

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR
PRIMA SESSIONE 2015

PRIMA PROVA SCRITTA IUNIOR
24 GIUGNO 2015

SETTORE INDUSTRIALE
Sottosettore ELETTRICO-AUTOMAZIONE

TEMA N.1

Il candidato illustri le metodologie per analizzare la dinamica e gli indici di funzionamento dei sistemi di controllo chiusi in retroazione sull'uscita.

TEMA N.2

Si descrivano le caratteristiche di funzionamento delle principali macchine elettriche impiegate nella conversione elettromeccanica dell'energia, evidenziandone aspetti comuni e differenze.

TEMA N.3

Il candidato analizzi i requisiti di un software relativo a uno scenario di interesse industriale.

TEMA N.4

Il candidato descriva le protezioni distanziometriche nelle reti in AT



Autofe

Amato

Paul

Giuseppe Uno

G. Santelli

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR
PRIMA SESSIONE 2015

SECONDA PROVA SCRITTA IUNIOR
24 GIUGNO 2015

SETTORE INDUSTRIALE
Sottosettore ELETTRICO-AUTOMAZIONE

TEMA N.1

Il candidato illustri le tecniche di sintesi nel dominio della frequenza e si discutano gli indici di funzionamento tipici di tale approccio

TEMA N.2

Il candidato esponga le principali tecniche di regolazione della velocità di motori a corrente continua.

TEMA N.3

Il candidato discuta le potenzialità di linguaggio orientato agli oggetti in ambito industriale.

TEMA N.4

Il candidato illustri il funzionamento delle reti in regime permanente



[Handwritten signatures and notes]
C. Luc
Affie
L. de
Giuseppe Vio
P. Antell.

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR
PRIMA SESSIONE 2015

TERZA PROVA SCRITTA IUNIOR
25 SETTEMBRE 2015

SETTORE INDUSTRIALE
Sottosettore ELETTRICO-AUTOMAZIONE

TEMA N.1

Esercizio n. 1

Nel sistema in figura, sia:

$$G_C(s)=1, G_P(s)=\frac{(1-0.5s)}{s(1+0.1s)(1+0.01s)} \text{ e } H(s)=1.$$

- d) Si tracci il diagramma di Bode asintotico delle ampiezze del sistema in oggetto.
- e) Si tracci il diagramma di Bode asintotico delle fasi del sistema in oggetto.
- f) Dopo aver individuato la frequenza di crossover, si calcoli analiticamente il margine di fase del sistema e se ne discuta la stabilità.

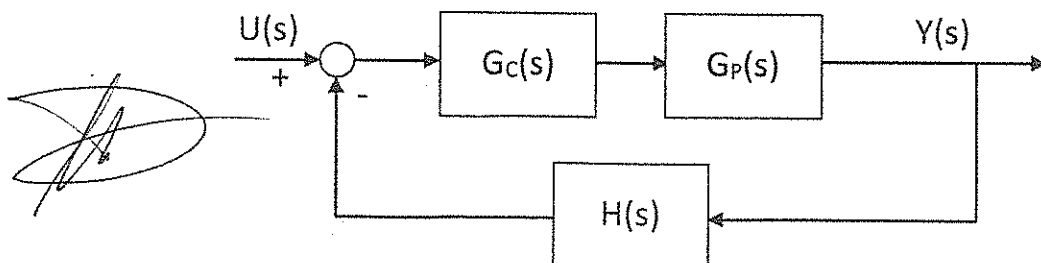
Esercizio n. 2

Con riferimento alla figura, sia:

$$G_C(s)=k, G_P(s)=\frac{(s+3)}{(s+1)^2(s+p)} \text{ e } H(s)=s+2 \text{ con } k>0, p>0.$$

Si definisce l'errore come $e(t)=u(t)-3y(t)$.

- e) Dopo aver calcolato la funzione di trasferimento $G_0(s)$ del sistema in anello chiuso, se ne verifichi la stabilità nelle ipotesi $k>0$ e $p>0$.
- f) Si determini la relazione che deve intercorrere tra i parametri p e k affinché si abbia un errore di posizione $e_p=0.1$.
- g) Si determini la relazione che deve intercorrere tra i parametri p e k perché si abbia un errore di velocità finito. Si calcoli quest'ultimo nell'ipotesi che tale relazione sia vera.
- h) Si dica, giustificando la risposta, se è possibile ottenere un errore di accelerazione finito.



TEMA N.2

Il candidato descriva gli schemi di misura e le modalità di esecuzione delle seguenti prove di laboratorio su una macchina a corrente continua con eccitazione indipendente:

1. misura a freddo, in corrente continua, delle resistenze degli avvolgimenti di macchina;
2. prova a vuoto;
3. rilievo della caratteristica esterna;
4. rilievo della caratteristica di regolazione.

