

TAULUKOITA

Johtimien poikkipinta A/mm ²	Kupari			Alumiini		
	resistanssi r	reaktanssi x	impedanssi z	resistanssi r	reaktanssi x	impedanssi z
4 x 1,5	14,620	0,115	14,620			
4 x 2,5	8,770	0,110	8,770			
4 x 4	5,480	0,107	5,480			
4 x 6	3,660	0,100	3,660			
4 x 10	2,244	0,094	2,246			
4 x 16	1,415	0,090	1,418	2,324	0,090	2,326
4 x 25	0,898	0,086	0,902	1,489	0,086	1,492
4 x 35	0,652	0,083	0,657	1,086	0,083	1,089
4 x 50	0,482	0,083	0,489	0,796	0,083	0,800
4 x 70	0,336	0,082	0,346	0,551	0,082	0,557
4 x 95	0,244	0,082	0,257	0,398	0,082	0,406
4 x 120	0,195	0,080	0,211	0,316	0,080	0,326
4 x 150	0,155	0,080	0,174	0,258	0,080	0,270
4 x 185	0,125	0,080	0,148	0,207	0,080	0,222
4 x 240	0,095	0,079	0,124	0,162	0,079	0,180
4 x 300	0,078	0,079	0,111	0,133	0,079	0,155

Eristyksen laji	Suurin sallittu lämpötila °C
Polyvinyylikloridi (PVC)	70 (johtimessa)
Silloitettu polyeteeni (PEX) ja eteenipropreenikumi (EPR)	90 (johtimessa)
Mineraali (PVC:llä päällystetty tai paljas ja kosketeltavissa)	70 (vaipassa)
Mineraali (paljas, ei kosketeltavissa, eikä kosketuksissa palaviin materiaaleihin)	105 (vaipassa)

Pienimmät oikosulkuvirrat, joilla erilaiset suojalaitteet toimivat 0,4 tai 5,0 sekunnissa				
Suojalaitteen nimellisvirta A	Pienin sallittu yksivaiheinen oikosulkuvirta A			
	gG-sulake 0,4 s	gG-sulake 5,0 s	Johdonsuojakatkaisijat	
			B-tyyppi 0,4 s ja 5,0 s	C-tyyppi 0,4 s ja 5,0 s
6	46,5	28	30	60
10	82	46,5	50	100
16	110	65	80	160
20	145	85	100	200
25	180	110	125	250
32	270	150	160	320
50	470	250	250	500
63	550	320	315	630
80	840	425	400	800
125	1450	715	625	1250

Lämpöeristeen paksuus mm	Korjauskertoin
50	0,89
100	0,81
200	0,68
400	0,55
500	0,50

$\sqrt{t} = k \times \frac{S}{I}$	Johtimen eristys					
	PVC ≤ 300 mm ²	PVC > 300 mm ²	EPR/PEX	Kumi 60 °C	Mineraali	
					PVC:llä päällystetty	paljas
Alkulämpötila °C	70	70	90	60	70	105
Loppulämpötila °C	160	140	250	200	160	250
Johtimen materiaali						
Kupari	115	103	143	141	115	135/115 ^a
Alumiini	76	68	94	93	—	—
Tinailla juotetut kuparijohtimien liitokset	115	—	—	—	—	—

Taulukko B.52.15 Korjauskertoimet ympäröivän maan muulle lämpötilalle kuin 20 °C sovelletaan maassa suoraan ja suojaputkessa oleviin kaapeleihin

gG-tyyppisen sulakkeen suurin sallittu nimellisvirta A	Johdon sallittu kuormitus vähintään A
6	8
10	13,5
16	18
20	22
25	28
32	35
35	39
40	44
50	55
63	70
80	88
100	110
125	138
160	177
200	221

