higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NIE-NASIONALE SERTIFIKAAT

INSTALLASIEREËLS

(Tweede vraestel)

(11040432)

30 Julie 2021 (X-vraestel)
09:00–12:00

Nieprogrammeerbare sakrekenaars mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 7 bladsye en 'n inligtingsblad van 5 bladsye

115Q2G2130

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NIE-NASIONALE SERTIFIKAAT
INSTALLASIEREËLS
(Tweede vraestel)
TYD: 3 UUR
PUNTE: 100

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Beantwoord al die vrae.
2. Lees al die vrae aandagtig deur.
3. Nommer die antwoorde volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
4. Antwoorde moet kandidate se begrip van die konteks van die vrae toon.
5. Kandidate moet VRAESTEL 1 en VRAESTEL 2 met 50% elk slaag.
6. Beide eksamenvraestelle kan tydens dieselfde eksamenperiode geskryf word.
7. Vir akkreditasiedoeleindes moet kandidate aan die voorgeskrewe vereistes van die Departement van Arbeid voldoen.
8. Kondonering sal nie oorweeg word nie.
9. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1: SANS 10142 VAN 2020: INSTALLASIEREGULASIES: STROOMDRA-VERMOË VAN GELEIERS EN KABELS

Voltooi die volgende sinne deur slegs die ontbrekende woord of woorde langs die vraagnommer (1.1–1.4) in die ANTWOORDBOEK neer te skryf.

1.1 Die stroomdravermoë van elke geleier in 'n stroom wat van 'n distribusiebord kom moet by elke punt in die kring dieselfde wees, maar slegs indien die geleier van die laagste stroomdravermoë beskerm is teen oorstroom in ooreenstemming met 6.2.1.1.

1.1.1 Die stroomdravermoë van geleiers by een of meer punte in die kring kan ... wees. (1)

1.1.2 Een of meer tak ('spurs') wat geleiers het met verminderde stroomdravermoë kan… (1)

1.1.3 By slegs een punt kan 'n kring in twee of meer takke verdeel, elk met geleiers van verminderde ... (1)

1.2 Behalwe in die geval van ringbane ('ring circuits') moet daar geen takke, aftakkings of sokuitgange langs parallelgeleiers wees nie, en waar twee of meer geleiers in parallel gekonnekteer is, moet die geleiers:

1.2.1 dieselfde eienskappe hê rakende geleiermateriaal se … (2)

1.2.2 dieselfde roete volg en dieselfde ... hê. (1)

1.3 Die stroomdravermoë van 'n kringgeleier vir 'n motor moet ten minste gelyk wees aan (1.3.1) … Moontlike toename in temperatuur weens lang of gereelde aansit moet (1.3.2)… (2)

1.4 In die geval van 'n kring wat twee of meer motors voorsien moet die stroomdravermoë van die geleier… wees. (2)

[10]

VRAAG 2: SANS 10142-1 VAN 2020: INSTALLASIEVEREISTES: STROOMDRA-VERMOË VAN GELEIERS EN KABELS

Die volgehoue stroomdravermoë I (A) van 'n kabel wat direk in die grond begrawe is, kan bereken word deur die formule I = Is × F1 × F2 × F3 × F4 (A) te gebruik.

2.1 Verduidelik elk van die volgende aanslagfaktore in die vergelyking:

2.1.1 F1

2.1.2 F2

2.1.3 F3

2.1.4 F4

(4 × 1) (4)

2.2 25 mm² × 4 en 'n 35 mm² × 4-kern koperkabel plus aard is geïnstalleer en begrawe 1200 mm direk ondergrond, en raak aan mekaar. Die grondtemperatuur is 35 °C en die warmteweerstand van die grond is 4 km/W.

(6)

Bereken die volgehoue stroomdravermoë van elke kabel.

[10]

VRAAG 3: SANS 10142-1 VAN 2020: INSTALLASIEVEREISTES: INSTALLASIE VAN GELEIER EN KABELS

3.1 Alle geleiers van nominale dwarssnitoppervlaktes van minder as 16 mm² moet van uitgegloeide koper ('annealed copper') wees.