TEMA N.3

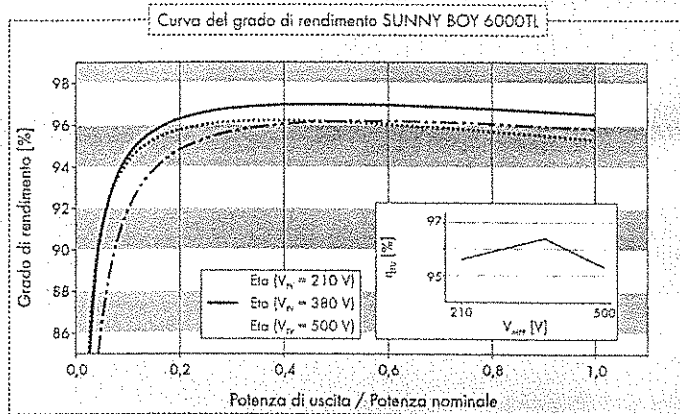
Il candidato progetti un software applicativo per il calcolo di parametri di interesse industriale e quindi fornisca un esempio di implementazione.

TEMA N.4

Il candidato progetti l'impianto elettrico fotovoltaico collegato ad una rete di distribuzione pubblica di energia elettrica in bt a 400 V avente le seguenti caratteristiche:

1. Installazione fissa su tetto;
2. Tensione nominale in AC 400 V
3. Frequenza 50 Hz
4. Potenza Installata : circa 5,5 kW
5. Inverter: v. scheda tecnica allegata
6. Pannello fotovoltaico: v. scheda tecnica allegata





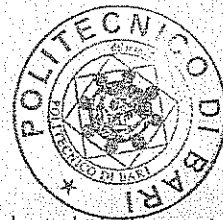
Accessori



Interfaccia RS485
DM-485CB-10



Interfaccia
Speedwire/Webconnect
SWDM-10



Nota: Dati in condizioni nominali

* per attivare la comunicazione con la rete elettrica è necessaria l'interfaccia Speedwire-Webconnect

Dati tecnici provvisori

Ingresso [CC]

Potenza CC max. (@ $\cos \varphi = 1$)

Tensione di ingresso max.

Range di tensione MPP / Tensione di ingresso nominale

Tensione di ingresso min. / Tensione di ingresso di avviamento

Corrente di ingresso max. ingresso A / ingresso B

Corrente di ingresso max. per stringa ingresso A / ingresso B

Numero di ingressi MPP indipendenti / Stringhe per ingresso MPP

Uscita [CA]

Potenza nominale (@230 V, 50 Hz)

Potenza apparente CA max.

Tensione nominale CA / Range

Frequenza di rete CA / Range

Frequenza di rete nominale / Tensione di rete nominale

Corrente di uscita max.

Fattore per potenza nominale

Fattore di sfasamento impostabile

Fasi di alimentazione / Fasi di allacciamento

Grado di rendimento

Grado di rendimento max. / Grado di rendimento europeo

Dispositivi di protezione

Punto di disinserimento lato ingresso

Monitoraggio della dispersione verso terra / monitoraggio della rete

Protezione contro l'inversione della polarità C / resistenza ai cortocircuiti CA / separazione galvanica

Unità di monitoraggio correnti di guasto sensibile a tutti i tipi di corrente

Classe di protezione (secondo IEC 62103) / categoria di sovratensione (secondo IEC 60664-1)

Dati generali

Dimensioni [L x A x P]

Peso

Range di temperature di funzionamento

Rumorosità, valore tipico

Autoconsumo (notte)

Topologia

Principio di raffreddamento

Classe di protezione (secondo IEC 60529)

Classe climatica (conf. alla norma IEC 60721-3-4)

Valore massimo ammissibile per l'umidità relativa (non condensante)

Dotazione

Collegamento CC / Collegamento CA

Display

Interfaccia: RS485 / Bluetooth / Speedwire/Webconnect

Relè multifunzione / Power Control Module

Garanzia (5 / 10 / 15 / 20 / 25 anni)

Certificati e omologazioni (ulteriori su richiesta)

Protocollo di comunicazione con la rete elettrica IEC 61850 GOOSE

Aggiornamento: Febbraio 2014

• Dotazione di serie • Opzionale • non disponibile

Denominazione del tipo

Sunny Boy 6000TL

6280 W

750 V

210 V - 500 V / 380 V

125 V / 150 V

15 A / 15 A

15 A / 15 A

2 / A:2; B:2

6000 W

6000 VA

220 V, 230 V, 240 V / 180 V - 280 V

50 Hz, 60 Hz / -5 Hz... +5 Hz

50 Hz / 230 V

26,1 A

1

0,8 sovraccarico, 0,8 sottoaccarico

1 / 1

97 % / 96,4 %

-

• / •

• / • / -

•

I / III

490 / 488 / 185 mm (19,3 / 19,2 / 7,3 inch)

27 kg (59,5 lb)

-25 °C... +60 °C (-13 °F... +140 °F)

29 dB(A)

