



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

Diseño de la Instalación Eléctrica de baja tensión (300 kVA) para un recinto industrial dedicado a la producción de poliestireno expandido y termoarcilla ubicado en Porreras

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

AUTOR/A: Amer Pou, Fernando Antonio

Tutor/a: Riera Guasp, Martín Víctor

CURSO ACADÉMICO: 2021/2022



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIERÍA
INDUSTRIAL VALENCIA

TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

**DISEÑO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA
DE BAJA TENSIÓN (300 KVA) PARA UN
RECINTO INDUSTRIAL DEDICADO A LA
PRODUCCIÓN DE POLIESTIRENO
EXPANDIDO Y TERMOARCILLA UBICADO
EN PORRERAS**

AUTOR: FERNANDO AMER POU

TUTOR: MARTIN RIERA GUASP

Curso Académico: 2021-22

AGRADECIMIENTOS

“Quiero dar las gracias en primer lugar y más importante a mis padres por haberme permitido realizar mis estudios fuera de casa sin la necesidad de compaginarlos con un trabajo, por haberme avalado la estancia y las matrículas así como por haberme motivado a empezarlos y a continuar avanzado en los momentos difíciles. Ellos han sido siempre los que cuya opinión más me importa y a los que menos quiero defraudar.

También quiero agradecer a mi hermana y a mi hermano por haberme marcado el camino y haberme enseñado lo que se debe hacer cuando te brindan oportunidades como las nuestras, a luchar y seguir a pesar de las desventuras y los fracasos. Gracias por inspirarme para ser como vosotros y por la sana competitividad.”

RESUMEN

Este Trabajo de Fin de Grado tiene como objetivo el diseño de la instalación eléctrica en BT de un recinto industrial destinado a la producción de poliestireno expandido y termoarcilla, situado en el municipio de Porreras (Mallorca), la cual se ha llevado a cabo cumpliendo la normativa vigente y teniendo en cuenta aspectos prácticos, económicos y de seguridad.

En este trabajo se parte de los planos del recinto y de las características de las cargas implicadas en el proceso de producción.

La instalación se alimenta de los bornes del transformador de distribución de la compañía eléctrica. Este trabajo incluye el diseño de la línea de acometida enterrada y de la instalación interior, compuesta por un cuadro general que alimenta, a través de las correspondientes canalizaciones, 6 sub-cuadros distribuidos de manera estratégica para controlar y alimentar las 5 zonas diferentes de trabajo e independientes, y el sub-cuadro de Alumbrado, el cual tendrá una accesibilidad distinta a la del cuadro general. En este trabajo se aborda el dimensionado de los cables y canalizaciones, incluyendo los sistemas de protección frente a sobrecargas, cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como el dimensionado de la puesta a tierra de las masas de BT. En total, el recinto cuenta con 46 cargas de amplia diversidad incluyendo alumbrado, motores, bombas, compresores, trituradora, etc. Las decisiones tomadas están respaldadas por resultados numéricos a partir de tablas de cálculo de Excel y debidamente justificadas cuando se trata de decisiones que requieren sopesar factores de diversa naturaleza.

RESUM

Aquest Treball de Fi de Grau té com a objectiu el disseny de la instal·lació elèctrica a BT d'un recinte industrial destinat a la producció de poliestirè expandit i termoargila, situat al municipi de Porreras (Mallorca), el qual s'ha dut a terme complint la normativa vigent i tenint en compte aspectes pràctics, econòmics i de seguretat.

En aquest treball es parteixen dels plànols del recinte i de les característiques de les càrregues implicades en el procés de producció.

La instal·lació s'alimenta dels borns del transformador de distribució de la companyia elèctrica. Aquest treball inclou el disseny de la línia de connexió soterrada i de la instal·lació interior, composta per un quadre general que alimenta, a través de les corresponents canalitzacions, 6 subquadres distribuïts de manera estratègica per controlar i alimentar les 5 zones diferents de treball i independents, i el subquadre d'Enllumenat, el qual tindrà una accessibilitat diferent de la del quadre general. En aquest treball s'aborda el dimensionament dels cables i canalitzacions, incloent-hi els sistemes de protecció davant de sobrecàrregues, curtcircuits, contactes directes i indirectes, així com el dimensionat de la posada a terra de les masses de BT. En total, el recinte compta amb 46 càrregues d'àmplia diversitat incloent enllumenat, motors, bombes, compressors, trituradora, etc. Les decisions preses estan recolzades per resultats numèrics a partir de taules de càlcul d'Excel i degudament justificades quan es tracta de decisions que requereixen sospesar factors de naturalesa diversa.

