higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

INSTALLASIEREËLS

(Tweede vraestel)

(11040432)

9 April 2021 (X-vraestel)
09:00–12:00

Hierdie vraestel bestaan uit 6 bladsye en 6 addenda.

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

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. Jou antwoorde moet voldoen aan die toepaslike kodes en/of vereistes van die SANS-publikasies (nuutste uitgawe) en die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid.

5. Jou antwoorde moet wys dat jy die konteks van elke vraag goed verstaan.

6. Die nodige tabelle is aangeheg.

7. Jy moet minstens 50% behaal vir beide VRAESTEL 1 en VRAESTEL 2. Jy kan beide eksamenvraestelle gedurende dieselfde eksamenperiode skryf. Jy hoef nie albei eksamens gedurende dieselfde trimester te slaag nie, maar jy moet die tweede eksamen binne 12 maande na die eerste eksamen slaag. Indien jy nie kan nie, moet jy albei eksamens herskryf.
   Indien jy 75% in een van die eksamens behaal, sal jy permanent vrygestel word van die herskryf van daardie eksamen. 'n Toepaslike verklaring sal daaroor uitgereik word.

8. Vir akkrediteringsdoeleindes moet alle kandidate voldoen aan die vereistes wat deur die Departement van Arbeid voorgeskryf word.

9. Werk netjies.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1: SANS 10142-1 VAN 2017
INSTALLASIEVEREISTES: ALGEMENE KRINGONTWERP

1.1 'n Driefasige vierdraadverbinding wat slegs enkelfasige elektriese toerusting voorsien, kan toevoer verskaf aan enige aantal punte mits daar aan sekere voorwaardes voldoen word.

Noem hierdie voorwaardes. (5)

1.2 Wanneer mag buigsame koorde gebruik word as deel van 'n elektriese installasie? (5)

[10]

VRAAG 2: SANS 10142-1 VAN 2017
INSTALLASIEVEREISTES: INSTALLASIE VAN GELEIERS EN KABELS

Verduidelik kortliks die identifikasiemiddele vir die gebruik van kleur of getalle vir die volgende:

2.1 WS-bane (4)

2.2 GS-stroombane (6)

[10]

VRAAG 3: SANS 10142-1 VAN 2017
INSTALLASIEVEREISTES: AARDING

Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is deur slegs 'Waar' of 'Onwaar' langs die vraagnommer (3.1–3.10) in die ANTWOORDBOEK neer te skryf.

3.1 'n Aardkontinuïteitsgeleier moet uit versoenbare geleiers bestaan.

3.2 'n Aardkontinuïteitsgeleier moet die moontlike foutstroom in die afsluittyd sonder oormatige verhitting van die geleier kan dra.

3.3 'n Aardkontinuïteitsgeleier moet so gerangskik wees dat daar nie mee gepeuter kan word nie.

3.4 'n Metaal-bedradingskanaal kan as aardkontinuïteitsgeleier gebruik word as die weerstand daarvan laag is.

3.5 'n Sekerings- of skakelapparaat kan aan 'n aardkontinuïteitsgeleier gekoppel word as dit die regte stroomwaarde het.

3.6 Waar elektriese monitering van die aarding gebruik word, moet die werkspoele in die beskermende geleiers aangebring word.

3.7 Die aardklem van 'n sokuitgang moet geaard wees.

3.8 Alle klas 1-toerusting moet geaard word.

3.9 Geleidende dele wat deur die standaard toetsvinger aangeraak kan word, hoef nie geaard te word nie.

3.10 Metaaltoebehore in badkamers hoef nie geaard te word as dit elektries van die aarde geïsoleer is nie.

(10 × 1) **[10]**

Kopiereg voorbehou

VRAAG 4: SANS 10142-1 VAN 2017
INSTALLASIEVEREISTES: STROOMDRAVERMOË VAN GELEIERS EN KABELS

4.1 Die volgehoue stroomdravermoë I(A) van 'n kabel wat direk in die grond begrawe is, kan met die volgende vergelyking bereken word.

$I = Is \times F1 \times F2 \times F3 \times F4 \ldots A.$

Verduidelik elke item van die vergelyking. (5)

4.2 Bereken die volgehoue stroomdravermoë van 'n 10 mm² × 4-kern gepantserde koperkabel wat 0,8 m direk onder die grond begrawe is. Die gemiddelde temperatuur van die grond is 35 °C en die termiese weerstand is 2,5 K-m/W.c. Die kabel is saam met drie ander kabels begrawe; die kabels is 150 mm van mekaar. (5)

[10]

VRAAG 5: SANS 10142-1 VAN 2017
VERIFIKASIE EN SERTIFIKASIE: TOETSING

5.1 Verduidelik kortliks met behulp van 'n skets hoe 'n aardweerstandstoets op 'n aardelektrode uitgevoer word. (6)

5.2 Wat is die maksimum toelaatbare waarde vir aardweerstand? (1)

5.3 Wat kan gedoen word as die lesing in VRAAG 5.2 die maksimum toelaatbare waarde oorskry? (2)

5.4 Wat kan gebruik word om hierdie toets op beton- of geteerde oppervlakke uit te voer? (1)

[10]

