**@@**

**TÍTULO DE LA MEMORIA TÉCNICA**

MEMORIA TÉCNICA DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA PARA #Tipo DE #TotalNominal KW.

#Nombre

**DOCUMENTO**

MEMORIA JUSTIFICATIVA

****

**ÍNDICE**

[1 |DESCRIPCION DEL SISMTA FOTOVOLTAICO ………………………………………………………3](#_Toc130550334)

[2 |COMBINACION MODULOS FOTOVOLITAICOS – INVERSOR 5](#_Toc130550335)

[3 |INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN 8](#_Toc130550336)

[3.1 CRITERIOS DE CALCULO DE SECCIONES DE CONDUCTORES 8](#_Toc130550337)

[3.1.1 Calculo de conductores por el criterio de máxima caída de tensión en corriente continua. 9](#_Toc130550338)

[3.1.2 Calculo de conductores por el criterio de máxima caída de tensión en corriente alterna 13](#_Toc130550339)

[3.1.3 Calculo de conductores por el criterio de máxima intensidad admisible en corriente continua 14](#_Toc130550340)

[3.1.4 Calculo de conductores por el criterio de máxima intensidad admisible en corriente alterna 15](#_Toc130550341)

[3.2 PROTECCIONES DE CORRIENTE ALTERNA 16](#_Toc130550342)

[3.3 PROTECCIONES DE CORRIENTE ALTERNA 16](#_Toc130550343)

[3.4 PUESTA A TIERRA 17](#_Toc130550344)

# |DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO

Se han instalado #TotalModulos módulos fotovoltaicos divididos eléctricamente en #Cadena.NumModulos ramas conectadas en paralelo a #TotalInversores inversores de #Inversor.PotenciaNominal kW de potencia nominal. Entre el campo fotovoltaico y el inversor se ha instalado un cuadro de protección de corriente continua dotado de un fusible para el polo positivo, sobretensiones para cada serie.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **INVERSOR** | | |
| **Número de serie** | **Numero de módulos** | **Potencia de la serie (kW)** |
| 1 | 18 | 9,00 |
| 2 | 18 | 9,00 |
| 4 | 16 | 8,00 |
| 5 | 16 | 8,00 |
| 6 | 16 | 8,00 |
| 7 | 16 | 8,00 |
| **Total** | **116** | **58,00** |

|  |
| --- |
| MPPT compartido |

Los marcos de los módulos fotovoltaicos y la estructura están conectados a tierra. Todos los marcos se unirán mediante puentes con cable amarillo-verde tipo HV07V-K 450/750 V de 2,5 mm haciendo la conexión con terminal. Para la estructura se utilizará el mismo tipo de cable, pero de sección de 4 mm conectándolo en varios puntos de la misma. Todos esos cables de tierra finalizan en una caja de registro de PVC en algún punto de la estructura. De esa caja de registro parte el cable troncal de tierra de 16 mm2 del mismo tipo que los anteriores, que sirve para conectar a tierra el campo fotovoltaico. Cada una de las series con su par de cables positivo y negativo se han llevado bajo tubo reforzado hasta la entrada del inversor repartidas de la siguiente forma:

* MPPT 1: Serie 1
* MPPT 2: Serie 2
* MPPT 3: Serie 3
* MPPT 4: Serie 4
* MPPT 5: Serie 5
* MPPT 6: Serie 6/7

Para prolongar los terminales de las series (situados en la cubierta) hasta la entrada en continua del inversor (situado en la planta baja) se han utilizado conectores rápidos tipo PV-STICK de 1500 V y cable solar tipo H1Z2Z2-K de 1500 V y sección de 4 mm. Acompañando a los 16 cables de potencia del campo fotovoltaico (8 series / 2 cables por serie) va un cable unipolar amarillo-verde tipo HV07V-K 450/750 V de 16 mm que conectará la estructura y los marcos de los módulos fotovoltaicos (caja de registro de PVC) con la toma de tierra de la instalación eléctrica.

Las entradas MPPT del inversor (de seguimiento del punto de máxima potencia) trabajan independientemente una de la otra, es decir, el inversor de #Inversor.PotenciaNominal kW de potencia nominales trabaja como si fueran 6 inversores, sacando el máximo rendimiento de cada serie.