ABSTRACT

This Final Degree Project aims to design the LV electrical installation of an industrial site for the production of expanded polystyrene and thermoclay, located in the municipality of Porreras (Mallorca), which has been carried out in compliance with the regulations in force and taking into account practical, economic and safety aspects.

This work is based on the plans of the enclosure and the characteristics of the loads involved in the production process.

The installation is fed from the terminals of the distribution transformer of the electricity company. This work includes the design of the buried connection line and the interior installation, made up of a general switchboard that feeds through the corresponding ducts 6 sub-switchboards strategically distributed to control and power the 5 different and independent work areas, and the Lighting sub-panel, which will have a different accessibility to that of the general panel. This work deals with the dimensioning of cables and conduits, including protection systems against overloads, short circuits, direct and indirect contacts, as well as the dimensioning of the grounding of LV masses. In total, the enclosure has 46 loads of wide diversity including lighting, motors, pumps, compressors, crusher, etc. The decisions made are supported by numerical results from Excel calculation tables and duly justified when it comes to decisions that require weighing factors of a diverse nature.

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTOS CONTENIDOS EN EL TFG

- Documento nº0: Resumen
- Documento nº1: Memoria
- Documento nº2: Cálculos
- Documento nº3: Presupuesto
- Documento nº4: Planos y Anejos

ÍNDICE DE LA MEMORIA

1. OBJETIVOS Y MOTIVACIÓN	1
1.1 OBJETIVO	
1.2 MOTIVACION	
2. INTRODUCCIÓN.....	2
3. RESUMEN DEL PROCESO DE DISEÑO DE LA INSTALACIÓN	3
4. RECOPIACIÓN DE DATOS DE PARTIDA	5
4.1 VISTA GENERAL DEL RECINTO INDUSTRIAL	
4.2 CONSUMOS	
4.3 TRANSFORMADOR	
4.4 CONDICIONES AMBIENTALES	
5. DEFINICION DEL DIAGRAMA UNIFILAR	11
5.1 CUADRO GENERAL DE BAJA TENSION	
5.2 CUADROS SECUNDARIOS	
5.3 DIAGRAMA UNIFILAR	
6. DEFINICIÓN DE CONDUCTORES	14
7. DEFINICION DE LAS CANALIZACIONES	15
8. DIMENSIONADO DE LOS CABLES.....	17
8.1 CRITÉRIO TÉRMICO	
8.2 CAÍDA DE TENSIÓN DE LOS CONDUCTORES	

9. DIMENSIONADO DE LAS TOMAS A TIERRA	21
9.1 DEFINICIÓN DE R_B Y R_A	
10. DEFINICION DEL SISTEMA DE SEGURIDAD ELECTRICO	22
10.1 PROTECCIÓN FRENTA A CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	
10.2 PROTECCIÓN FRENTA A SOBRECARGAS Y CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO	
11. CONCLUSIÓN.....	27

ÍNDICE DE LOS CÁLCULOS

1. CONSUMOS DE LAS CARGAS	29
1.1 POTENCIA ACTIVA DE LAS CARGAS	
1.2 POTENCIA APARENTE DE LAS CARGAS	
1.3 POTENCIA REACTIVA DE LAS CARGAS	
1.4 CORRIENTE DEMANDADA DE LAS CARGAS	
1.5 CORRIENTE RESISTIVA Y REACTIVA DE LAS CARGAS	
2. CONSUMOS DE LAS LÍNEAS	31
2.1 POTENCIA ACTIVA DE LAS LÍNEAS	
2.2 POTENCIA REACTIVA DE LAS LÍNEAS	
2.3 FI DE LAS LÍNEAS	
2.4 POTENCIA APARENTE DE LAS LÍNEAS	
3. DIMENSIONADO DE LOS CABLES.....	32
3.1 CORRIENTE DE DISEÑO	
3.2 CORRIENTE DE TABLAS	
3.3 INTENSIDAD ADMISIBLE EN LOS CONDUCTORES	
3.4 RESISTENCIA DE LOS CONDUCTORES DE LAS LÍNEAS	
3.5 INDUCTANCIA DE LOS CONDUCTORES DE LAS LÍNEAS	
3.6 CAIDA DE TENSIÓN DE LOS CONDUCTORES	
4. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.....	34
4.1 PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO DEL TRANSFORMADOR	
4.2 PUESTA A TIERRA DE LAS MASAS DE BT	
4.3 CORRIENTE DE DEFECTO FASE-MASA	
4.4 CORRIENTE DE DEFECTO FASE-TIERRA	
5. PROTECCIÓN FRENTA A CORTOCIRCUITOS.....	36