Maan lämpötila °C	Eristys	
	PVC	PEX ja EPR
10	1,10	1,07
15	1,05	1,04
20	1,00	1,00
25	0,95	0,96
30	0,89	0,93
35	0,84	0,89
40	0,77	0,85
45	0,71	0,80
50	0,63	0,76
55	0,55	0,71
60	0,45	0,65
65	—	0,60
70	—	0,53
75	—	0,46
80	—	0,38

Taulukko B.52.2 Kuormitettavuus ampeereina taulukossa B.52.1 esitetyille asennustavoille -PVC-eristeiset kupari- tai alumiini-johtimet/kaksi kuormitettua johdinta-johtimien lämpötila: 70 °C, ympäristön lämpötila: 30 °C ilmassa, 20 °C maassa

Referenssiasennustapa		Taulukko ja sarake							Lämpötilan korjauskerroin	Ryhmästä johtuva korjauskerroin
		Yksittäisen piirin kuormitettavuus								
		Termoplas-tinen eristys (PVC)		Silloitettu eristys (PEX,EPR)		Mineraali-eristys				
		Johtimien lukumäärä								
		2	3	4	5	6	7	2 ja 3		
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
	Huone	A1	B.52.2 Sarake. 2	B.52.4 Sarake. 2	B.52.3 Sarake. 2	B.52.5 Sarake. 2	-	B.52.14	B.52.17	
	Huone	A2	B.52.2 Sarake. 3	B.52.4 Sarake. 3	B.52.3 Sarake. 3	B.52.5 Sarake. 3	-	B.52.14	B.52.17 päätti D (Taulukko B.52.19 on voimassa)	
	Eristetyt johtimet (yksijohdin-kaapeli) puuseinän pinnalla	B1	B.52.2 Sarake. 4	B.52.4 Sarake. 4	B.52.3 Sarake. 4	B.52.5 Sarake. 4	-	B.52.14	B.52.17	
	Monijohdin-kaapeli puuseinän pinnalla	B2	B.52.2 Sarake. 5	B.52.4 Sarake. 5	B.52.3 Sarake. 5	B.52.5 Sarake. 5	-	B.52.14	B.52.17	
	Yksi- tai monijohdin-kaapelit puuseinän pinnalla	C	B.52.2 Sarake. 6	B.52.4 Sarake. 6	B.52.3 Sarake. 6	B.52.5 Sarake. 6	70 °C vaipassa B.52.6 105 °C vaipassa B.52.7	B.52.14	B.52.17	
	Monijohdin-kaapelit putkessa maassa	D	B.52.2 Sarake. 7	B.52.4 Sarake. 7	B.52.3 Sarake. 7	B.52.5 Sarake. 7	-	B.52.15	B.52.19	
	Vaipalliset yksijohdin- tai monijohdin-kaapelit suoraan maassa	D2	Sarake 8		Sarake 8		Sarake 8	Sarake 8	Sarake 8	
	Monijohdin-kaapeli vapaasti ilmassa	E	Kupari B.52.10 Alumiini B.52.11	Kupari B.52.12 Alumiini B.52.13		70 °C Vaippa B.52.8 105 °C Vaippa B.52.9		B.52.14	B.52.20	
Etäisyys seinään vähintään 0,3 kertaa kaapelin halkaisija										

		Yksijohdus- eristys (PVC)		Yksijohdus- eristys (PEX,EPR)		Yksijohdus- eristys		korjaus- kerroin	korjaus- kerroin
		Johtimien lukumäärä							
		2	3	2	3	2 ja 3			
		1	2	3	4	5	6		
 Etäisyys seinään vähintään kaapelin halkaisija r	Yksijohdin- kaapelit koskettavat toisiaan vapaasti ilmassa	F	Kupari B.52.10 Alumiini B.52.11	Kupari B.52.12 Alumiini B.52.13	Kupari B.52.12 Alumiini B.52.13	Kupari B.52.12 Alumiini B.52.13	70 °C Vaippa B.52.8 105 °C Vaippa B.52.9	B.52.14	B.52.21
 Etäisyys vähintään kaapelin halkaisija	Yksijohdin- kaapelit vapaasti ilmassa	G	Kupari B.52.10 Alumiini B.52.11	Kupari B.52.12 Alumiini B.52.13	Kupari B.52.12 Alumiini B.52.13	Kupari B.52.12 Alumiini B.52.13	70 °C Vaippa B.52.8 105 °C Vaippa B.52.9	B.52.14	-