La salida de inversor, ya en corriente alterna, se conecta con el cuadro de protección de alterna mediante un cable multiconductor tipo RZ1-K de 0,6/ 1 kV de 10 mm de sección

El cuadro de corriente alterna aloja las protecciones de la instalación fotovoltaica antes de llegar al punto de conexión. Dichas protecciones serán:

* Interruptor diferencial de #IDiferencial y 4 polos.
* Interruptor magnetotérmico de #IAutomatico 4 polos con curva A.

La salida del cuadro de corriente alterna se conectará se llevará al punto de conexión de la instalación fotovoltaica situado en el cuadro general eléctrico del edificio mediante un cable multiconductor tipo RZ1-K de 0,6/ 1 kV de 10 mm de sección.

Se instalará también un equipo para el control de la instalación denominado SMART METER CONTROL o similar que, mediante unos trafos de intensidad conectados en la zona de la acometida de la instalación, una conexión RS-485 con el inversor y una conexión a internet nos proporcionará todos los datos relativos al funcionamiento del sistema, además de impedir el vertido a la red del excedente de la planta.

# |COMBINACIÓN MÓDULOS FOTOVOLTAICOS – INVERSOR

Se calculará a continuación el número óptimo de módulos fotovoltaicos en serie por cada entrada MPPT del inversor de conexión a red

|  |  |
| --- | --- |
| INVERSOR FOTOVOLTAICO | |
| Modelo | Potencia |
| **#Inversor.Modelo** | **#Inversor.PotenciaNominal kWn** |

La siguiente tabla reflejan las características técnicas que se ha usado en la instalación ejecutada:

|  |  |
| --- | --- |
| Inversor | #Inversor.Modelo |
| Rango de tensión MPPT-1 | 200 – 1000 V |
| Rango de tensión MPPT-2 | 200 – 1000 V |
| Rango de tensión MPPT-3 | 200 – 1000 V |
| Rango de tensión MPPT-4 | 200 – 1000 V |
| Rango de tensión MPPT-5 | 200 – 1000 V |
| Rango de tensión MPPT-6 | 200 – 1000 V |
| Tensión máxima de entrada | 1100 V |

La siguiente tabla refleja las características técnicas del módulo fotovoltaico.

|  |  |
| --- | --- |
| #Modulo.Modelo | |
| CONDICIONES STC: RADIACIÓN 1000 W/m2, ESPECTRO AM 1.5, Tª CELL 25ºC | |
| Potencia nominal | #Modulo.Potencia W |
| Tensión a potencia máxima (Vmp) | #Modulo.Vmp V |
| Tensión en vacío (Vca) | #Modulo.Vca V |
| Intensidad de cortocircuito (Isc) | #Modulo.Isc A |
| Tª /Salida de potencia | #Modulo.SalidaPotencia %/ºC |
| Tª /tensión de vacío | #Modulo.TensionVacio %/ºC |
| Tª TONC | #Modulo.TaTONC ºC |

Los parámetros de temperatura de célula, de tensión y de corriente en el módulo fotovoltaico dependen de las condiciones de temperatura ambientales y, por lo tanto, las asociaciones de módulos tanto en serie como en paralelo se verán afectadas por las mismas. Como las características del inversor fijan unos parámetros de tensión de entrada límites y, además, para trabajar en el punto óptimo (seguimiento del punto de máxima potencia) necesitan trabajar en un rango definido de tensión; calcularemos a continuación el número óptimo de módulos en serie y en paralelo para que el conjunto módulos-inversor sea lo más eficiente posible.