- 5.1 IMPEDANCIA DE CORTOCIRCUITO DEL TRANSFORMADOR
- 5.2 RESISTENCIA DE CORTOCIRCUITO DEL TRANSFORMADOR
- 5.3 REACTANCIA DE CORTOCIRCUITO DEL TRANSFORMADOR
- 5.4 IMPEDANCIA DE LA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN REFERIDA AL SECUNDARIO DEL TRANSFORMADOR
- 5.5 REACTANCIA DE LA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN REFERIDA AL SECUNDARIO DEL TRANSFORMADOR
- 5.6 RESISTENCIA DE LA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN REFERIDA AL SECUNDARIO DEL TRANSFORMADOR
- 5.7 IMPEDANCIA DE DEFECTO
- 5.8 CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO MÁXIMA
- 5.9 CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO MÍNIMAS TRIPOLARES
- 5.10 TIEMPOS ADMISIBLES PARA CORTOCIRCUITOS LARGOS

ÍNDICE DEL PRESUPUESTO

1. INTRODUCCIÓN.....	39
1.1 NECESIDAD DEL PRESUPUESTO	
1.2 CONTENIDO DEL PRESUPUESTO	
2. UNIDADES DE OBRA	40
3. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.....	46

ÍNDICE DE LOS PLANOS Y ANEXOS

1. TABLAS DE DATOS COMPLETA DE LAS CARGAS	51
2. TABLA DE DATOS COMPLETA DE LAS LÍNEAS	55
3. PLANO DEL RECINTO INDUSTRIAL	59
4. CATÁLOGO DE LOS CONDUCTORES.....	60
5. FICHAS TÉCNICAS DE LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD.....	62

Documento nº1: Memoria

CAPÍTULO 1. OBJETIVOS Y MOTIVACIÓN

1.1. OBJETIVO DEL DOCUMENTO

El objetivo de este Trabajo de Fin de Grado es realizar un proyecto de instalación eléctrica de BT en una nave industrial que asegure el buen funcionamiento y seguridad del trabajo que se realiza en la misma.

La instalación eléctrica considerada alimenta las diferentes maquinas en las distintas zonas de trabajo de forma segura y óptima utilizando el material idóneo para asegurar una gran eficiencia sin malgastar recursos y teniendo en cuenta posibles imprevistos para los que deba estar preparada cualquier instalación eléctrica.

Este documento refleja la problemática común detrás de una instalación eléctrica sencilla y pretende abarcar los temas básicos que se tratarían en un proyecto real.

1.2. MOTIVACIÓN:

El grado de Ingeniería industrial se caracteriza por la diversidad de campos que abarca dentro de las ingenierías consiguiendo, el que la cursa, tener una visión ingenieril de conjunto. Dentro de esta diversidad de temas, uno de los que sin duda más me ha atraído y menos esfuerzo me ha supuesto ha sido desde un principio el campo de la electricidad.

He escogido realizar en mi Trabajo de Fin de grado una instalación eléctrica ya que posiblemente acabe trabajando en este sector y cualquier ingeniero eléctrico debe entender cómo se realiza un proyecto de instalación básica y las consideraciones que este requiere.

CAPÍTULO 2. INTRODUCCIÓN

El trabajo por detallar consiste en la instalación eléctrica de BT (400 V) de un recinto industrial en Mallorca de 150x55 m. El recinto cuenta con varios edificios en los que se realizan las diferentes tareas y se encuentran las distintas máquinas, una zona de oficinas, un embalse de depuración, un porche y una caseta en la periferia del mismo, donde se encuentra el transformador y el inicio de la línea de acometida.

En total hay 47 cargas sin contar el alumbrado repartidas por el recinto alimentadas por las líneas utilizando canalizaciones sobre bandeja perforada o enterradas bajo tierra en tubo mediante cables de cobre con aislamiento de polietileno reticulado o XLPE. Las líneas están debidamente protegidas mediante fusibles o interruptores automáticos magnetotérmicos y se emplean interruptores diferenciales para proteger a los trabajadores frente fallos de aislamiento de las máquinas, además de un correcto dimensionado de la puesta a tierra de las masas. La instalación eléctrica debe alimentar también a máquinas contra incendios, por lo que debe estar previsto el correcto funcionamiento de esta línea frente a gran cantidad de adversidades como sobreintensidades, incendios, etc.

CAPITULO 3. RESUMEN DEL PROCESO DE DISEÑO DE LA INSTALACIÓN

Los pasos a realizar en el diseño de una instalación de baja tensión son:

1.- Recopilación de los datos de partida:

- Características de los consumos.
- Ubicación de los consumos y grupos de cargas. Agrupar las cargas en función de su proceso, su proximidad y su consumo.
- Cálculo del transformador necesario para alimentar la instalación en función del consumo de las cargas.
- Determinar si tenemos condiciones ambientales especiales (altas temperaturas, riesgo de explosión o incendio...).