VRAAG 6: SANS 10142-1 VAN 2017
VERIFIKASIE EN SERTIFIKASIE: TOETSING

Verduidelik kortliks hoe elk van die volgende toetse uitgevoer word:

6.1 Spanning, hoofverdeelbord – onder las/belas (2)

6.2 Spanning by beskikbare lading/las (slegste toestand) (4)

6.3 Polariteit by verbruikspunte (4)

[10]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 7: SANS 10142-1 VAN 2017
VERIFIKASIE EN SERTIFIKASIE: TOETSING

'n 100 kVA, 11 kV/400 V driefasige transformator met 'n impedansie van 4,8% lewer toevoer 'n fabriek wat 50 meter van die transformator af is. 'n 95 mm² × 4-kern gepantserde koperkabel wat direk ondergronds begrawe is, lewer toevoer aan die fabriek.

7.1 Bereken die ideale kortsluitstroom by beheerpunte. Toon alle berekeninge. (8)

7.2 Die potensiële kortsluitstroom van batterye kan met die volgende formule bereken word:

PSCC = Eb/Rbbr

Gebruik hierdie formule om die volgende te verduidelik:

7.2.1 Eb

7.2.2 Rbbr

(2 × 1) (2)
[10]

VRAAG 8: SANS 10142-1 VAN 2017 BYLAE D
BEREKENING VAN SPANNINGSVAL

Gebruik ADDENDUM A (aangeheg) om die volgende vrae te beantwoord:

8.1 Bereken die geskatte afstand tussen die DB en die pomp in meter. (3)

8.2 Bereken die spanningsval by die geiser. (3)

8.3 Bereken die totale spanningsval teen vollas by die DB. (2)

8.4 Is die spanningsval in VRAAG 8.3 aanvaarbaar? Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)
[10]

VRAAG 9: SANS 10142-1 VAN 2017 BYLAE L
KLASSIFIKASIE VAN VEILIGHEIDSDIENSTE BENODIG VIR MEDIESE PLEKKE

Verduidelik die volgende terme wat gebruik word vir 'n mediese plek:

9.1 Urologiesaal ('urology room') (2)

9.2 Radiologies-diagnostiese saal ('radiological diagnostic room') (2)

9.3 Narkosekamer ('anaesthetic room') (1)

9.4 Gipskamer ('operating plaster room') (1)

9.5 Herstelkamer ('operating recovery room') (1)

9.6 Hartkateterisasiekamer ('heart catheterisation room') (2)

9.7 Intensiewesorgsaal ('intensive care room') (1)
[10]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 10: SANS 1973-3 VAN 2008
VEILIGHEID VAN SAMESTELLINGS MET 'N AANGESLANE IDEALE KORTSLUITSTROOM TOT EN MET 10 KA: ELEKTRIESE KENMERKE VAN SAMESTELLINGS

Voltooi die volgende sinne deur slegs die ontbrekende frases langs die vraagnommer (10.1–10.7) in die ANTWOORDBOEK neer te skryf.

10.1 Die samestelling moet beheer word met 'n skeidingskakelaar of 'n stroombreker wat …
(The assembly shall be controlled by a switch disconnector or a circuit breaker that …) (1)

10.2 Effektiewe middele moet op alle onbedekte geleidende oppervlaktes voorsien word om ...
(Effective means shall be provided on all exposed conductive surfaces to ...) (1)

10.3 Wanneer elektriese toerusting op 'n deur of 'n skarnierpaneel van 'n samestelling gemonteer word, moet sodanige deur of paneel ...
(When electrical equipment is fitted to a door or a hinged panel of an assembly, such door or panel shall …) (2)

10.4 Metaalskarniere word as voldoende beskou om kontinuïteit te verseker vir deure waarop ...
(Metal hinges are considered sufficient to ensure continuity for doors with …) (1)

10.5 As die minimum kruipafstand nie in die betrokke produkstandaard vir 'n komponent (komponente) gespesifiseer word nie, moet die minimum ...
(In the absence of the minimum creepage distance being specified in the relevant product standard for a component (components), the minimum …) (2)

10.6 In die afwesigheid van die minimum vry ruimte ('clearance distance') in die betrokke produkstandaard, moet die minimum ...