La temperatura de trabajo de la célula está relacionada con la temperatura ambiente y la irradiancia pudiéndose obtener con la siguiente fórmula:

Siendo:

* Tc: temperatura de trabajo de la célula (ºC)
* Ta: temperatura ambiente (ºC)
* G: irradiancia (W/m2)
* NOCT: temperatura de operación nominal de la célula (ºC)

La tensión también está relacionada con la temperatura ambiente pudiéndose obtener con la siguiente fórmula:

Siendo:

* UT: tensión a la temperatura Tm (V)
* ØU: coeficiente temperatura (mV/ºC)
* TSTC: 25ºC

Primero calcularemos las posibles condiciones de trabajo del módulo fotovoltaico en dos escenarios extremos posibles:

* La temperatura de célula para una temperatura mínima histórica en el emplazamiento con una irradiancia de 100 W/m2.
* La temperatura de célula para una temperatura máxima histórica en el emplazamiento con una irradiancia de 1000 W/m2. Sustituyendo en la fórmula de temperatura de trabajo de la célula y con los datos históricos de temperatura ambiente del emplazamiento (FUENTE: Red de Información Agroclimática de Andalucía) obtenemos los siguientes resultados:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Temperatura máxima (Ta) | Ta = 44,4 | Tc = 71,90 |
| Temperatura mínima (Ta) | Ta = -1,9 | Tc = 0,975 |

Los números mínimo y máximo de módulos fotovoltaicos en serie vendrán dados por las siguientes expresiones:

NMIN > UINV [MPPTMIN] / UT [MPPT Tm MAX]

NMAX < MIN (UINV MAX / UT [VACÍO Tm MIN]; UINV [MPPTMAX] / UT [MPPT Tm MIN])

Siendo:

UT: tensión del módulo fotovoltaico a la temperatura indicada (V)

UINV: tensión del inversor en las condiciones indicadas (V)

Calculando los parámetros de las dos fórmulas anteriores y sustituyendo los datos obtenemos los siguientes resultados:

|  |  |
| --- | --- |
| UMPP [TªMIN] | 41,95 V |
| UMPP [TªMAX] | 35,23 V |
| UVOC [TªMIN] | 56,58 V |
| UVOC [TªMAX] | 43,25 V |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| NMIN | 6,52 | | 7 |
| NMAX | 16,79 | 20,93 | 16 |

Todas las series dimensionadas tienen un número de módulos entre esos dos valores y por lo tanto el rendimiento del sistema será óptimo y no se superará en ninguna circunstancia la tensión máxima de entrada del inversor.

# |INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN

## CRITERIOS DE CALCULO DE SECCIONES DE CONDUCTORES

Todos los cables empleados en el diseño de las instalaciones son de cobre. Los cables tienen la longitud necesaria para no generar esfuerzos en los diversos elementos ni posibilidad de enganche por el tránsito normal de personas. La determinación reglamentaria de la sección de un cable eléctrico consistirá en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

* Criterio de intensidad máxima admisible o de calentamiento: La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no deberá superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y suele ser de 70ºC para cables con aislamientos termoplásticos y de 90ºC para cables con aislamientos termoestables. En el cálculo de la sección por el criterio de intensidad máxima admisible se ha introducido un factor de corrección por agrupación de los conductores en bandeja y por la temperatura ambiente.
* Criterio de máxima caída de tensión: La circulación de corriente a través de los conductores ocasiona una pérdida de potencia transportado por el cable, y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y en el extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable. Este criterio suele ser el determinante cuando las líneas son de larga longitud.
* Criterio de intensidad de cortocircuito: La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable. La temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y suele ser de 160ºC para cables con aislamiento termoplástico y de 250ºC para cables con aislamientos termoestables. Este criterio no es determinante en instalaciones de baja tensión ya que por una parte las protecciones de sobreintensidad limitan la duración del cortocircuito a tiempos muy breves y, además, las impedancias de los cables hasta el punto de cortocircuito limitan la intensidad de cortocircuito.

En la parte de corriente continua se ha fijado un cable solar de sección de 4 mm2. Se ha calculado la caída de tensión para dicha sección que tendrá que ser inferior a un 1,5% en la totalidad del tramo en estudio. Si esto se cumple, se obtendrá, revisando la tabla A-52-1bis de la ITC-BT 19, la intensidad máxima admisible para el cable según el sistema de instalación empleado.

En la parte de corriente alterna (salida inversor) se ha operado de la misma forma, pero sin fijar entes del cálculo el cable. Se ha calculado la caída de tensión para una potencia máxima de salida del inversor que tendrá que ser también inferior a un 1,5% en la totalidad del tramo en estudio. Esta caída de tensión máxima se conseguirá con una sección de cable concreta. Seguidamente, revisando la tabla A-52-1bis de la ITC-BT 19, la intensidad máxima admisible para el cable según el sistema de instalación empleado.