2.- Definición del diagrama unifilar:

- Determinación del número de líneas de distribución y su trayecto, así como la posición de los consumos y de los cuadros secundarios.

3.- Definición de los conductores de cada línea:

- Número de conductores.
- Tipo de material conductor: Cu o Al
- Determinar el tipo de aislamiento: PVC o XLPE
- Tensión nominal de aislamiento.
- Cable unipolar o multiconductor.
- Definir los recubrimientos protectores si fueran necesarios.

4.- Definición de las canalizaciones:

- Trazado sobre el plano buscando la optimización de los metros de cable.
- Tipo de canalización óptima
- Cálculo de longitudes sobre el plano y de las dimensiones de las canalizaciones en función del número de cables y sus secciones.
- Líneas que la integran.

5.- Dimensionado de las secciones:

- Dimensionado de la sección de los conductores de fase.

Diseño de la instalación eléctrica de baja tensión (300 kVA) para un recinto industrial dedicado a la producción de poliestireno expandido y termoarcilla ubicado en Porreras

- Dimensionado del conductor de neutro y del cable de protección.
- Comprobaciones de seguridad teóricas.

6.- Definición de la toma a tierra del neutro del transformador y del CP

7.- Definición de los sistemas de protección:

- Selección de dispositivo de seguridad frente a corrientes de cortocircuito.
- Selección de dispositivos de seguridad frente a sobrecargas.
- Selección de dispositivos de seguridad frente fallos de aislamiento.

CAPITULO 4: RECOPIACIÓN DE DATOS

Como punto de partida se cuenta con el plano del recinto industrial, así como los datos de las diferentes máquinas que se encuentran en él y aquellos datos indispensables para realizar una correcta instalación (características del transformador, características del terreno, etc). A continuación, se presentan dichos datos:

VISTA GENERAL DEL RECINTO INDUSTRIAL

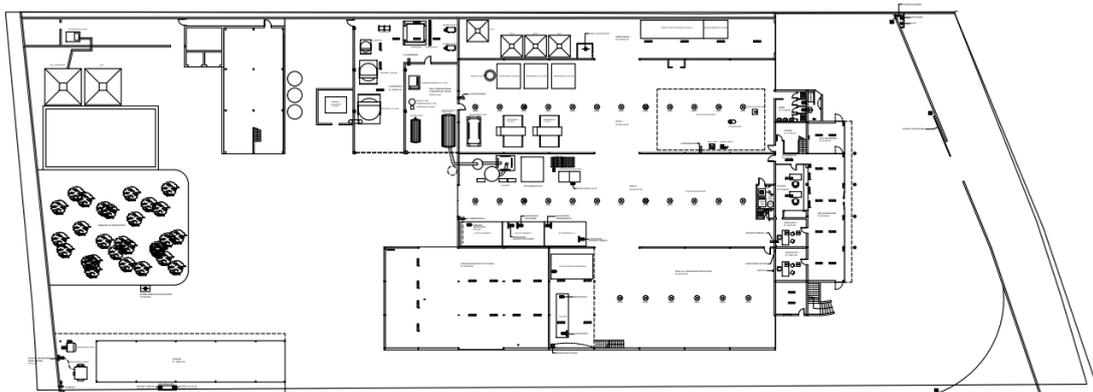


Imagen 1: Vista general del plano del recinto (elaboración propia)

Dadas las dimensiones del recinto y los diferentes trabajos que se realizan en él se han dividido las distintas zonas con el propósito de independizar un proceso de otro. De esta forma si se produce un corte de electricidad en alguna de éstas solamente se verá afectado el proceso donde se encuentre el fallo.

La vista general del recinto junto con las diferentes zonas de trabajo se presenta a continuación:

Diseño de la instalación eléctrica de baja tensión (300 kVA) para un recinto industrial dedicado a la producción de poliestireno expandido y termoarcilla ubicado en Porreras

