



## TENTAMEN / EXAMINATION

12307683

Fylls i av **student** / To be completed by the **student**

Skriv anonymiseringskoden på samtliga svarsblad / Write your anonymity code on each sheet		Anonymiseringskod / Anonymity code	
		E L G A 0 2 - 0 0 4 3 - C J B	
Provbenämning / Exam name		Öanmald	
Tentamen Digitalteknik			
Kurskod / Course code	Modul / Module	Tentamensdatum / Examination date	
E L G A 0 2	3 1 0 1	2 0 2 4 - 0 5 - 2 7	
Jag har tagit del av regler som gäller vid tentamen / I have read the current rules for examinations		Antal inlämnade blad med anonymiseringskod / Number of sheets with anonymity code	
<input checked="" type="checkbox"/> Ja / Yes		1 1	

Fylls i av **skrivvakt** / To be completed by the **invigilator**

Kontroll av legitimation / Identification checked	<input checked="" type="checkbox"/> Ja / Yes	Härmed intygas att kontroller utförts / This is to certify that the checks have been carried out
Kontroll av inlämnade blad / Answer sheets checked	<input checked="" type="checkbox"/> Ja / Yes	
Inlämningstid / Time of submission	19:00	Tydlig sign. / Signature S.M.H.

Fylls i av **lärare** / To be completed by the **examiner**

Bedömning av uppgifter / Questions attempted										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	~
3,5	4,5	2	5	4	8,5	16	7	1	0	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	~
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	~
Totalt antal poäng / Total points					Examin. lärare / Kursansvarig signatur / Signature of the examiner					
51,5					S.M.H.					
Betyg / Grade					Namnförtydligande / Clarification of the signature					
3					Stefan Hedberg					

12307683

Försättsbladet ska alltid lämnas in även om ingen uppgift behandlats /  
Examination should always be submitted even if no questions are answered

Utskriven 2024-05-14 kl. 10:18:30

Kod:	ELGA02-0043-CJB	51,5	3	Betyg:
Totalpoäng:				

#### Uppgift Ett:

Poäng: 3,5p

Kommentar: a: Ok men lite otydligt

b: Ok men lite otydligt

c: Vad?

D: Vagt &

#### Uppgift Två:

Poäng: 4,5p

Kommentar: a: Ok

b: Gott försök men stämmer inte riktigt

#### Uppgift Tre:

Poäng: 2p

Kommentar: a: Bra försök men missade lite med booleska lagarna -> felaktigt svar

b: Bra

#### Uppgift Fyra:

Poäng: 5p

Kommentar: a: Mkt bra

b: påbörjad ej slutförd

#### Uppgift Fem:

Poäng: 4p

Kommentar: Denna uppgift var otydligt formulerad så jag har lite överseende med lösningen. Dock

måste man fortfarande motivera sitt svar utifrån riktlinjerna på 1:a sidan. Samt " Om du finner att

något som är oklart i en problemformulering, se till att i lösningen tydligt beskriva de antaganden du

gör."

Väldigt otydligt hur du kom fram till ditt svar.

#### Uppgift Sex:

Poäng: 8,5p

Kommentar: Mkt bra förutom att tillståndsdigrammet är inte helt rätt

#### Uppgift Sju:

Poäng: 16p

Kommentar: Mkt bra

#### Uppgift Åtta:

Poäng: 7p

Kommentar: a: Mkt bra

b: Mkt bra

#### Uppgift Nio:

Poäng: 1p

Kommentar: Bra namn, förklaring och lösning?