### Cálculo de conductores por el criterio de máxima caída de tensión en corriente continua.

En la zona de corriente continua se ha estimado como criterio para el cálculo que el conductor conecta directamente el campo fotovoltaico con la entrada del inversor y la longitud de cálculo corresponde a ese recorrido. Por el medio está el cuadro de corriente continua pero los cables no cambian de sección al pasar por el mismo y el cálculo no se ve influido. Si la corriente es continua, en los sistemas fotovoltaicos proyectados serían las ternas de cables (positivo y negativo) de cada una de las cuatro series que unen el campo fotovoltaico con el inversor; se utilizará la siguiente fórmula para el cálculo de la caída de tensión:

Siendo:

* e: caída de tensión (V)
* I: intensidad (A). En una serie será la intensidad en el punto de máxima potencia del módulo fotovoltaico.
* L: longitud del circuito (m). Será la distancia entre el módulo equivalente de la serie y la entrada del inversor.
* C: conductividad conductora (56 m/Ω·mm2 para el cobre)
* S: sección del conductor (4 mm2)
* Cos ρ: para corriente continua su valor será 1
* U: tensión entre los terminales positivo y negativo de la serie.

Para el cálculo utilizaremos el valor de la tensión de trabajo del módulo en el punto de máxima potencia multiplicado por el número de módulos de la serie. En las series que conectan los módulos fotovoltaicos con la entrada del inversor se han obtenido los siguientes resultados:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **HUAWEI SUN2000-50KTL-M3** | **SANTIAGO APOSTOL SDAD COOP ANDALUZA - CABLEADO CC** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| String | MPPT | Tipo | Nº de Módulos | Longitud (m) | Tensión (V) | Ib (A) | Ib\*1,25 (A) | Sección cable (mm²) | Cable seleccionado | Potencia (W) | ρ | Iz (A) | fc | Iz\* (A) | Ib ≤ Iz\* | In(A) | Ib ≤ In ≤ Iz | Cdt (%) |
| **INVERSOR 1** | 1.1 | 1 | H1Z2Z2-K (XLPE) Cu 1,8 kV | 18 | 60 | 690,30 | 13,93 | 17,41 | 4 | 2(1x4) | 9615,9 | 52,7 | 42 | 0,9 | 37,80 | **SI** | 16 | **SI** | **1,15** |
| 1.2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.3 | 2 | 18 | 56 | 690,30 | 13,93 | 17,41 | 4 | 2(1x4) | 9615,9 | 52,7 | 42 | 0,9 | 37,80 | **SI** | 16 | **SI** | **1,07** |
| 1.4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.5 | 3 | 15 | 52 | 575,25 | 13,93 | 17,41 | 4 | 2(1x4) | 8013,2 | 52,7 | 42 | 0,9 | 37,80 | **SI** | 16 | **SI** | **1,19** |
| 1.6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.7 | 4 | 15 | 48 | 575,25 | 13,93 | 17,41 | 4 | 2(1x4) | 8013,2 | 52,7 | 42 | 0,9 | 37,80 | **SI** | 16 | **SI** | **1,10** |
| 1.8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.9 | 5 | 15 | 44 | 575,25 | 13,93 | 17,41 | 4 | 2(1x4) | 8013,2 | 52,7 | 42 | 0,9 | 37,80 | **SI** | 16 | **SI** | **1,01** |
| 1.10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.11 | 6 | 15 | 44 | 575,25 | 13,93 | 17,41 | 4 | 2(1x4) | 8013,2 | 52,7 | 42 | 0,9 | 37,80 | **SI** | 16 | **SI** | **1,01** |
| 1.12 | 15 | 40 | 575,25 | 13,93 | 17,41 | 4 | 2(1x4) | 8013,2 | 52,7 | 42 | 0,9 | 37,80 | **SI** | 16 | **SI** | **0,92** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **HUAWEI SUN2000-50KTL-M3** | **SANTIAGO APOSTOL SDAD COOP ANDALUZA - CABLEADO CC** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| String | MPPT | Tipo | Nº de Módulos | Longitud (m) | Tensión (V) | Ib (A) | Ib\*1,25 (A) | Sección cable (mm²) | Cable seleccionado | Potencia (W) | ρ | Iz (A) | fc | Iz\* (A) | Ib ≤ Iz\* | In(A) | Ib ≤ In ≤ Iz | Cdt (%) |
| **INVERSOR 2** | 2.1 | 1 | H1Z2Z2-K (XLPE) Al 1,8 kV | 18 | 42 | 690,30 | 13,93 | 17,41 | 4 | 2(1x4) | 9615,9 | 52,7 | 42 | 0,9 | 37,80 | SI | 16 | SI | 0,80 |
| 2.2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.3 | 2 | 18 | 38 | 690,30 | 13,93 | 17,41 | 4 | 2(1x4) | 9615,9 | 52,7 | 42 | 0,9 | 37,80 | SI | 16 | SI | 0,73 |
| 2.4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.5 | 3 | 15 | 36 | 575,25 | 13,93 | 17,41 | 4 | 2(1x4) | 8013,2 | 52,7 | 42 | 0,9 | 37,80 | SI | 16 | SI | 0,83 |
| 2.6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.7 | 4 | 15 | 32 | 575,25 | 13,93 | 17,41 | 4 | 2(1x4) | 8013,2 | 52,7 | 42 | 0,9 | 37,80 | SI | 16 | SI | 0,74 |
| 2.8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.9 | 5 | 15 | 28 | 575,25 | 13,93 | 17,41 | 4 | 2(1x4) | 8013,2 | 52,7 | 42 | 0,9 | 37,80 | SI | 16 | SI | 0,64 |
| 2.10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.11 | 6 | 15 | 24 | 575,25 | 13,93 | 17,41 | 4 | 2(1x4) | 8013,2 | 52,7 | 42 | 0,9 | 37,80 | SI | 16 | SI | 0,55 |
| 2.12 | 15 | 24 | 575,25 | 13,93 | 17,41 | 4 | 2(1x4) | 8013,2 | 52,7 | 42 | 0,9 | 37,80 | SI | 16 | SI | 0,55 |