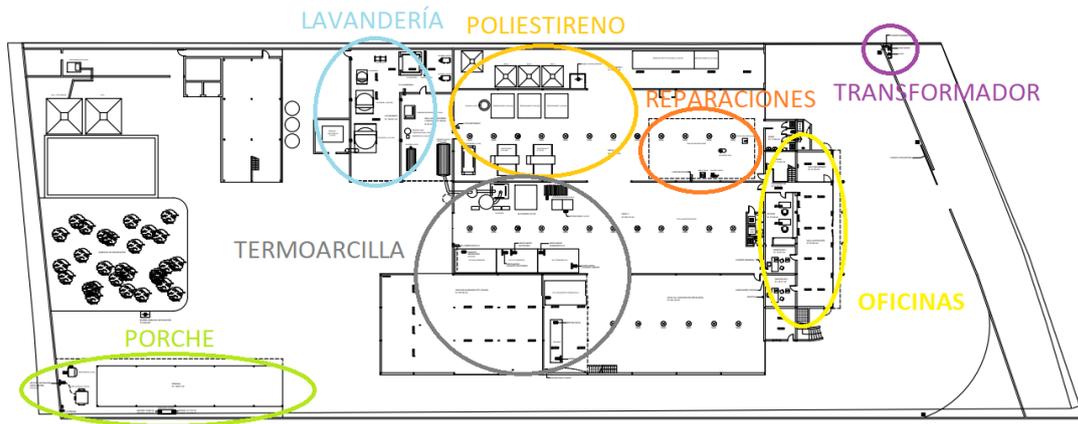


Imagen 2: plano con las diferentes zonas de trabajo (elaboración propia)

Porche: edificio ubicado en la esquina sur-oeste del recinto desde donde se recibe el material. En esta zona se encuentran una serie de máquinas mediante las que se realiza un preprocesado del material. También se incluye en esta zona la bomba del embalse de depuración y la trituradora que a pesar de estar alejadas del porche es la zona más próxima a éstas y son parte del mismo proceso.

Lavandería: zona de trabajo dentro del conjunto de edificaciones de mayor tamaño ubicada al nor-oeste de la misma. En esta parte encontraremos maquinaria relacionada con el cuidado del material y la puesta a punto del mismo para la elaboración final del producto tales como máquinas quita polvo, lavadoras, etc.

Poliestireno: zona de trabajo ubicada al norte dentro del bloque grande de edificios donde se concentran los trabajos necesarios en el proceso desde la creación de las planchas de poliestireno expandido hasta el embalaje y extracción de las mismas por la zona de carga ubicada en la pared este de la edificación.

Termoarcilla: zona que ocupa la mitad sur del conjunto donde se lleva a cabo el proceso de creación de los bloques de termoarcilla. Esta zona incluye también la zona de la caldera ya que son parte de la misma cadena de fabricación. Además de ser la zona que más espacio abarca es también de las que tienen un consumo más alto junto con la zona del porche.

Zona de Reparaciones: se trata de una pequeña zona compartida entre la zona de poliestireno y termoarcilla en la que encontramos maquinaria con la que se arreglan pequeños defectos del producto de ambos procesos.

Oficinas: zona de oficinas ubicada al este del bloque de edificios. En esta parte se lleva a cabo el trabajo logístico y de control de los procesos. Se trata de una zona alejada de la maquinaria y los trabajos ruidosos.

El recinto cuenta también con una caseta en la esquina nor-este donde se encuentra el transformador y el inicio de la línea de acometida.

CONSUMOS

A continuación se presentan las cargas que se encuentran en el recinto industrial agrupadas según la zona de trabajo a la que pertenezcan.

Tabla 1: Consumos de las cargas

	Cargas	Simplificación	Potencia (KW)
PORCHE	Trituradora	TR	29.44
	Bomba embalse depuración	BED	0.6
	Motor aspiración cepilladora	MAC	18.3875
	Hormigonera	H	12
	Cepilladora	CP	11.88
	Motor limpiadora de chapas	MLCH1	0.6
	Motor limpiadora de chapas	MLCH2	0.6
	Motor limpiadora de chapas	MLCH3	1.777
	Motor limpiadora de chapas	MLCH4	1.777
LAVANDERÍA	Bobinadora	BOB	7.5
	Lavadora 2	LAV2	4
	Planchadora	PLCH	5
	Enrolladora	ENR	0.8
	Lavadora 1	LAV1	6.58
	Secadora	SC	13.16
	Enchufes	ENCH	0.4
	Maquina quita polvo	MQP	2.2
T	Compresor reserva	CMP2	14.72
	Compresor	CMP1	15.8
	Bomba contraincendios	BCI	5.5125
POLIESTIRENO	Maquina corte de plancha	MCPLX	3.95
	Maquina embalaje	MEMB	3.52
	Molinos	MOL	3
	Preexpansor 1	PREXP1	6.58
	Preexpansor 2	PREXP2	3.29

Diseño de la instalación eléctrica de baja tensión (300 kVA) para un recinto industrial dedicado a la producción de poliestireno expandido y termoarcilla ubicado en Porreras