#### Uppgift Tio:

Poäng: 0p

Kommentar: a: Nope

b: Nope

c: Nope



Skriv ej i detta område  
Leave this area blank



Ange anonymitetskod / Write your anonymity code  
(Midt icke anonym tentamen ange kurskod + namn + personnummer)  
(For non-anonymous exams write the course code + name + civic registration number)

FL6A02-0043-C5B

Löpande sidnr  
Consecutive no:

Uppgift nr /  
Question no:

Poäng / Points  
awarded:

Lärarens  
anteckning

Examiner's remarks

$$\begin{aligned} 1024 + 256 + 64 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1 &= 1375 \\ 2^0 + 2^8 + 2^6 + 2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0 &= 1375 \\ 1010101111 &= 1375 \end{aligned}$$

$$1375 / 16 = 85 \quad 1375 - 85 \cdot 16 = 15 \quad (F)$$

$$85 / 16 = 5$$

$$85 - 5 \cdot 16 = 5 \quad (5)$$

$$5 / 16 = 0$$

$$5 - 0 \cdot 16 = 5 \quad (5)$$

$$\text{SVAR: } 55F$$

$$b) \quad 63537 / 16 = 3971$$

$$63537 - 3971 \cdot 16 = 1 \quad (1)$$

$$3971 / 16 = 248$$

$$3971 - 248 \cdot 16 = 3 \quad (3)$$

$$248 / 16 = 15$$

$$248 - 15 \cdot 16 = 8 \quad (8)$$

$$15 - 0 \cdot 16 = 15 \quad (F)$$

$$\text{SVAR: } F831$$



c) Man använder

d) IC-krets av grunder

för att bygga logiska grunder

a) CMOS är complementary

metal oxide semiconductor

Den används i mikrokontroller och

görod i P-och N-kanal. Den

används för att bygga logiska

grunder. CMOS används mer

än i MOS är att CMOS har

aktiv pull jämfört i MOS

passive pull. Med passive pull

måste ge mer ström. Det

är för CMOS används mer

på grund av att använder

inte mycket strömsförbrukning

b) Det finns i NAND grunder

$$C = (C \cdot 3) \cdot A \cdot D$$

→ Nösta



Skriv ej i detta område  
Leave this area blank



Ange anonymitetskod / Write your anonymity code  
(Vid icke anonym tentamen ange kurskod + namn + personnummer)  
(For non-anonymous exams write the course code + name + civic registration number)

FLGA02-0043-CJB

Löpande sidnr  
Consecutive no:

3

Uppgift nr /  
Question no:

2

Poäng / Points  
awarded:

Lärarens  
anteckning

Examiner's remark

$$(C+B) \cdot A \cdot D =$$

$$= (C+B) \cdot A$$

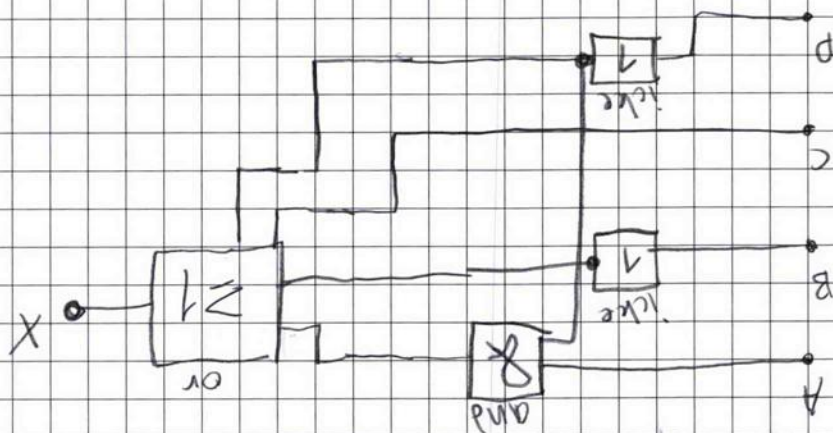
$$= (C+B) \cdot A$$

$$= (A + C \bar{A} + B) \cdot D$$

$$= (D \bar{A} + D C \bar{A} + D B)$$

$$= \bar{D} + A \bar{D} + C + A \bar{D} + B$$

$$L1) \bar{D} + A \bar{D} + C + B$$



$$\begin{aligned} L(14) & a(bc + e + \bar{e}) + \bar{a}b + \bar{a}bc \\ L(13) & a(bc + \bar{e}) + \bar{a}b + \bar{a}bc \\ L(5) & a \cdot 1 + \bar{a}b + \bar{a}bc \\ L(8) & a + \bar{a}b + \bar{a}bc \\ L(16) & a + b + c \leftarrow \text{swap} \end{aligned}$$