Taulukko B.52.10 Kuormitettavuus ampeereina Taulukon 52.1 asennustavoilla E, F ja G -PVC-eristys, kuparijohtimet -johtimien lämpötila: 70 °C, ulkolämpötila: 30 °C

Johtimien nimellis- poikkipinta		Taulukon B.52.1 mukaiset asennustavat						
		Monijohdinkaapelit		Yksijohdinkaapelit				
		Kaksi kuor- mitettua johdinta	Kolme kuor- mitettua johdinta	Kaksi kuor- mitettua johdinta kosketta- vat toisiaan	Kolme kuor- mitettua johdinta kosmissa	Kolme kuormitettua johdinta, tasossa		
						Koskettavat toisiaan	Eritilään	
							Vaakatasossa	pysty- tasossa
								
mm ²	Tapa E	Tapa E	Tapa F	Tapa F	Tapa F	Tapa G	Tapa G	
1	2	3	4	5	6	7	8	
1,5	22	18,5	-	-	-	-	-	
2,5	30	25	-	-	-	-	-	
4	40	34	-	-	-	-	-	
6	51	43	-	-	-	-	-	
10	70	60	-	-	-	-	-	
16	94	80	-	-	-	-	-	
25	119	101	131	110	114	140	130	
35	148	126	162	137	143	181	162	
50	180	153	196	167	174	219	197	
70	232	196	251	216	225	281	254	
95	282	238	304	264	275	341	311	
120	328	276	352	308	321	396	362	
150	379	319	406	356	372	456	419	
185	434	364	463	409	427	521	480	
240	514	430	546	485	507	615	569	
300	593	497	629	561	587	709	659	
400	-	-	754	656	689	852	795	
500	-	-	868	749	789	982	920	
630	-	-	1 005	855	905	1 138	1 070	

Taulukko B.52.11 Kuormitettavuus ampeereina taulukon B.52.1 asennustavoilla E, F ja G - PVC-eristys, alumiini-johtimet - johtimen lämpötila: 70 °C, ympäristön lämpötila: 30 °C

Johtimen nimelliskoippipinta	Taulukon B.52.1 mukaiset asennustavat						
	Monijohdinkaapelit			Yksijohdinkaapelit			
	Kaksi kuormitettua johdinta	Kolme kuormitettua johdinta	Kaksi kuormitettua johdinta koskettavat toisiaan	Kolme kuormitettua johdinta koskettavat toisiaan	Kolme kuormitettua johdinta koskettavat toisiaan	Kolme kuormitettua johdinta koskettavat toisiaan	Kolme kuormitettua johdinta koskettavat toisiaan
	Tapa E	Tapa E	Tapa F	Tapa F	Tapa F	Tapa G	Tapa G
mm ²	1	2	3	4	5	6	7
2,5	23	19,5	-	-	-	-	-
4	31	26	-	-	-	-	-
6	39	33	-	-	-	-	-
10	54	46	-	-	-	-	-
16	73	61	-	-	-	-	-
25	89	78	98	84	87	112	99
35	111	96	122	105	109	139	124
50	135	117	149	128	133	169	152
70	173	150	192	166	173	217	196
95	210	183	235	203	212	265	241
120	244	212	273	237	247	308	282
150	282	245	316	274	287	356	327
185	322	280	363	315	330	407	376
240	380	330	430	375	392	482	447
300	439	381	497	434	455	557	519
400	-	-	600	526	552	671	629
500	-	-	694	610	640	775	730
630	-	-	808	711	746	900	852

HUOM. 1 Johtimen oletetaan olevan pyöreitä poikkipinta 16 mm² saakka. Suuremmilla poikkipinnoilla arvot viittaavat muun muotoisiin johtimiin ja niitä voi turvallisesti käyttää pyöreisiin johtimiin.