	Preexpansor 3	PREXP3	6.58
	Moldeadora	MOLD	0.7
	Pantógrafo 1	PNT1	1.32
	Pantógrafo 2	PNT2	1.32
	Enchufes	ENCH	0.32
REPARACION ES	Disco de corte	DC	25
	Soldador	SOLD	10
	Mola	MLA	0.736
	Taladro	TLD	0.368
TERMOARCILLA	Bloquera (conjunto)	BLOQ	30
	Bisinfín reciclado	BSFN	2.2065
	Ventilador llenado bloquera	VENT1	0.736
	Ventilador bloquera	VENT2	0.736
	Ventilador termoarcilla	VENT3	1.471
	Ventilador llenado camión	VENT4	1.471
	Silo transporte termoarcilla	M1	2.2065
	Motor cinta	M2	2.2065
	Enchufes	ENCH	1.28
	Ventilador	VENT5	1.471
		Extractor	EXTR
	Motor (Puerta exterior)	M3	0.8
ALUMBRADO	Oficinas	OFC	6.08
	Alumbrado	ALMB	4.5

Se ha añadido como carga el conjunto de consumo calculado de las oficinas y del alumbrado. El recinto cuenta con sistemas contraincendios, en particular, un extractor y una bomba contraincendios.

Como se puede observar los consumos mayores son los debidos a la trituradora (TR) del porche y el de la bloquera de termoarcilla (BLOQ) debido al gran esfuerzo mecánico que desempeñan dichas máquinas.

Para conseguir realizar una correcta alimentación de los consumos debemos conocer también otros datos de las cargas de importante relevancia para cálculos posteriores. Debemos conocer el tipo de conexión y naturaleza de las cargas así como su rendimiento eléctrico y su factor de potencia. Dichos datos se especifican para cada consumo en la tabla "Datos completos de las cargas" que se encuentra anexada en el Documento 4: Planos y Anexos. En resumen, podemos observar que prácticamente en su totalidad se trata de cargas trifásicas conectadas en triángulo.

TRANSFORMADOR

A partir de estos datos se han obtenido los consumos reales de la potencia de las diferentes cargas: potencia activa nominal (P_N), potencia reactiva nominal (Q_N) y la potencia aparente nominal (S_N). El proceso de cálculo seguido para la obtención de los datos está descrito en el Documento nº2: Cálculos. Los resultados se encuentran también en la tabla de datos sobre los consumos anexada en el Documento 4.

Una vez es conocido el consumo real en (kVA) de la totalidad de las cargas se obtiene la potencia mínima necesaria que debe tener el transformador para poder alimentar la instalación. En este caso tenemos una potencia total de 372.9 kVA por lo que debemos disponer de un transformador de potencia mínima normalizada de 400 kVA. Los datos del transformador normalizado son los siguientes:

- $U_N = 400 \text{ V}$
- $S_N = 400 \text{ kVA}$
- 20000 V/ 400V
- $S_k = 50 \text{ MVA}$
- $\epsilon_{CC} = 4\%$
- $\epsilon_{RCC} = 1\%$

CONDICIONES AMBIENTALES

Es importante conocer las características del lugar donde se realiza la instalación ya que si éstas no se tienen en cuenta debidamente puede calcularse mal el proyecto y derivar en problemas graves a largo y corto plazo.

Es necesario conocer que la media anual de la temperatura ambiente es de 25°C mientras que la temperatura media anual en el terreno es de 20°C. Respecto al terreno, conocemos también su resistividad eléctrica (100 Ωm) y su resistividad térmica (2.5 $^\circ\text{K}\cdot\text{m}/\text{W}$) propia del tipo de suelo de la zona, tierra seca.

Por otro lado debemos tener en cuenta que la línea de acometida va enterrada en el suelo por lo que deberemos cerciorarnos de que estén los cables protegidos frente a la erosión y la corrosión a lo largo de un periodo largo de tiempo.

La línea que alimenta la zona de trabajo de los bloques de termoarcilla es la que tendrá más riesgo a calentarse debido a la temperatura ambiente exterior ya que esta línea alimenta la sala de calderas, la cual está a una temperatura más alta que el resto de las salas. También trabaja a alta temperatura la bloquera y parte de la zona de refrigeración de estos. Debemos tener en cuenta esta información a la hora de diseñar los cables de alimentación.