A hand-drawn diagram on a 4x4 grid. The grid contains arrows and numbers. The top row has arrows pointing down in the first three columns and the number '0' in the fourth. The second row has arrows pointing down in all four columns, with the number '1' in the fourth column. The third row has arrows pointing down in the first two columns, and the number '0' in the third and fourth columns. The bottom row has arrows pointing down in the first three columns and the number '0' in the fourth. To the right of the grid, the numbers '0', '1', '0', and '0' are written vertically, corresponding to the rows. Below the grid, the numbers '0', '1', '1', '1', '1', '0', '0', '0' are written horizontally. At the bottom right, the number '23' is written.

$9 + 7 + 6$

$$2 = 4x$$

		$\xi$
$\eta$	$=$	$\chi$

$$a = zy$$

$$X_1 = 5$$

$$2ab + 2b + ab + 2b + 2ab$$

$$3x^2x^1x + 4x^1x + 2x^1x + 4x^1x + 5x^2x^1x \quad (9)$$

$$X_1 + X_3$$

elder

73)  $(a+c)$  svar

$$c + (9+9)a + (n-1)$$

$$95 + 5 + 95 \quad (27'47)$$

$$(14) \quad ab + a\bar{b}c + a\bar{b}b$$

$$a(b + c + d)$$

$$x_3 = 2$$

$$q = z^2$$

$$b = 1$$

$$(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10})^T$$

⑤

Skriv ej i detta område  
Leave this area blank

## Häftområde



Anga anonymitetskod / Write your anonymity code  
(Vid icke anonym tentamen ange kurskod + namn + personnummer)  
(For non-anonymous exams write the course code + name + civic registration number)

ELGA02-0043-CJB

Löparens sidnr  
Consecutive no:

b

Uppgift nr /  
Question no:

3) 5

Poäng / Points

*awarded:*

Lararens  
antekning

*Examiner's remark*



Skriv ej i detta område  
Leave this area blank



Ange anonymitetskod / Write your anonymity code  
(Vid icke anonyma tentamen ange kurskod + namn + personnummer)  
(For non-anonymous exams write the course code + name + civic registration number)

E16-A02-0043-C5B

Uppgift nr /  
Question no:

4 a,b

Poäng / Points  
awarded:

13,15

Lärarens  
anteckning

Examiner's remark

4

$$f(x_3x_2x_1x_0) = \sum (0, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 15)$$

a)

$x_3x_2$	$x_1x_0$	00	01	11	10
00	0	0	1	1	0
01	0	0	0	1	1
11	1	1	1	1	0
10	1	1	1	0	0

$$f = x_3x_1 + x_1x_0 + x_3x_1$$

$$+ x_3x_2x_0$$

$x_3x_2$	$x_1x_0$	00	01	11	10
00	0	0	0	0	0
01	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0

$$f = x_3x_1x_0 + x_3x_2x_1$$

Inversen

$$f(x_3x_2x_1x_0) = (x_3x_1 + x_1x_0 + x_3x_2x_1)$$

$$= x_3 + x_1x_1 + x_0x_3 + x_1x_3 + x_2 + x_0$$

$$= \overline{x}_3 + \overline{x}_1\overline{x}_0 + \overline{x}_0\overline{x}_3 + \overline{x}_1\overline{x}_3 + \overline{x}_2 + \overline{x}_0$$

$$L_4(L_7) = \overline{x}_3 + \overline{x}_2 + \overline{x}_0 + \overline{x}_1$$

$$\begin{aligned} x_0 &= a \\ x_1 &= b \\ x_2 &= c \\ x_3 &= d \end{aligned}$$

Skriv ej i detta område  
Leave this area blank



Ange anonymitetskod / Write your anonymity code  
(For non-anonymous exams write the course code + name + civic registration number)  
F16A02-0043-C5B

Löpande sidnr  
Consecutive no.: 6

Uppgift nr /  
Question no: 5)

Poäng / Points  
awarded:

Lärarens

anteckning

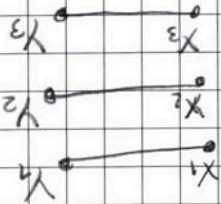
Examiner's remark

$x_3$	$x_2$	$x_1$	$y_3$	$y_2$	$y_1$	$y_0$
0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	1
0	1	1	0	0	1	1
0	1	0	0	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	0	1
1	0	0	1	0	0	1

$$f(x_3, x_2, x_1)$$

inf signa

$y_2, y_1, y_0$



$$x_3 = y_3$$

$$x_2 = y_2$$

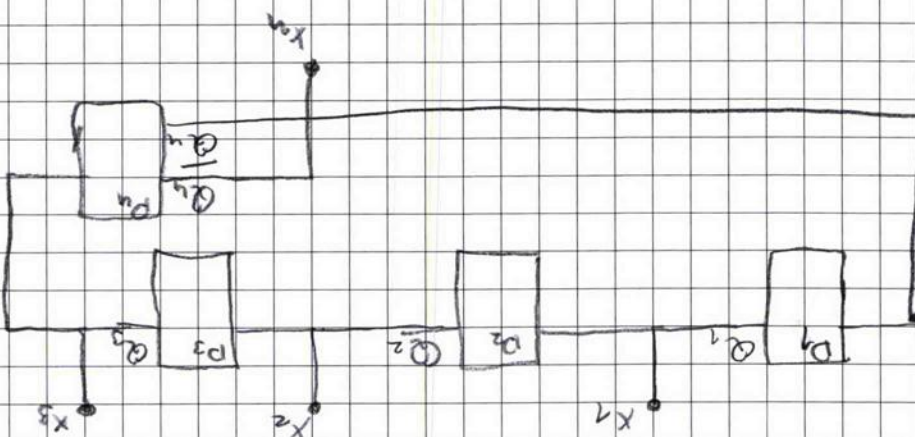
$$x_1 = y_1$$



[illegible]
$$D_1 = \underline{Q_4} \quad D_2 = Q_7 \quad D_3 = Q_2 \quad D_4 = Q_3$$

in signal:  $a_1, a_2, a_3, a_n, a_n$   
out signal:  $b_1, b_2, b_3, b_n$

Dot or move knots



Skriv ej i detta område  
Leave this area blank

## Häftområde



FLG-A08-0043-C58

FL GA02-0043-C5B

Löpande sidnr  
Consecutive no:

Uppgift nr /  
Question no: 9

Poäng / Points awarded:

Lararens  
anteckning

Examiner's reman

t



Anga anonymitetskod / Write your anonymity code  
(Vid icke anonyma tentamen ange kurskod + namn + personnummer)  
(For non-anonymous exams write the course code + name + civil registration number)

FLGA02-0043-C5B

8

Löparens sidnr  
Consecutive no:

Uppgift nr /

Question no:

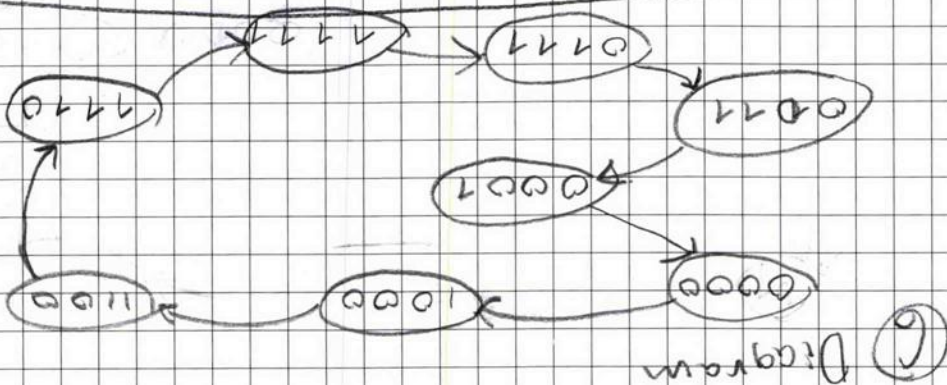
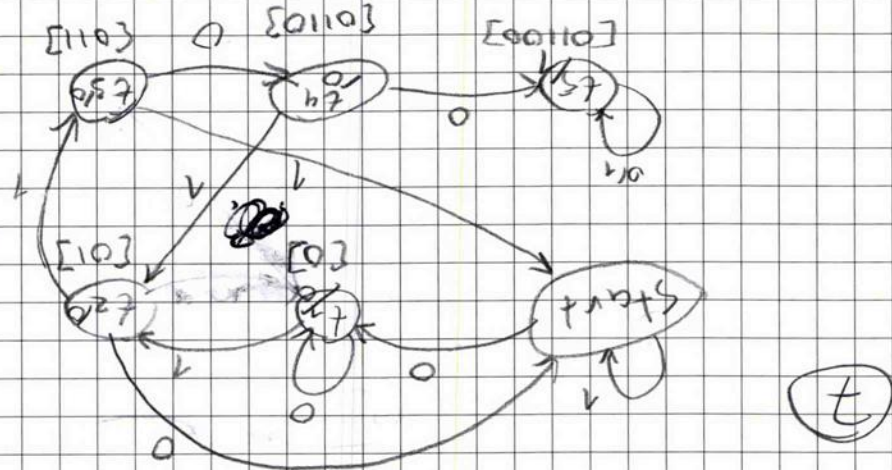
Poäng / Points