HUOM. 2 D₀ on kaapelin ulkohalkaisija.

Taulukko B.52.16 Korjauskertoimet suoraan tai maassa olevaan suojauputkeen asennetuille kaapeleille muulle maan lämpöeristävyyden arvoille kuin 2,5 Km/W käytettäväksi asennustavan D kuormitettavuuksille

Lämpöeristävyyden, Km/W	0,5	0,7	1	1,5	2	2,5	3
Korjauskertoimen putkiin asennetuille kaapeleille	1,28	1,20	1,18	1,1	1,05	1	0,96
Korjauskertoimen suoraan maahan asennetuille kaapeleille	1,88	1,62	1,5	1,28	1,12	1	0,90

HUOM. 1 Tässä annetut korjauskertoimet ovat keskiarvoja taulukoissa B.52.2 - B.52.5 esitetyistä johtintyypeistä ja ko'ista. Korjauskertoimen yleinen tarkkuus on ± 5 %.

HUOM. 2 Korjauskertoimet soveltuvat maahan upotettuihin putkiin asennetuille kaapeleille. Korjauskertoimet ovat suurempia suoraan maahan, jonka lämpöeristävyyden arvo on vähemmän kuin 2,5 Km/W, asennetuille kaapeleille. Jos tarvitaan tarkempia arvoja, ne voidaan laskea IEC 60287-sarjassa esitetyillä menetelmillä.

HUOM. 3 Korjauskertoimet soveltuvat enintään 0,8 m syvyyteen asennetuille suojauputuille.

HUOM. 4 Oletetaan maan ominaisuuksien olevan tasaisia. Kosteuden pienemistä kaapelin lähellä, joka voi johtaa kaapelin lähellä korkean lämpöeristävyyden alueeseen, ei ole otettu huomioon. Jos maaperän osittainen kuivuminen halutaan ennakoita, sallittu kuormitettavuus pitäisi määrittää IEC 60287-sarjassa esitetyillä menetelmillä.

Taulukko B.52.17 Korjauskertoimet ryhmille, joissa on yksi tai useampia pärejä tai yksi tai useampia monijohdinkaapeleita. Korjauskertoimia käytetään yhdessä taulukoiden B.52.2 - B.52.13 kanssa

Kokoa	Sijoitus (kaapelin koskettavat toistaan)	Pitien tai monijohdinkaapelin lukumäärä										Käytetään kuormitettavuus-taulukon kanssa
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20
1	Nykyssä ilmassa, pinnaalla, upotettuna tai kotelon sisällä	1,0	0,80	0,70	0,65	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,45	0,38
2	Yhdessä kerroksessa seinällä, lattialla tai reitittämättömällä kaapelihyllyllä	1,0	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70		
3	Yhdessä kerroksessa kinnitettuna suoraan puoleen alakauteen pinnaalle	0,95	0,81	0,72	0,68	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61		
4	Yhdessä kerroksessa reititetyllä kaapelihyllyllä vaak- tai pystysuunnassa	1,0	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72		
5	Yhdessä kerroksessa tiukkailla, tulla tai kinnitettävillä	1,0	0,87	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78		

HUOM. 1 Nämä kertoimet soveltuvat samanlaisille tai samalla tavalla kuormitettaville kaapeliryhmille.

HUOM. 2 Jos kahdeksan olevien kaapelin vaakaosuuden etäisyys ylittää kaksi kertaa niiden kokonaispaksuuden, korjauskertoimia ei tarvitse soveltaa.

HUOM. 3 Samoja kertoimia sovelletaan:
- Kahden tai kolmen yksijohdinkaapelin ryhmään
- Monijohdinkaapelisiin.