Muchas partes del proceso de fabricación de ambos productos corren riesgo de incendio descontrolado, en especial la zona de trabajo del poliestireno debido a su alta inflamabilidad y al alto poder calorífico del material. También se corre riesgo de intoxicación por causa de los humos provenientes de los procesos de fabricación, en especial en el proceso de los bloques de termoarcilla debido a su alta temperatura de trabajo en el proceso. Es por ello por lo que se encuentra en la zona de fabricación equipo contra incendios el cual debe estar alimentado

Diseño de la instalación eléctrica de baja tensión (300 kVA) para un recinto industrial dedicado a la producción de poliestireno expandido y termoarcilla ubicado en Porreras

correctamente. Para ello se debe diseñar la alimentación de estas cargas especiales de forma que en caso de incendio sigan conectadas a la red para poder desempeñar su función.

CAPITULO 5: DEFINICIÓN DIAGRAMA UNIFILAR

CUADRO GENERAL DE BAJA TENSION (CGBT)

En primer lugar se debe conocer la ubicación del CGBT a partir del cual se alimentarán los sub-cuadros. El lugar del CGBT es importante que este bien ubicado pues debe estar cerca de la acometida y del resto de sub-cuadros para abaratar costes de cableado. También debe tenerse en cuenta el posible riesgo de la zona donde se instale en caso de situaciones adversas como accidentes o incendios. En este caso se ha ubicado dentro de la nave 2 en la esquina inferior derecha, junto a la pared que separa las oficinas, como puede verse en la imagen marcado con color violeta. Este lugar está en una zona alejada de los procesos con riesgo a provocar accidentes aunque la accesibilidad de estos al CG es buena así como la accesibilidad de este desde el centro de transformación.

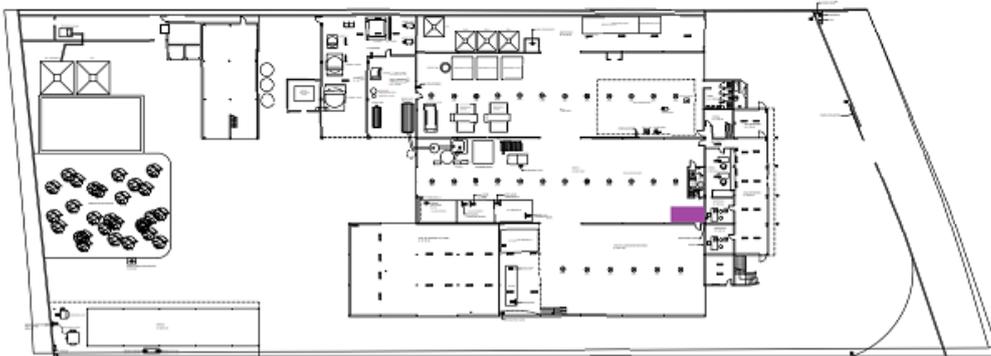


Imagen 3: recinto con el CGBT ubicado (elaboración propia)

Desde el CGBT puede interrumpirse la alimentación eléctrica de todo el recinto industrial y por lo tanto de todos los procesos que se llevan a cabo en él, por lo que no debe estar accesible para cualquiera que pretenda acceder al mismo por equivocación o desconocimiento. Los cuadros secundarios deberán estar abiertos para facilitar el rearme de la línea o zona de trabajo en caso de corte.

CUADROS SECUNDARIOS

Cada zona de trabajo cuenta con su propio cuadro secundario desde el cual se alimentan las distintas máquinas y consumos del lugar. Sin embargo, desde el cuadro general se alimenta directamente la línea contra incendios y la carga del motor exterior

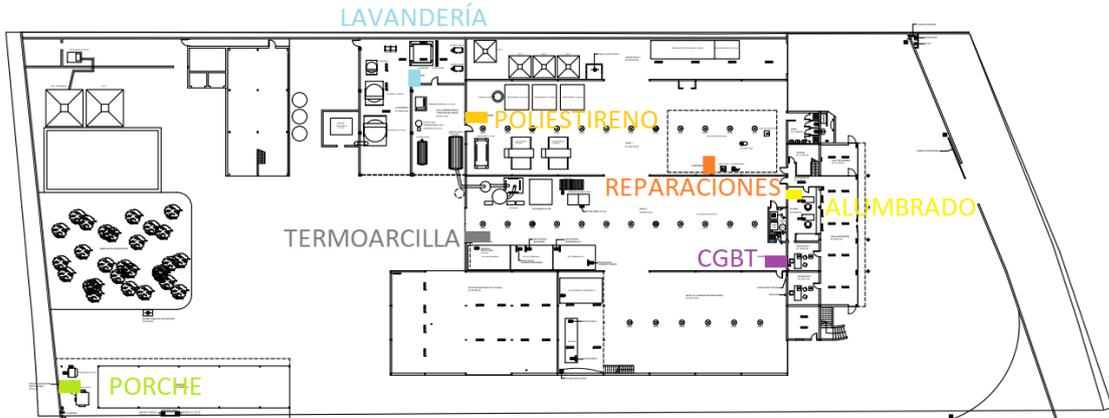


Imagen 4: plano con el CGBT y los cuadros secundarios ubicados (elaboración propia)