Gee DRIE uitsonderings waar alternatiewe materiaal gebruik kan word. (3)

3.2 Geleiers van nominale dwarssnitoppervlaktes groter as 2,5 mm² moet ineengedraai ('stranded') wees. Daar is egter sekere uitsonderings waar soliede geleiers gebruik mag word.

Noem die uitsonderings. (7)

[10]

VRAAG 4: SANS 10142-1 VAN 2020:INSTALLASIEVEREISTES: DISTRIBUSIE BORDE

Verduidelik kortliks die vereistes rakende skakelaar diskonnekteerders vir distribusieborde. **[10]**

VRAAG 5: SANS 10142-1 VAN 2020: INSTALLASIEVEREISTES: BESKERMING

Verduidelik die vereistes rakende kortsluitbeskerming met verwysing na elk van die volgende:

5.1 Verbreekvermoë ('Breaking capabilities') (2)

5.2 Installasie (2)

5.3 Verskaffing vir sokuitgange en armatuur ('luminaires') (3)

5.4 PVC-geïsoleerde kabel by dwarssnitoppervlaktes ≤ 4 mm² (3)

[10]

VRAAG 6: SANS 10142-1 VAN 2020: INSTALLASIEVEREISTES: VASTE TOESTELLE

Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is deur slegs 'Waar' of 'Onwaar' langs die vraagnommer (6.1–6.10) in die ANTWOORDBOEK neer te skryf.

6.1 Vaste toestelle vorm nie deel van 'n elektriese installasie anders as hul posisie in verhouding tot die toevoer en die bedrading tussen verskillende dele van die toestelle nie.

6.2 Waar 'n waaier of verwarmer by armatuur ('luminaire') ingesluit is, word die armatuur nie as 'n vaste toestel beskou nie.

6.3 As die armatuurkring deur aardlekkasie beskerm word, is 'n diskonnekteerder nie nodig nie.

6.4 Wanneer 'n diskonnekteerder op die toestel gebou is, moet 'n afsonderlike diskonnekteertoestel in die vaste installasie voorsien word om die algehele verwydering van die toestel moontlik te maak.

6.5 'n Sokuitgang mag toevoer aan meer as een vaste toestel verskaf.

6.6 'n Toegewysde kring moet vir waterverwarmers voorsien word en daar mag meer as een waterverwarmer op elke kring wees.

6.7 'n Toegewysde kring of kringe moet voorsien word vir alle vaste kooktoestelle wat vir minder as 16 A aangeslaan is.

6.8 Die kabels wat gebruik word om ondervloerse verwarming af te sluit ('terminate') moet metaalomhul, dubbelgeïsoleer of slegs gepantser wees.

6.9 Behalwe in die geval van direkte aansit, moet 'n aansitter 'n oorspanningsklink ('overvoltage release') hê wat die kring oopmaak as die toevoerspanning genoeg daal om die motor te laat afskakel.

6.10 Alle bereikbare buitegeleidele ('extraneous conductive parts') wat met 'n waterpomp geassosieer word moet aan die aardkontinuïteitsgeleier deurverbind wees.

(10 × 1) **[10]**

Kopiereg voorbehou

VRAAG 7: SANS 10142-1 VAN 2020: VERIFIËRING EN SERTIFIKASIE

Verduidelik elk van die volgende indien 'n lesing van 2,556 kA verkry word tydens toetsing van 'n waarskynlike kortsluitstroom op 'n enkelfase-distribusiebord:

7.1 Hoe is die toets uitgevoer met 'n 3- voorloop 'PSCC'/lustoetser ('PSCC/loop tester')? (2)

7.2 Wat sal die minimum KA-aanslag van die hoofskakelaar diskonnekteerder wees?

Staaf jou antwoord. (2)

7.3 Wat is die maksimum stroomaanslag (‘current rating’) van die hoofskakelaar diskonnekteerder waarvoor hierdie toetsmetode gebruik kan word? (1)

7.4 Gee VYF alternatiewe maniere om 'n 'PSCC' op 'n driefasekring te verkry. (5)

[10]

VRAAG 8: SANS 10142-1 VAN 2020: VERIFIËRING EN SERTIFIKASIE

8.1 Noem SEWE elektriese toetse wat slegs uitgevoer kan word as daar toevoer is. (7)

8.2 Gee TWEE bykomende toetsverslae wat bygevoeg kan word by die toetsverslag vir alle elektriese installasies. (2)

8.3 Wat is die maksimum weerstand toegelaat wanneer kontinuïteits-deurverbindingstoetse ('continuity of bonding tests') gedoen word? (1)

[10]

VRAAG 9: SANS 10142-1 VAN 2020: AANHANGSEL D – BEREKENING VAN SPANNINGSVAL

Bestudeer FIGUUR 1 en beantwoord die vrae.