HUOM. 4 Jos lämpötila on kuluu sekä kaksi- että kolmijohdinta kaapeleita, kaapelin kokonaislukumäärä vastaa puolen lukumäärää ja vastaavasti sovelletaan kahden kuormitetun johtimen arvossa kolmijohdinkaapelille ja kolmen kuormitetun johtimen arvossa kolmijohdinkaapelille.

HUOM. 5 Jos ryhmä koostuu n kaapelista yksijohdinkaapeleita, sitä voidaan käsitellä n/2 kahden kuormitetun johtimen piiriksi tai n/3 kolmen kuormitetun johtimen piiriksi.

HUOM. 6 Tässä annetut arvot ovat keskiarvoja erilaisten taulukoiden B.52.2 - B.52.7 mukaisen kaapelityypin ja asennustavan arvoista. Arvojen yleinen tarkkuus on ± 5 %.

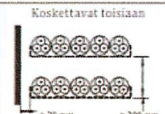
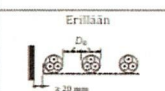
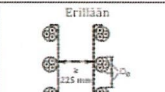
HUOM. 7 Joillekin asennuksille ja muille menetelmille, joihin yllä oleva taulukko ei ole tarkoitettu, voi olla tarpeen käyttää erityistapauksia varten laadittuja taulukoita, ks. esim. taulukot B.52.10 ja B.52.11.

Taulukko B.52.14 Vapaasti ilmassa olevien kaapelin korjauskertoimet muille ympäristön lämpötiloille kuin 30 °C

Ympäristön lämpötila ^a °C	Eritys			
	PVC	PEX ja EPR	Mineraali ^b	
			PVC:llä päällystetty tai paljas ja koskettavissa 70 °C	Paljas, ei koskettavissa 105 °C
10	1,22	1,15	1,26	1,14
15	1,17	1,12	1,20	1,11
20	1,12	1,08	1,14	1,07
25	1,06	1,04	1,07	1,04
30	1,00	1,00	1,00	1,00
35	0,94	0,96	0,93	0,96
40	0,87	0,91	0,85	0,92
45	0,79	0,87	0,78	0,88
50	0,71	0,82	0,67	0,84
55	0,61	0,76	0,57	0,80
60	0,50	0,71	0,45	0,75
65	-	0,65	-	0,70
70	-	0,58	-	0,65
75	-	0,50	-	0,60
80	-	0,41	-	0,54
85	-	-	-	0,47
90	-	-	-	0,40
95	-	-	-	0,32

^a Korkeammilla ympäristön lämpötiloilla sovelletaan valmistajan antamia arvoja.

Taulukko B.52.20 Korjauskertoimet usean monijohdinkaapelin ryhmälle verrattuna yhden monijohdinkaapelin asennukseen kuormitettavuuteen vapaasti ilmassa - Taulukoiden B.52.8 - B.52.13 asennustapa E

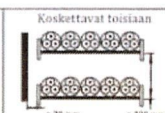
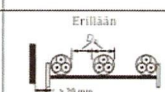
Taulukon A.52.3 mukainen asennustapa	Hyllyjen tai tikkaiden lukumäärä	Hyllyllä tai tikkaalla olevien kaapelin lukumäärä					
		1	2	3	4	6	9
 Koskettavat toisiaan (HUOM. 3)	1	1,00	0,88	0,82	0,79	0,76	0,73
	2	1,00	0,87	0,80	0,77	0,73	0,68
	3	1,00	0,86	0,79	0,76	0,71	0,66
	6	1,00	0,84	0,77	0,73	0,68	0,64
 Erillään (HUOM. 3)	1	1,00	1,00	0,98	0,95	0,91	-
	2	1,00	0,99	0,96	0,92	0,87	-
	3	1,00	0,98	0,95	0,91	0,85	-
 Koskettavat toisiaan (HUOM. 4)	1	1,00	0,88	0,82	0,78	0,73	0,72
	2	1,00	0,88	0,81	0,76	0,71	0,70
	3	1,00	0,91	0,89	0,88	0,87	-
	6	1,00	0,91	0,88	0,87	0,85	-
 Koskettavat toisiaan (HUOM. 4)	1	0,97	0,84	0,78	0,75	0,71	0,68
	2	0,97	0,83	0,76	0,72	0,68	0,63
	3	0,97	0,82	0,75	0,71	0,66	0,61
	6	0,97	0,81	0,73	0,69	0,63	0,58