awarded:

Lärarens

antecikning

Examiner's remai



1	0	1	=	5
0	0	1	=	4
1	1	0	=	3
0	1	0	=	2
1	0	0	=	1
0	0	0	=	0

	$q_2$	$q_1$	$q_0$	$q_2$	$q_1$	$q_0$
$s_5$	1	0	1	1	0	1
$t_4$	1	0	0	1	0	1
$t_3$	0	1	1	1	0	0
$t_2$	0	1	0	0	0	1
$t_1$	0	0	1	0	0	1
$s$	0	0	0	0	0	0

$x=0$   
 $x=1$

Nuvavande  
 t:11:54 AM  
 t:11:54 AM

Notes



Skriv ej i detta område  
Leave this area blank



Anga anonymitetskod / Write your anonymity code  
(Vid icke anonym tentamen ange kurskod + namn + personnummer)  
(For non-anonymous exams write the course code + name + civic registration number)

FLGA02-0043-C5B

Löpande sidnr  
Consecutive no.: 9

Uppgift nr /  
Question no.: 7

Poäng / Points  
awarded:

Lärens

anteckning

Examiner's remarks

$$q_2^+ = q_2^- + q_2 q_0 + q_2 q_1$$

0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0

$q_2^+$

$$q_1^+ = q_2 q_1 q_0 + q_1 q_0$$

0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0

$q_1^+$

$$q_0^+ = q_2 q_0 + q_1 q_0 + q_0 q_0$$

0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0

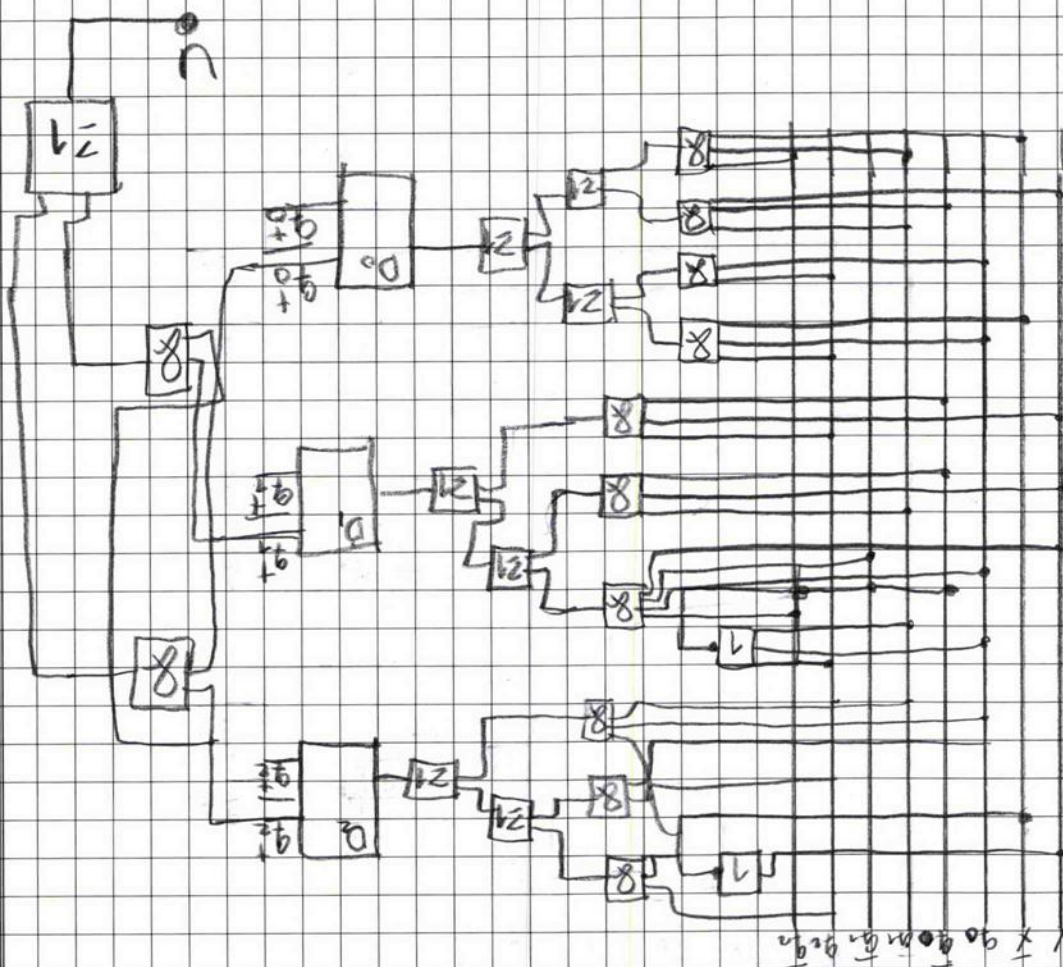
$q_0^+$

$$u = q_2 q_0 + q_1 q_1$$

0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0

$u$

Behövs?  
Wants?



$$\begin{aligned}
 q_1^1 &= q_2^1 q_1^0 x + q_1^1 q_0^0 x + q_2^1 q_0^1 x \\
 q_2^1 &= q_2^1 x + q_2^1 q_0^0 + q_1^1 q_0^1 x \\
 q_0^1 &= q_2^1 q_0^0 x + q_2^1 q_0^1 x + q_1^1 q_0^0 x + q_2^1 q_0^1 x \\