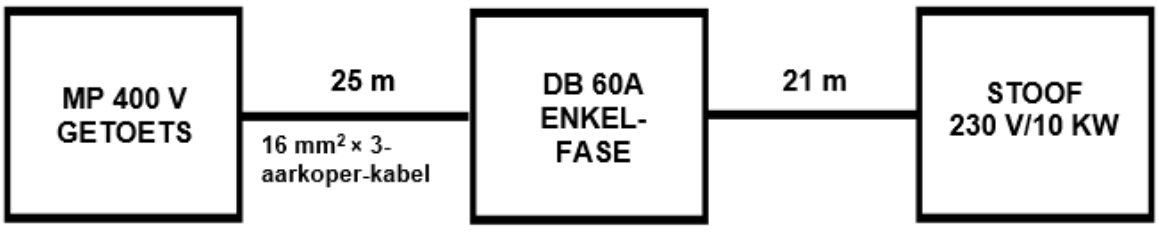
LET WEL: Gebruik metode 3 vir die kabelinstallasie van die stoofkring.

9.1 Bereken die spanning by die distribusiebord. (3)

9.2 Bereken die korrekte kabelgrootte vir toevoer na die stoof, en verduidelik waarom jy dink dit is die korrekte kabel. (5)

9.3 Bereken die maksimum spanningsval tussen die meterpaneel en die stoof. (2)

[10]



FIGUUR 1

VRAAG 10: SANS 1973-3 VAN 2020: VEILIGHEID VAN SAMESTELLINGS MET 'N AANGESLANE WAARSKYNLIKE KORTSLUITSTROOM VAN TOT EN MET 10 KA

Definieer elk van die volgende terme:

10.1	Samestelling	(3)
10.2	Besoedelingsgraad	(4)
10.3	Serieverbinde (Kaskade-) stelsel	(3)
		[10]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

INSTALLASIEREËLS P2

INLIGTINGSBLAD

Table 6.8 — Multicore PVC insulated armoured cables buried directly in the ground (SANS 1507) Current-carrying capacity

Soil temperature: 25 °C
Maximum conductor temperature: 70 °C

1	2	3	4	5
Nominal conductor size mm²	Standard rating[a] — Copper cables A			
	Cables buried in the ground		Cables in pipes or ducts buried in the ground	
	Two-core	Three-core or four-core	Two-core	Three-core or four-core
	Cu	Cu	Cu	Cu
1,5 2,5	29 37	24 32	23 31	20 26
4 6 10	50 62 83	42 53 70	41 51 68	34 43 58
16 25 35	107 142 171	91 119 143	88 116 139	75 96 116
50 70 95	203 249 299	169 210 251	165 203 244	138 171 205
120 150 185	339 380 430	285 320 361	278 311 354	234 263 298
240 300 400	496 554 624	416 465 522	410 459 517	344 385 441

NOTE See table 6.4(b) for voltage drop.

[a] Standard conditions of installation:
Depth of burial 0,5 m;
Thermal resistivity of soil 1,2 K m/W; and
Each cable is thermally independent.

Kopiereg voorbehou

INLIGTINGSBLAD (VERVOLG)

Table 6.8 (*concluded*)

1	2	3	4	5
Nominal conductor size mm²	Standard rating[a] — Aluminium cables A			
	Al	Al	Al	Al
25	106	90	86	73
35	128	108	104	87
50	151	129	123	104
70	188	158	153	130
95	225	192	184	157
120	–	219	–	179
150	–	245	–	201
185	–	278	–	229
240	–	324	–	268
300	–	366	–	304
400	–	–	–	–

NOTE See table 6.7(b) for voltage drop.

[a] Standard conditions of installation:
Depth of burial 0,5 m;
Thermal resistivity of soil 1,2 K m/W; and
Each cable is thermally independent.