1 W

Senza trasformatore

Optical

IP65

4K4H

100%

SUNCLIX / Morsetto a molla

Gratico

• / • / •

• / -

• / • / • / • / •

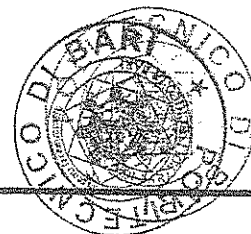
CEI 0-21

•

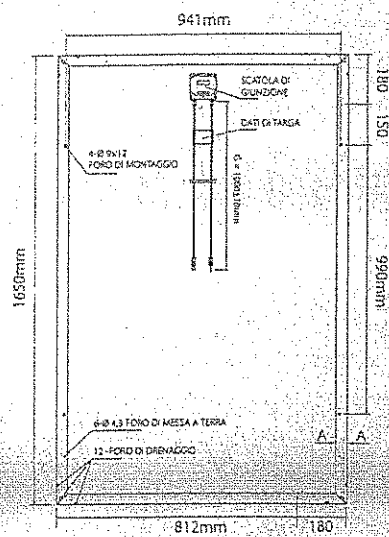
SB 6000TL-21

TSM-PC05A IL MODULO Honey

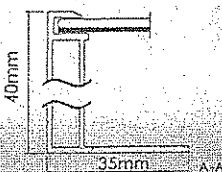
by Honeywell



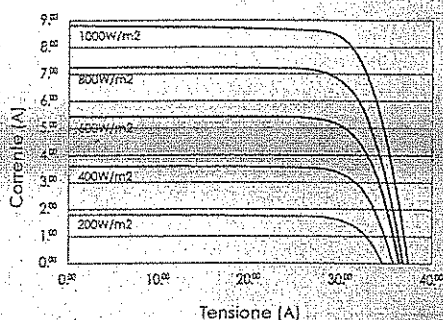
DIMENSIONI DEL MODULO FV TSM-PC05A



Vista Retro



CURVE I-V DEL MODULO FV TSM-250 PC05A



Riduzione media dell'efficienza del 4,5% a 200 W/m² secondo EN 60904-1.

CERTIFICAZIONI



DATI ELETTRICI STC

	TSM-245 PC05A	TSM-250 PC05A	TSM-255 PC05A	TSM-260 PC05A
Potenza di picco max Watt- P_{max} (Wp)	245	250	255	260
Tolleranza di potenza- P_{max} (%)	0/+3	0/+3	0/+3	0/+3
Tensione di massima potenza- V_{mp} (V)	30,2	30,5	30,9	31,3
Corrente di massima potenza- I_{mp} (A)	8,12	8,20	8,26	8,31
Tensione di circuito aperto- V_{oc} (V)	37,7	37,8	38,0	38,2
Corrente di corto circuito- I_{sc} (A)	8,83	8,90	8,95	9,02
Efficienza del modulo η_m (%)	15,0	15,3	15,6	15,9

Valori in condizioni di prova standard (STC) (Massa dell'aria AM1,5, irradianza di 1000W/m², temperatura della cella di 25°C).

DATI ELETTRICI NOCT

	TSM-245 PC05A	TSM-250 PC05A	TSM-255 PC05A	TSM-260 PC05A
Potenza massima (W)	180	183	187	191
Tensione di massima potenza (V)	27,4	27,7	28,0	28,2
Corrente di massima potenza (A)	6,56	6,62	6,68	6,76
Tensione di circuito aperto (V)	34,6	34,8	34,9	35,1
Corrente di corto circuito (A)	7,14	7,20	7,24	7,30

NOCT: irradianza a 800W/m², temperatura ambiente di 20°C, velocità del vento 1m/sec.

DATI MECCANICI

Celle solari	In silicio policristallino 156 x 156mm (6 pollici)
Disposizione delle celle	60 celle (6 x 10)
Dimensioni del modulo	1650 x 992 x 40mm (64.95 x 39.05 x 1.57 pollici)
Peso	19,5 kg (43.0 lb)
Vetro	Vetro temprato ad alta trasparenza 3.2mm (0.13 pollici)
Telaio	Lega di alluminio anodizzato
Scatola di giunzione	IP 65
Cavi/Connettore	Cavo per impianti fotovoltaici 4.0mm² (0.006 pollici); 1800mm (39.4 pollici) MC4

VALORI DI TEMPERATURA

Temperatura nominale di esercizio della cella (NOCT)	46°C (±2°C)
Coefficiente di temperatura di P_{max}	-0.41%/K
Coefficiente di temperatura di V_{oc}	-0.32%/K
Coefficiente di temperatura di I_{sc}	-0.053%/K

VALORI MASSIMI

Temperatura di esercizio	-40° - 85°C
Tensione massima di sistema	1000V DC (IEC) / 600V DC (UL)
Amperaggio massimo dei fusibili	15A

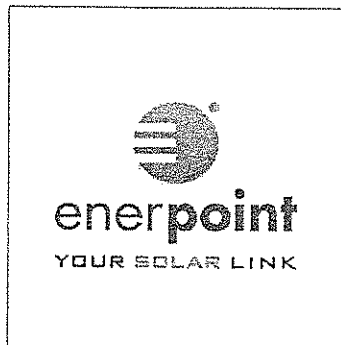
GARANZIA

10 anni di garanzia sui difetti di produzione
25 anni di garanzia lineare sulle prestazioni

(Per i dettagli, fare riferimento alla garanzia prodotta)

CARATTERISTICHE IMBALLAGGIO

Moduli per scatola: 24 pz
Moduli per container 40': 672 pz



TSM_11_Apr_2012