 u &= q_2^1 q_0^0 + q_2^1 q_0^1
 \end{aligned}$$

Skriv ej i detta område  
Leave this area blank

Häftområde



Ange anonymitetskod / Write your anonymity code  
(För icke anonyma tentamen ange kurskod + namn + personnummer)  
(For non-anonymous exams write the course code + name + civic registration number)  
ELG-AD2-0043-C5B

Löpande sidnr / Consecutive no.: 10  
Uppgift nr / Question no.: 7  
Poäng / Points awarded:  
Lärarens anteckning / Examiner's remark:



Skriv ej i detta område  
Leave this area blank



Ange anonymitetskod / Write your anonymity code  
(Vid icke anonym tentamen ange kurskod + namn + personnummer)  
(For non-anonymous exams write the course code + name + civic registration number)

FLGA02-0043-CJB

Löpande sidnr  
Consecutive no.: 11

Uppgift nr /  
Question no.: 81910

Poäng / Points  
awarded: 81910

Lärarens  
anteckning

Examiners remarks:

8

a)

AID - användare successiv

approximation den är AID

användare som funkar som

AID - användare nivå ramp.

som räknar från noll till

uppat tills den får "kraft".

Men successiv approximation

börjar från mitten och

räknar. Den är snabb

och bryter inte mycket

ström.

b) Linjerts fel kan komma

när till mätning på resistor

och givet ser ut som

och det finns

inte så mycket

att man gör

för att rätta

till men det brörs på

resistor.

g)

Hazard

a)

Secure Random Access Memory

lv)

b) ROM

c) Små Kärna