quesiti Vero/falso

- 1) VERO
- 2) VERO
- 3) FALSO
- 4) VERO
- 5) FALSO
- 6) VERO
- 7) VERO

Quesiti a completamento

- 1) Secondo il criterio di Bode, un sistema stabile ad anello aperto e a sfasamento minimo è stabile anche ad anello chiuso, se in corrispondenza della PULSAZIONE CRITICA il valore assoluto della fase Φ_c della risposta in frequenza ad anello aperto è minore di 180° .
- 2) Se $\Phi_c = 180^\circ$ il sistema è MARGINALMENTE stabile.
- 3) Un sistema è instabile se la sua funzione di trasferimento presenta almeno un POLO a parte reale POSITIVA.
- 4) Il margine di fase m_Φ è l'angolo ottenuto sottraendo a 180° il valore assoluto della FASE della risposta in frequenza in corrispondenza della PULSAZIONE CRITICA.
- 5) Un sistema è asintoticamente stabile se tutti i poli della sua funzione di trasferimento sono REALI NEGATIVI o complessi CONIUGATI con la parte reale NEGATIVA.
- 6) L'applicazione di un'eccitazione all'ingresso di un sistema genera un intervallo temporale, detto TRANSITORIO, durante il quale il circuito passa dallo stato INIZIALE a quello FINALE, detto di REGIME.

UNITÀ 2: RETI CORRETTRICI

Quesiti Vero/falso

- 1) VERO
- 2) FALSO
- 3) VERO
- 4) VERO
- 5) VERO

Quesiti a completamento

- 1) La rete ritardatrice inserisce nella funzione di trasferimento uno zero uguale al POLO da spostare e un polo in grado di realizzare la condizione di STABILITÀ.
- 2) La rete con polo dominante lascia inalterato l'ERRORE e migliora la stabilità modificando i margini di FASE e di GUADAGNO.
- 3) La rete a polo dominante non MODIFICA in alcun modo l'errore, dal momento che non viene variato il GUADAGNO STATICO.

MODULO 5: REGOLATORI INDUSTRIALI

UNITÀ 1: REGOLATORI PID

Quesiti Vero/falso

- 1) VERO
- 2) VERO
- 3) VERO
- 4) FALSO
- 5) VERO
- 6) FALSO
- 7) VERO

Quesiti a completamento

- 1) I regolatori derivativi hanno un'azione IMMEDIATA che però si ANNULLA in prossimità della condizione di EQUILIBRIO.
- 2) La caratteristica fondamentale dei regolatori industriali è la possibilità di essere AGGIUSTATI in campo, variando i PARAMETRI che ottimizzano il SISTEMA di controllo.
- 3) I regolatori PID integrano i VANTAGGI dei tre tipi di regolazione P, I e D, essendo costituiti da tutti e TRE i REGOLATORI.
- 4) Il metodo di taratura ad anello aperto può essere applicato solo se il sistema controllato è ASINTOTICAMENTE STABILE ad anello aperto con poli dominanti reali e con GUADAGNO POSITIVO.

