

DIMENSIONAMIENTO POR CAIDA DE TENSION DEL CABLEADO QUE CONECTARA LOS INVERSORES 1X125 kW HASTA EL TABLERO GENERAL Y PODER DE CORTED E LOS ITM EN TABLERO GEENRAL Y TABLERO DE GENERACIÓN DE LA PLANTA SOLAR DEL MiradorTEC

a) Datos de entrada para el diseño

Potencia de diseño

$$P := 125 \text{ kW}$$

Factor de potencia

$$FP := 1,00$$

voltaje de referencia en bornes del tablero de la generación

$$V := 380 \text{ V}$$

Intensidad de corriente para la potencia de diseño

$$I := \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot FP} = 189,9179 \text{ A}$$

Longitud del cableado

$$Lc := 120 \text{ m}$$

b) Datos de catálogo del conductor a utilizar: PAYTON® PVC 1 kV SUPERFLEX de IMSA

Se aplica Método F AEA 90364: Bandeja perforada. Bandeja tipo escalera. Cables unipolares en contacto.

Sección de cable seleccionado

$$S := 120 \text{ mm}^2$$

Resistencia eléctrica máx. A 70 °C en CA

$$R := 0,150 \frac{\text{ohm}}{\text{km}}$$

Reactancia inductiva por fase 50 Hz

$$X := 0,139 \frac{\text{ohm}}{\text{km}}$$

$$CantCond := 1$$

c) Caída de tensión: para este estudio se va a utilizar una triple terna del conductor seleccionado. Por lo tanto:

$$R_{total} := \frac{R \cdot Lc}{CantCond}$$

$$X_{total} := \frac{X \cdot Lc}{CantCond}$$

$$Zc := R_{total} + i \cdot X_{total}$$

Caída de tensión en Volts

$$\Delta U1 := \sqrt{3} \cdot I \cdot |Zc| = 8,0724 \text{ V}$$

Caída de tensión porcentual %

$$\Delta U1 \% := \frac{\Delta U1}{V} = 2,1243 \%$$

Tensión final de referencia

$$U1 := V - \Delta U1 = 371,9276 \text{ V}$$

ESTUDIO DE LAS CORRIENTES PRESUNTAS DE CORTOCIRCUITO

Hipótesis de cálculo:

- Se supone cortocircuito equilibrado
- La tensión no varía durante el tiempo de cortocircuito
- La resistencia de arco no se considera
- La falla es franca
- Los factores de tensión c son los indicados en la tabla I de AEA 90909-0
- De no tener datos se adopta una potencia de cortocircuito en la red de MT igual a 300 MVA

$I'_{kTGBT} := 12 \text{ kA}$ Presunta corriente de cortocircuito en el TGBT considerando trafo de 1 MVA con un cableado de 80 mts de longitud en 3x185 mm² Cu. Dato no aportado por el comitente, se tuvo que acudir a una estimación.

$$Z_t := \frac{V}{\sqrt{3} \cdot I'_{kTGBT}}$$

c) Cable de 120 mts de cobre subterráneo 3x1x120+1x1x70 mm² tendido en canalización de bandejas perforadas

$$c_Q := 1,05$$

$$I''_{kTG} := \frac{c_Q \cdot V}{\sqrt{3} \cdot |Z_c + Z_t|} = 5768,7018 \text{ A}$$

Presunta corriente de cortocircuito en el Tablero de Generación en la sala de comandos

Por lo tanto, las presuntas corrientes de cortocircuito son:

$I''_{kTG} = 5768,7018 \text{ A}$ Poder de corte adoptado de 25 kA para la ITM del Tablero de Generación para el inversor.

Tiempo de corte del interruptor: se toma como situación mas desfavorable el cortocircuito mas cercano que deba proteger la protección principal. Este se encuentra en los bornes de salida de la protección principal y vale I''_{kTP}

$k := 115$ según AEA 90364_7_771 Tabla 771.19.II para cable de cobre de sección menor a 300 mm² y aislación en PVC

$$t := \frac{k^2 \cdot (S \cdot 1000000)^2}{I''_{kTG}^2} \cdot 1 \frac{\text{A}^2}{\text{m}^4} \text{ s} = 5,7227 \text{ s}$$

Por lo tanto el cable puede soportar las corrientes de cortocircuito debido a que la norma establece tiempos de actuación de 0,1 a 5 segundos. Tiempo estimado de actuación de la protección será de 0,6 segundos. Valor lógico de despeje de falla.

Payton PVC Unipolares - formación extraflexible (Cu)					
Sección nominal	Diámetro del conductor	Diámetro ₁ exterior del cable	Peso aproximado	Resistencia eléctrica máx. A 70 °C en CA	Reactancia inductiva por fase 50 Hz (*)
mm²	mm	mm	mm	Ωhm/km	Ωhm/km
1 x 1,5	1,49	5,99	51	15,91	0,206
1 x 2,5	1,92	6,42	63	9,55	0,194
1 x 4	2,43	7,33	88	5,92	0,187
1 x 6	2,97	7,87	108	3,95	0,179
1 x 10	3,94	8,84	155	2,29	0,168
1 x 16	4,99	9,88	216	1,45	0,160
1 x 25	6,10	11,40	306	0,93	0,157
1 x 35	7,26	12,56	403	0,66	0,152
1 x 50	9,90	15,60	582	0,46	0,146
1 x 70	10,92	16,62	760	0,33	0,144
1 x 95	12,37	18,47	1003	0,25	0,143
1 x 120	14,85	20,95	1246	0,19	0,139
1 x 150	15,87	22,47	1535	0,15	0,139
1 x 185	17,32	24,32	1869	0,13	0,139
1 x 240	20,18	27,78	2410	0,10	0,137
1 x 300	22,27	30,47	3027	0,08	0,137
1 x 400	25,77	34,570	3931	-	0,136
1 x 500	28,60	37,800	4884	-	0,135
1 x 630	33,09	42,490	6304	-	0,133

Intensidad de corriente admisible para temperatura de 40 °C (*)					
PVC / Cobre					
Sección nominal	Método F			Método G	
	Bandeja perforada. Bandeja tipo escalera. Cables unipolares en contacto			Bandeja perforada o tipo escalera Cables unipolares separados un diámetro como mínimo	
	2x	3x1x trébol	3x1x plano	3x1x horizontal	3x1x vertical
	mm	A	A	A	A
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
4 (**)	36	29	30	39	34
6 (**)	46	37	39	51	44
10 (**)	64	52	55	70	62
16 (**)	86	71	74	96	84
25	114	96	99	127	113
35	141	119	124	157	141
50	171	145	151	191	171
70	218	188	196	244	221
95	264	230	239	297	271
120	306	268	279	345	315
150	353	310	324	397	365
185	403	356	371	453	418
240	475	422	441	535	495
300	547	488	511	617	573

(*) REI AEA 90364.