Table 6.11 — Correction factors for soil temperature

Maximum conductor temperature: 70 °C

1	2
Soil temperature °C	Correction factors for cables buried directly or buried in pipes in the ground
10	1,15
15	1,11
20	1,05
25	1,00
30	0,94
35	0,88
40	0,82

Kopiereg voorbehou

INLIGTINGSBLAD (VERVOLG)

Table 6.12 — Correction factors for thermal resistivity of soil

1	2	3
Thermal resistivity of soil K·m/W	Correction factors	
	Cables buried directly in the ground	Cables installed in pipes buried in the ground
0,7	1,17	1,07
0,8	1,13	1,05
0,9	1,09	1,04
1,0	1,06	1,02
1,2	1,00	1,00
1,5	0,93	0,96
2,0	0,83	0,91
2,5	0,76	0,87
3,0	0,71	0,83
3,5	0,65	0,8
4,0	0,61	0,77
NOTE The correction factors given have been averaged over the range of conductor sizes. Consult SANS 10198-4 if specific conductor size correction factors are required.		

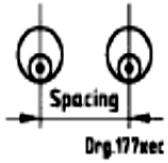
Table 6.16 — Correction factors for depth of cables buried in the ground

1	2	3
Depth m	Correction factors	
	Cables buried directly in the ground	Cables installed in pipes buried in the ground
0,5	1,0	1,0
0,6	0,98	0,99
0,8	0,96	0,98
1,0	0,94	0,96
1,25	0,92	0,95
1,5	0,9	0,94

Kopiereg voorbehou

INLIGTINGSBLAD (VERVOLG)

Table 6.13 — Correction factors for grouping of cables buried in the ground

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Cable or pipe arrangement	Number of cables in group	Correction factors								
		Cables buried directly in the ground					Cables installed in pipes in the ground			
		Centre-line spacing mm								
		Touching	150	300	450	600	Touching	300	450	600
 Horizontal spacing 	2	0,81	0,87	0,91	0,93	0,94	0,90	0,93	0,95	0,96
	3	0,70	0,78	0,84	0,87	0,90	0,82	0,87	0,90	0,93
	4	0,63	0,74	0,81	0,86	0,89	0,78	0,85	0,89	0,91
	5	0,59	0,70	0,78	0,83	0,87	0,75	0,82	0,87	0,90
	6	0,55	0,67	0,76	0,82	0,86	0,72	0,81	0,86	0,90
	7	0,52	0,65	0,75	0,81	0,86	0,70	0,80	0,86	0,89
	8	0,50	0,64	0,74	0,81	0,85	0,69	0,79	0,85	0,89
	9	0,48	0,63	0,74	0,80	0,85	0,68	0,78	0,84	0,88
	10	0,47	0,62	0,73	0,80	0,85	0,67	0,78	0,84	0,88
	11	0,45	0,61	0,72	0,80	0,84	0,66	0,77	0,84	0,88
	12	0,44	0,60	0,72	0,79	0,84	0,65	0,77	0,83	0,87

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

INLIGTINGSBLAD (VERVOLG)

Table 6.4(a) — Multicore PVC insulated armoured cables (SANS 1507)
Current-carrying capacity copper conductors

Ambient temperature: 30 °C
Conductor operating temperature: 70 °C

1	2	3	4	5
Conductor cross-sectional area	Installation method 3 (clipped direct)		Installation method 4 (on a perforated horizontal or vertical cable tray), or installation method 6 (in free air)	
	One two-core cable, single-phase a.c. or d.c.	One three-core or four-core cable, three-phase a.c.	One two-core cable, single-phase a.c. or d.c.	One three-core or four-core cable, three-phase a.c.
mm^2	A	A	A	A
1,5	21	18	22	19
2,5	28	25	31	26
4	38	33	41	35
6	49	42	53	45
10	67	58	72	62
16	89	77	97	83
25	118	102	128	110
35	145	125	157	135
50	175	151	190	163
70	222	192	241	207
95	269	231	291	251
120	310	267	336	290
150	356	306	386	332
185	405	348	439	378
240	476	409	516	445
300	547	469	592	510
400	621	540	683	590

Kopiereg voorbehou