Como se puede observar en los resultados anteriores, utilizando un conductor de 4 mm2 en cada uno de los terminales de cada serie se cumple el criterio de caída de tensión que fijaba el valor máximo de ésta en un 1,5%.

### Cálculo de conductores por el criterio de máxima caída de tensión en corriente alterna

Con respecto al cálculo de corriente alterna se estimará como criterio para el cálculo que el conductor conecta directamente la salida del inversor con el punto de conexión en el cuadro general de baja tensión y la longitud de cálculo corresponderá a ese recorrido. Por el medio estará el cuadro de corriente alterna, pero el cable no cambiará de sección al pasar por el mismo y el cálculo no se verá influido.

Si la corriente es alterna trifásica, en los sistemas fotovoltaicos proyectados sería el cable multiconductor que une la salida del inversor con el cuadro general de baja tensión; se utilizará la siguiente fórmula para el cálculo de la caída de tensión:

Siendo:

* e: caída de tensión (V)
* I: intensidad (A). Para la potencia nominal del inversor.
* L: longitud del circuito (m). Será la distancia entre la salida del inversor y el punto de conexión en el cuadro general del edificio.
* C: conductividad conductor (56 m/Ω·mm2 para el cobre)
* S: sección del conductor (16 mm2)
* Cos ρ: su valor lo estimaremos como 1
* U: tensión entre fases de 400 V.

Se han obtenido los siguientes resultados:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **CIRCUITO** | **L [m]** | **P [W]** | **U [V]** | **I [A]** | **S [mm2]** | **C [mΩ/mm2]** | **cos ρ** | **e [V]** | **e [%]** | **e [%] MAX** |
| FV-SANTIAGO APOSTOL | 10 | 100.000,00 | 400 | 133,00 | 35 | 56 | 0,99 | 5,859 | 0,39 % | 1,50% |