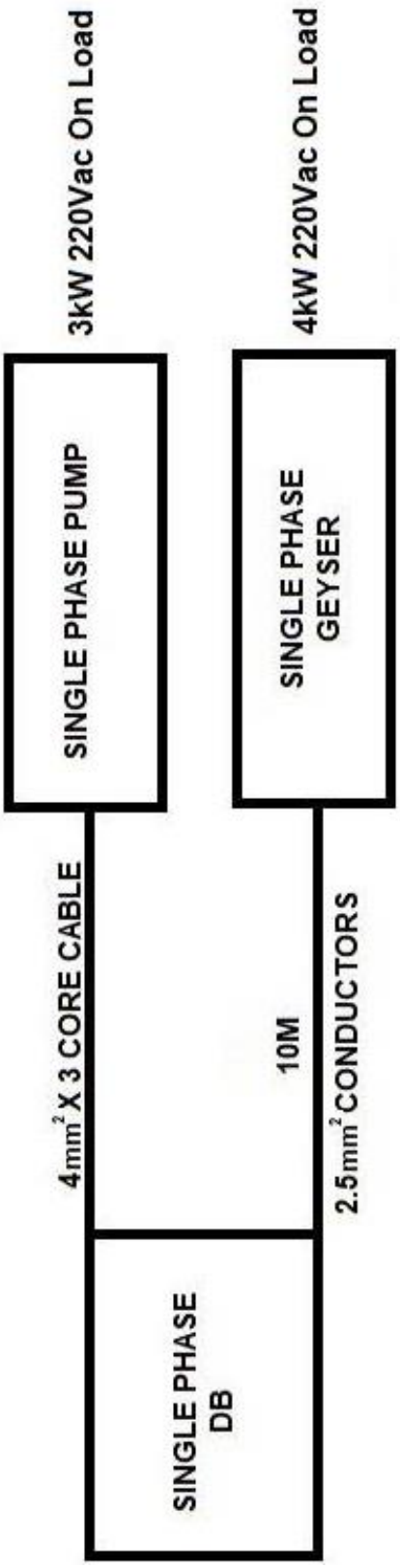
(In the absence of the minimum clearance distance being specified in the relevant product standard, the minimum …) (2)

10.7 Die diëlektriese sterkte vir 'n krag- en beheerkring moet ...

(The dielectric strength for a power and control circuit shall be …) (1)
[10]

TOTAAL: 100

ADDENDUM A



Kopiereg voorbehou Blaai om asseblief

ADDENDUM B

**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	29	24	23	20
2,5	37	32	31	26
4	50	42	41	34
6	62	53	51	43
10	83	70	68	58
16	107	91	88	75
25	142	119	116	96
35	171	143	139	116
50	203	169	165	138
70	249	210	203	171
95	299	251	244	205
120	339	285	278	234
150	380	320	311	263
185	430	361	354	298
240	496	416	410	344
300	554	465	459	385
400	624	522	517	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 Blaai om asseblief

ADDENDUM C

SANS 10142-1:2017
Edition 2

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

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.		

© SABS

Kopiereg voorbehou Blaai om asseblief

ADDENDUM D

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

© SABS

Kopiereg voorbehou

ADDENDUM E

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

6.2.10 Correction factors for neutral currents

6.2.10.1 Where the neutral conductor carries current without a corresponding reduction in the load of the phase conductor, the current that flows in the neutral conductor shall be taken into account in ascertaining the rating of the circuit.

Select the appropriate correction factor from table 6.17.

NOTE Neutral current can be caused, for example, by

a) unbalanced circuit conditions, and

b) harmonic current in three-phase circuits.

Table 6.17 — Correction factors for neutral imbalance

1	2
Neutral current as percentage of phase current %	**Correction factors**
0	1,00
25	0,97
50	0,94
75	0,90

Kopiereg voorbehou Blaai om asseblief

ADDENDUM F

Table D.1 — Impedance of 600/1 000 V conductors that comply with SANS 1507

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

1	2	3	4	5	6	7
Nominal cross-sectional area of conductor mm²	Conductor resistance *R* for a.c. circuits Ω/km		Conductor reactance *X* for a.c. circuits Ω/km		Conductor resistance *R* for d.c. circuits Ω/km	
	Material of conductor					
	Copper Cu	Aluminium Al	Copper Cu	Aluminium Al	Copper Cu	Aluminium Al
1	21,9	36,0	0,107	0,107	21,9	36,0
1,5	14,6	24,0	0,100	0,100	14,6	24,0
2,5	8,7	14,4	0,095	0,095	8,7	14,4
4	5,5	9,0	0,093	0,093	5,5	9,0
6	3,6	6,0	0,090	0,090	3,6	6,0
10	2,2	3,6	0,084	0,084	2,2	3,6
16	1,4	2,3	0,080	0,080	1,4	2,2
25	0,88	1,44	0,079	0,079	0,87	1,44
35	0,63	1,03	0,076	0,076	0,62	1,03
50	0,44	0,72	0,076	0,076	0,44	0,72
70	0,31	0,52	0,074	0,074	0,31	0,51
95	0,23	0,38	0,073	0,073	0,23	0,38
120	0,18	0,30	0,072	0,072	0,18	0,30
150	0,15	0,24	0,072	0,072	0,15	0,24
185	0,12	0,20	0,072	0,072	0,12	0,19
240	0,095	0,156	0,072	0,072	0,091	0,150
300	0,077	0,127	0,071	0,071	0,073	0,120
400	0,060	0,099	0,071	0,071	0,055	0,090
500	0,050	0,083	0,070	0,070	0,044	0,072
630	0,043	0,071	0,069	0,069	0,035	0,057
800	0,037	0,061	0,058	0,058	0,027	0,045
1 000	0,033	0,054	0,049	0,049	0,022	0,036

© SABS

Kopiereg voorbehou