MODULO 6: IL CONTROLLO DIGITALE

UNITÀ 1: INTRODUZIONE AL CONTROLLO DIGITALE

Quesiti Vero/falso

- 1) VERO
- 2) FALSO
- 3) VERO
- 4) VERO

UNITÀ 2: DIGITALIZZAZIONE DI UN SEGNALE ANALOGICO

Quesiti Vero/falso

- 1) VERO
- 2) FALSO
- 3) VERO
- 4) FALSO
- 5) VERO
- 6) FALSO

Quesiti a completamento

- 1) Il campionamento naturale può essere effettuato mediante un INTERRUTTORE ELETTRONICO che si chiude per un breve intervallo temporale sotto l'azione di un SEGNALE DI COMANDO avente frequenza uguale a quella di CAMPIONAMENTO.
- 2) Lo spettro del segnale campionato è uguale alla RIPETIZIONE periodica dello spettro del segnale da CAMPIONARE all'interno dell'INVILUPPO dello spettro dell'IMPULSO CAMPIONATORE.
- 3) Mediante il processo di quantizzazione si riducono ad un NUMERO FINITO i valori delle AMPIEZZE DEI CAMPIONI.
- 4) La codifica è effettuata in codice BINARIO, associando ad ogni intervallo di quantizzazione un NUMERO BINARIO CRESCENTE.
- 5) Nel codice modulo e segno, il bit più significativo viene riservato per il SEGNO, mentre i restanti bit identificano l'INTERVALLO QUANTIZZATO.

UNITÀ 3: CONVERTITORI ADC E DAC

Quesiti Vero/falso

- 1) VERO
- 2) VERO
- 3) VERO
- 4) VERO
- 5) VERO
- 6) VERO
- 7) VERO

Quesiti a completamento

- 1) Il campionamento istantaneo non è ATTUABILE in quanto è IMPOSSIBILE generare impulsi campionatori IDEALI.
- 2) Gli glitch possono essere eliminati collegando all'uscita del DAC un circuito SAMPLE & HOLD, che "congela" la TENSIONE ANALOGICA fra una COMMUTAZIONE e la successiva dei codici di ingresso.

- 3) Il *DAC* converte il codice applicato al suo INGRESSO in una TENSIONE COSTANTE, coincidente con il valore CENTRALE dell'intervallo di quantizzazione al quale è stato APPROSSIMATO il campione analogico.
- 4) Le operazioni di quantizzazione e codifica non possono essere Istantanee, a causa dei TEMPI di COMMUTAZIONE dei componenti elettronici costituenti i circuiti che le implementano.

MODULO 7: AZIONAMENTI PER MOTORI ELETTRICI

UNITÀ 1: INTRODUZIONE AGLI AZIONAMENTI

Quesiti Vero/falso

- 1) VERO
- 2) VERO
- 3) FALSO
- 4) FALSO

Quesiti a completamento

- 1) Per produrre il movimento, l'energia sorgente, qualsiasi sia la sua natura, deve essere sempre trasformata in energia MECCANICA.
- 2) Il motore elettrico è una macchina elettrica ROTANTE che trasforma l'energia ELETTRICA, applicata ai suoi morsetti di alimentazione, in energia MECCANICA resa disponibile sul suo ASSE.
- 3) Per mettere il movimento il carico, il motore deve vincere la RESISTENZA che esso oppone al MOTO.
- 4) La coppia d'attrito riunisce tutte le resistenze d'attrito VOLVENTE dell'ALBERO MOTORE e dei CUSCINETTI.
- 5) Un motore collegato direttamente alla rete, senza possibilità di variare la tensione o la FREQUENZA, può fornire una sola CARATTERISTICA DI FUNZIONAMENTO.

UNITÀ 2: AZIONAMENTI PER MOTORI IN CORRENTE CONTINUA

Quesiti Vero/falso

- 1) VERO
- 2) FALSO
- 3) VERO
- 4) VERO
- 5) VERO

Quesiti a completamento

- 1) Il rotore, denominato anche INDOTTO o ARMATURA, ha forma CILINDRICA ed è costituito da materiale FERROMAGNETICO LAMINATO, al fine di ridurre al minimo le PERDITE DI POTENZA.
- 2) Il collettore a lamelle è un organo meccanico di forma CILINDRICA solidale col ROTORE, posizionato sul prolungamento dell'ALBERO del rotore, costituito da un certo numero di SETTORI DI RAME, isolati tra di loro e rispetto all'albero del MOTORE.
- 3) Le spazzole sono realizzate con GRAFITE ed hanno la funzione di realizzare un buon COLLEGAMENTO ELETTRICO del circuito indotto.