### Cálculo de conductores por el criterio de máxima intensidad admisible en corriente continua

La intensidad máxima admisible del cable en esta parte de la instalación vendrá dada por la tabla A-52-1bis. que refleja las intensidades admisibles (A) para cables con conductores de cobre y aluminio, no enterrados, a una temperatura ambiente de 40 ºC en el aire

|  |  |
| --- | --- |
| MÉTODO DE INSTALACIÓN DE LOS CABLES | E |
| CABLES UNIPOLARES SOBRE BANDEJAS PERFORADAS EN HORIZONTAL O VERTICAL | |
| Nº DE CONDUCTORES CARGADOS Y TIPO DE AISLAMIENTO | 2X/XLPE |
| MATERIAL DEL CONDUCTOR | Cu |
| SECCIÓN DEL CONDUCTOR | 4 mm2 |
| **INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE** | **46 A** |

Las condiciones de la instalación proyectada serán distintas a las reflejadas en la tabla anterior. Se aplican unos factores de corrección.

|  |  |
| --- | --- |
| TEMPERATURA AMBIENTE DIFERENTE DE 40ºC | FC |
| ESTIMAMOS 45ºC / CABLES TIPO XLPE | 0,96 |

TABLA C FACTORES DE CORRECCIÓN ITC-BT 19 REBT

|  |  |
| --- | --- |
| AGRUPAMIENTO DE CIRCUITOS | FC |
| CIRCUITOS POR BANDEJA PERFORADA | 0,75 |

TABLA D FACTORES DE CORRECCIÓN ITC-BT 19 REBT

Aplicando los valores de las tablas anteriores tendremos una intensidad máxima admisible para cada una de las series en corriente continua de:

|  |  |
| --- | --- |
| INTENSIDAD MÁX ADMISIBLE TABLA A-52-1 bis | 46 A |
| FACTOR DE CORRECCIÓN TABLA C | 0,96 |
| FACTOR DE CORRECCIÓN TABLA D | 0,75 |
| INTENSIDAD MÁX ADMISIBLE CABLE | 33,12 A |
| INTENSIDAD DE CÁLCULO | 13,93 A |

Los conductores de la zona de corriente continua dimensionados cumplen el criterio de intensidad máxima admisible.

### Cálculo de conductores por el criterio de máxima intensidad admisible en corriente alterna

La intensidad máxima admisible del cable en esta parte de la instalación vendrá dada por la tabla A-52-1bis. que refleja las intensidades admisibles (A) para cables con conductores de cobre y aluminio, no enterrados, a una temperatura ambiente de 40 ºC en el aire.

|  |  |
| --- | --- |
| MÉTODO DE INSTALACIÓN DE LOS CABLES | E |
| CABLES UNIPOLARES SOBRE BANDEJAS PERFORADAS EN HORIZONTAL O VERTICAL | |
| Nº DE CONDUCTORES CARGADOS Y TIPO DE AISLAMIENTO | 3X/ XLPE |
| MATERIAL DEL CONDUCTOR | Cu |
| SECCIÓN DEL CONDUCTOR | 35 mm2 |
| INTENSIDAD MAX ADMISIBLE | 124 A |

Las condiciones de las instalaciones proyectadas serán distintas a las reflejadas en la tabla anterior. Se aplican unos factores de corrección.

|  |  |
| --- | --- |
| TEMPERATURA AMBIENTE DIFERENTE DE 40ºC | FC |
| ESTIMAMOS 45ºC / CABLES TIPO XLPE | 0,96 |

TABLA C FACTORES DE CORRECCIÓN ITC-BT 19 REBT

|  |  |
| --- | --- |
| AGRUPAMIENTO DE CIRCUITOS | FC |
| 6 CIRCUITOS POR BANDEJA PERFORADA | 0,75 |

TABLA D FACTORES DE CORRECCIÓN ITC-BT 19 REBT

|  |  |
| --- | --- |
| SECCIÓN CONDUCTOR | 35 |
| INTENSIDAD MÁX ADMISIBLE TABLA A-52-1 bis | 124 A |
| FACTOR DE CORRECCIÓN TABLA C | 0,96 |
| FACTOR DE CORRECCIÓN TABLA D | 0,75 |
| INTENSIDAD MÁX ADMISIBLE CABLE | 124 A |
| INTENSIDAD DE CÁLCULO | 43,30 A |

El conductor de la zona de corriente alterna dimensionado cumple el criterio de intensidad máxima admisible.