HUOM. 1 Arvot ovat keskiarvoja taulukoiden B.52.8 - B.52.13 kaapelityypeistä ja ko'ista. Arvojen hajonta on yleensä alle 5 %.

HUOM. 2 Kertoimet soveltuvat yksikertaisille kaapelikerroksille kuten yllä on esitetty ja ne eivät ole voimassa silloin, kun kaapelit ovat useammassa kuin yhdessä kerroksessa ja koskettavat toisiaan. Sellaisten asennusten kertoimien arvot voivat olla huomattavasti pienempiä ja ne pitää määrittää asianmukaisilla menetelmillä.

HUOM. 3 Arvot on annettu hyllyjen pystysuoralle etäisyydelle 300 mm ja vähintään 20 mm kaapelihyllyn ja seinän väliselle etäisyydelle. Pienemmällä etäisyyksillä arvoja pitäisi pienentää.

HUOM. 4 Arvot on annettu hyllyjen väliselle suoralle etäisyydelle 225 mm hyllyt asennettuna selät vastakkain. Pienemmällä etäisyyksillä kertoimia pitäisi pienentää.

Taulukon A.52.3 mukainen asennustapa	Hyllyjen tai tikkaiden lukumäärä	Hyllyllä tai tikkaalla olevien kaapelin lukumäärä					
		1	2	3	4	6	9
 Koskettavat toisiaan (HUOM. 3)	1	1,00	0,87	0,82	0,80	0,79	0,78
	2	1,00	0,86	0,80	0,78	0,76	0,73
	3	1,00	0,85	0,79	0,76	0,73	0,70
	6	1,00	0,84	0,77	0,73	0,68	0,64
 Erillään	1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-
	2	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	-
	3	1,00	0,98	0,97	0,96	0,93	-

HUOM. 1 Arvot ovat keskiarvoja taulukoiden B.52.8 - B.52.13 kaapelityypeistä ja ko'ista. Arvojen hajonta on yleensä alle 5 %.

HUOM. 2 Kertoimet soveltuvat yksikertaisille kaapelikerroksille kuten yllä on esitetty ja ne eivät ole voimassa silloin, kun kaapelit ovat useammassa kuin yhdessä kerroksessa ja koskettavat toisiaan. Sellaisten asennusten kertoimien arvot voivat olla huomattavasti pienempiä ja ne pitää määrittää asianmukaisilla menetelmillä.

HUOM. 3 Arvot on annettu hyllyjen pystysuoralle etäisyydelle 300 mm ja vähintään 20 mm kaapelihyllyn ja seinän väliselle etäisyydelle. Pienemmällä etäisyyksillä arvoja pitäisi pienentää.

HUOM. 4 Arvot on annettu hyllyjen väliselle suoralle etäisyydelle 225 mm hyllyt asennettuna selät vastakkain. Pienemmällä etäisyyksillä kertoimia pitäisi pienentää.