UNITÀ 3: AZIONAMENTI PER MOTORI ASINCRONI TRIFASE

Quesiti Vero/falso

- 1) VERO
- 2) VERO

- 3) FALSO
- 4) VERO
- 5) FALSO
- 6) VERO
- 7) VERO
- 8) VERO
- 9) FALSO

Quesiti a completamento

- 1) Lo statore ed il rotore sono separati da una INTERCAPEDINE in aria, di spessore UNIFORME, detta TRAFERRO.
- 2) Il rotore a gabbia di scoiattolo è realizzato con una serie di BARRE IN RAME disposte PARALLELAMENTE tra loro e chiuse agli estremi con due ANELLI anch'essi di rame.
- 3) L'avviamento diretto si ha applicando allo statore la TENSIONE DI TARGA e si adotta per motori di PICCOLA potenza, che raggiungono dopo breve la VELOCITÀ DI REGIME.
- 4) Il soft-starting è particolarmente consigliato per carichi che hanno una coppia resistente CRESCENTE con la velocità, mentre è inadatto per carichi che hanno una COPPIA D'ATTRITO allo stacco elevata.
- 5) L'elevata corrente assorbita dal rotore allo spunto genera brusche CADUTE DI TENSIONE che producono fastidiosi DISTURBI alla rete di alimentazione.

UNITÀ 4: AZIONAMENTI PER MOTORI PASSO-PASSO

Quesiti Vero/falso

- 1) VERO
- 2) FALSO

Quesiti a completamento

- 1) I motori passo-passo rappresentano la soluzione ideale in quelle applicazioni che richiedono PRECISIONE nello SPOSTAMENTO ANGOLARE e nella VELOCITÀ DI ROTAZIONE.
- 2) Il numero di passi necessari per effettuare un giro è un parametro COSTRUTTIVO del motore e determina la RISOLUZIONE del posizionamento dell'ALBERO.
- 3) Lo statore del motore passo-passo è costituito dai classici ELETTRROMAGNETI sui quali sono presenti DENTI sfalsati tra loro, in modo da costringere il rotore a RUOTARE al fine di trovare la posizione d'EQUILIBRIO.

MODULO 8: SISTEMI DI ACQUISIZIONE DATI

UNITÀ 1: STRUTTURA DI UN SISTEMA DI ACQUISIZIONE DATI

Quesiti Vero/Falso

- 1) VERO
- 2) FALSO
- 3) VERO
- 4) VERO
- 5) VERO
- 6) FALSO
- 7) VERO
- 8) FALSO
- 9) FALSO
- 10) VERO

Quesiti a completamento

- 1) La maggior parte delle grandezze fisiche di natura ANALOGICA.
- 2) Nelle applicazioni di monitoraggio i dati rilevati sono inviati a sistemi utilizzatori DIVERSI da quelli d'origine che hanno fornito l'INFORMAZIONE.
- 3) Il segnale elettrico generato dal trasduttore è ANALOGICO, in quanto le GRANDEZZE FISICHE rilevate dal sensore sono in genere analogiche.
- 4) La stabilità è la CAPACITÀ del trasduttore di conservare inalterate le sue CARATTERISTICHE di funzionamento per un INTERVALLO DI TEMPO relativamente LUNGO.
- 5) Il funzionamento del trasduttore è garantito solo all'interno del CAMPO DI MISURA per il misurando e all'interno del CAMPO DI NORMALE FUNZIONAMENTO per il segnale d'uscita.
- 6) Le principali grandezze di influenza sono la TEMPERATURA dell'ambiente esterno e la variabilità della TENSIONE DI ALIMENTAZIONE (per i trasduttori che necessitano di alimentazione AUSILIARIA).
- 7) Nel funzionamento in regime dinamico la funzione di conversione diretta del trasduttore è MODIFICATA dalla DINAMICA del segnale d'ingresso.