## PROTECCIONES DE CORRIENTE ALTERNA

La instalación estará protegida contra contactos directos, de manera que los elementos activos deben ser inaccesibles. Para lograr este aislamiento cada inversor debe de contar con fusibles (solo en polo positivo) y sobretensiones, de esta forma será protegido para sobretensiones y sobreintensidades.

## PROTECCIONES DE CORRIENTE ALTERNA

Se instalarán interruptores generales magnetotérmicos de accionamiento manual, tipo tetrapolar para el inversor, con una intensidad de cortocircuito superior a la del punto de conexión.

El cuadro de protección de corriente alterna del inversor al pto. conexión, estará compuesto por:

* #TotalInversores interruptores automáticos de **#IAutomatico** para la línea de vertido del inversor hasta el punto de conexión, situado en el cuadro de protecciones AC del inversor.
* Un interruptor diferencial con sensibilidad de **#IDiferencial** o superior, para instalación en perfil DIN.
* Regleta de puesta a tierra.

La carcasa de los equipos será de policarbonato y con grado de protección de al menos IP45.

El inversor contará con protección automática para la conexión-desconexión de la instalación fotovoltaica en caso de pérdida de tensión o frecuencia de la red. Incorporarán relés de enclavamiento accionados por variaciones de tensión.

Asimismo, cada inversor contará con protecciones para la interconexión de máxima y mínima frecuencia (51 y 49 Hz, respectivamente), y de máxima y mínima tensión (1,1 Um y 0,85 Um respectivamente).

## PUESTA A TIERRA

Para la puesta a tierra de protección, se tienen 2 casos posibles, conforme **ITC-BT-40 Generadores punto 8 instalación de puesta a tierra:**

* Instalación integrada en edificio: Se usará la puesta a tierra de masas propia de la instalación.
* En suelo: Se realizará una nueva puesta a tierra independiente de la de masas de edificios colindantes.

En nuestro caso, al tenerse integrado en la propia instalación, se puede utilizar la propia instalación de puesta a tierra de masas del edificio, si bien, por seguridad, hay que hacer lectura previa del estado de la misma, de manera que, ante un defecto, no se alcance la tensión de seguridad prevista para una instalación en local húmedo o mojado como le compete a la instalación fotovoltaica, esto es:

* **Vdefecto máx = 24 V (Local húmedo o mojado) – Caso objeto de la memoria técnica-**
* Vdefecto máx = 50 V (Locales secos) – Que no es nuestro caso-

Por lo tanto, se realizará lectura previa de la tierra existente, y se comprobará que está dentro de los márgenes admisibles, siendo éstos:

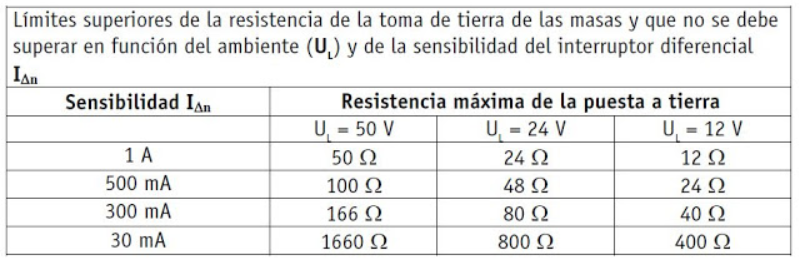
**Vdefecto máx = 24 V = Idefecto · Rtierra**

En función del interruptor diferencial residual elegido, se tiene:

24V = Idefecto · Rtierra  → Con diferencial de humbral 30mA → Rtierra  = 24V/0,03 = 800 Ω

**→ Con diferencial de humbral 300mA → Rtierra  = 24V/0,3 = 80 Ω**

→ Con diferencial de humbral 500mA → Rtierra  = 24V/0,5 = 48 Ω



**En caso de no cumplir la lectura con los valores indicados, se procederá al saneamiento de la PAT actual, lo bien a realizar una nueva PAT que cumpla con los valores antes citados.**

Granada, #Mes de #Año

Alberto Arenas Álvaro

Ingeniero Técnico Industrial

Colegiado 11605