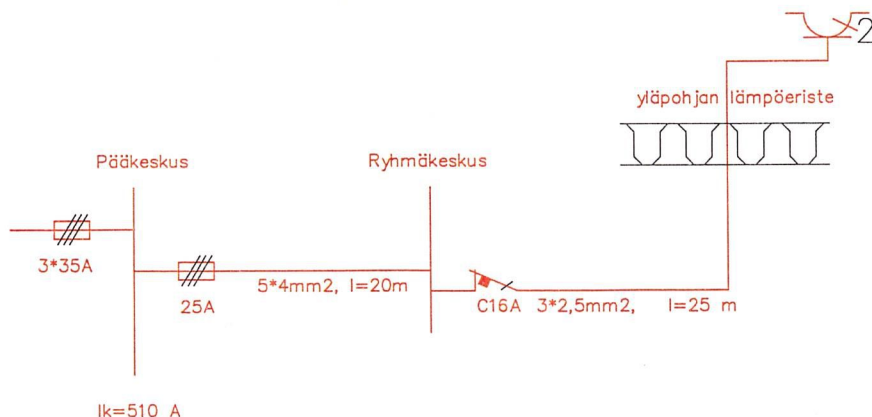
DEE-23020

SÄHKÖTURVALLISUUS JA ASENNUKSET

Tentti 18.12.2019

EI KIRJALLISUUTTA. Vapaavalinteisen laskimen käyttö sallittu. Merkitse jokaiseen vastauspaperiin nimesi ja opiskelijanumerosi. Merkitse vastauspaperiin myös, jos olet tehnyt harjoitustyön jonakin aiempana lukuvuonna.

1. Sähköalan korkeakoulu-/yliopisto-opiskelija haluaa tulevaisuudessa harjoittaa sähköurakointia. Hän työskentelee tulevassa yrityksessään aluksi yksin, eli tarvitsee itse pätevyyden kaikkiin tarvittaviin tehtäviin. Kerro yksityiskohtaisesti millä edellytyksillä/tavoin hän saa ryhtyä harjoittamaan sähköurakointia.
2. Kerro lyhyesti:
 - a. Mikä/millainen on PELV järjestelmä?
 - b. Millainen on suojausluokan 0 sähkölaite?
 - c. Mitä tarkoittaa maadoitusjännite ja miten se eroaa kosketusjännitteestä?
 - d. Mitä tarkoitetaan potentiaalinhjauksella ja miksi sen toteuttaminen parantaa sähköturvallisuutta?
 - e. Miten toteutetaan vikasuojaus 'sähköinen erotus' –menetelmällä (perusvaatimukset asennukselle)? Mihin perustuu sähköiskuilta suojaava vaikutus tässä menetelmässä?
3. Yritys harjoittaa sähköalan urakointitoimintaa, jolloin sen pitää täyttää sähkötyöturvallisuussäädösten mukaiset velvoitteet.
 - a. Millainen (sähkötyöturvallisuus-)organisaatio yrityksellä on oltava säädösten mukaan kaikkia työkohteita varten, eli mitkä vastuuhenkilöt vähintään on oltava nimettyinä kaikille työmaille? Kerro lyhyesti mitkä ovat ko vastuuhenkilön/vastuuhenkilöiden tärkeimmät sähkötyöturvallisuuteen liittyvät tehtävät?
 - b. Millainen pätevyys em. henkilöiltä vaaditaan?
4. Ao. kuvan mukaiset asennukset toteutetaan omakotitaloon. Asennukset tehdään PVC eristeisellä MMJ kaapelilla (Cu johtimet). Pääkeskuksen ja ryhmäkeskuksen välinen kaapeli asennetaan seinän pinnalle, nippuun yhden toisen kaapelin kanssa. Rakennuksen vintille asennetun pistorasian syöttökaapeli asennetaan putkeen seinän pinnalle ja viedään yläpohjan villoituksen (500 mm) läpi. Ympäristön lämpötilan voidaan olettaa olevan kaikkialla max. 25°C.
 - a. Toteutuuko ylikuormitussuojaus asennuksessa?
 - b. Kuinka suuri on oikosulkuvirta 2,5mm² ryhmäjohtoon päässä? Toteutuuko ihmisten ja eläinten turvallisuutta varten vaaditut suojaukset johdolla?



KÄÄNNÄ →