UNITÀ 2: TRASDUTTORI DI POSIZIONE

Quesiti Vero/falso

- 1) VERO
- 2) VERO
- 3) VERO
- 4) FALSO
- 5) FALSO

Quesiti a completamento

- 1) Nei potenziometri a filo metallico l'elemento resistivo è realizzato depositando su un SUPPORTO ISOLANTE piano un sottile STRATO METALLICO mediante un processo di SINTERIZZAZIONE.
- 2) La plastica può essere resa CONDUTTIVA mescolando ai suoi componenti ELEMENTI conduttivi a base di CARBONIO.
- 3) Il resolver è un trasduttore di POSIZIONE, la cui principale applicazione è il rilievo della POSIZIONE del rotore negli AZIONAMENTI con motori elettrici.
- 4) La vita dei potenziometri è espressa in termini di CORSE del CURSORE, in quanto l'usura meccanica, provocata dall'ATTRITO di quest'ultimo sull'elemento RESISTIVO determina l'INVECCHIAMENTO del componente.

UNITÀ 3: TRASDUTTORI DI VELOCITÀ

Quesiti Vero/falso

- 1) VERO
- 2) FALSO
- 3) VERO

UNITÀ 4: TRASDUTTORI DI DEFORMAZIONE, FORZA E PRESSIONE

Quesiti Vero/falso

- 1) VERO
- 2) VERO
- 3) FALSO

Quesiti a completamento

- 1) L'estensimetro è formato da una GRIGLIA realizzata con un sottilissimo FILO METALLICO rigidamente SOLIDALE a un supporto di materiale PLASTICO.
- 2) Quando sottoposte a una sollecitazione, esterna le superfici del cristallo si comportano come le ARMATURE di un CONDENSATORE, sulle quali viene accumulata una QUANTITÀ DI CARICA.
- 3) Immettendo mediante un fluido a pressione all'interno di un tubo Bourdon, quest'ultimo tende ad ESTENDERSI provocando lo SPOSTAMENTO dell'estremo libero.

UNITÀ 5: TRASDUTTORI DI TEMPERATURA

Quesiti Vero/falso

- 1) FALSO
- 2) FALSO
- 3) VERO
- 4) VERO
- 5) VERO

Quesiti a completamento

- 1) Gli RTD sono realizzati con SOTTILI FILI di materiale CONDUTTORE avvolti su supporti ISOLANTI di forma CILINDRICA o piatta, o mediante FILM METALLICI depositati su un supporto piatto di CERAMICA.
- 2) Il termine termistore deriva dalla parola inglese THERMISTOR, combinazione delle parole THERMAL e RESISTOR.
- 3) Per utilizzare le termocoppie anche in ambienti particolari, come liquidi e GAS CORROSIVI, la giunzione calda di una termocoppia è inserita in un BULBO protettivo di VETRO.

UNITÀ 6: TRASDUTTORI DI PROSSIMITÀ

Quesiti Vero/falso

- 1) VERO
- 2) VERO
- 3) FALSO
- 4) VERO

Quesiti a completamento

- 1) Il funzionamento dei trasduttori di prossimità induttivi è basato sulla RILEVAZIONE delle perdite dovute alle CORRENTI PARASSITE che si generano in un MATERIALE FERROSO, quando è investito da un CAMPO MAGNETICO variabile.
- 2) Il funzionamento dei trasduttori di prossimità capacitivi è basato sulla rilevazione delle variazioni della CAPACITÀ di un CONDENSATORE.
- 3) La barriera fotoelettrica di sicurezza è un trasduttore di PROSSIMITÀ optoelettronico di SICUREZZA che rileva la presenza di un OGGETTO nel proprio campo di RILEVAMENTO.
- 4) Nei trasduttori ad ultrasuoni la distanza e quindi la presenza di un oggetto viene determinata inviando un TRENO di IMPULSI ACUSTICI a frequenze superiori alla GAMMA UDIBILE e analizzando il tempo di RITARDO nella ricezione di quelli riflessi.