1. Porche
2. Lavandería
3. Termoarcilla
4. Poliestireno
5. Reparaciones
6. Alumbrado

Como puede verse en la imagen el sub-cuadro más alejado del CGBT es el del porche. La trituradora se trata de una máquina con un gran consumo la cual se haya en la zona de recibimiento de material plástico, la cual está alejada del porche. Sin embargo, dicho sub-cuadro es el que se haya más cerca además de pertenecer al mismo proceso industrial, el recibimiento y preprocesado de la materia prima. Es por ello por lo que la trituradora está incluida dentro de los consumos del porche.

A continuación se muestran los consumos de cada línea incluyendo la acometida:

Tabla 2: consumos de las líneas

Líneas	Potencia demandada (kW)
Porche	88.13
Lavandería	44.69
Termoarcilla	87.61
Poliestireno	33.95
Reparaciones	40.82
Alumbrado	11.76
Periféricos	0.94
Contra incendios	6.36
Acometida (CG)	314.25

DIAGRAMA UNIFILAR

En definitiva, el CGBT debe alimentar seis cuadros secundarios además de tres cargas independientes, entre ellas dos son parte del sistema contraincendios.

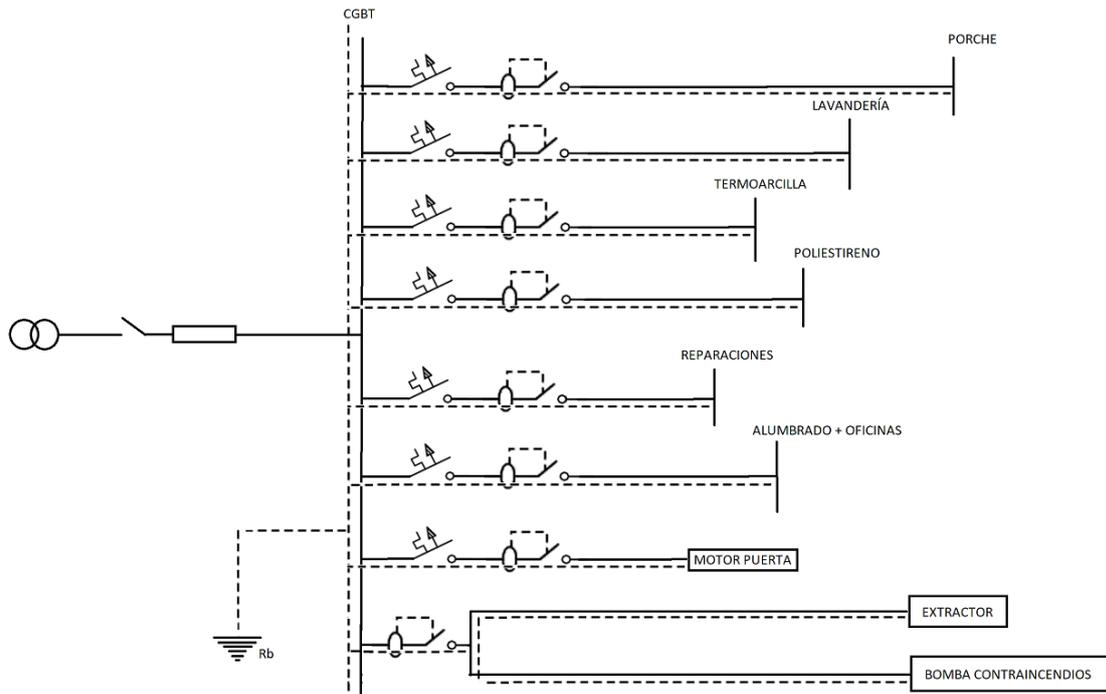


Imagen 5: Diagrama unifilar (elaboración propia)

CAPITULO 6: DEFINICIÓN DE CONDUCTORES

En referente al tipo de distribución del neutro y del cable de protección se ha optado elegir un esquema TT. Esta distribución consiste en conectar mediante un cable de protección las masas de baja tensión a una toma a tierra (R_A) aguas abajo por la cual se disipan las corrientes de defecto. Se dispone también de otra toma de tierra (R_B), en este caso conectada al neutro del transformador. De esta forma por cada línea, incluida la acometida, tenemos 4 cables: tres fases (R, S, T) y el neutro.

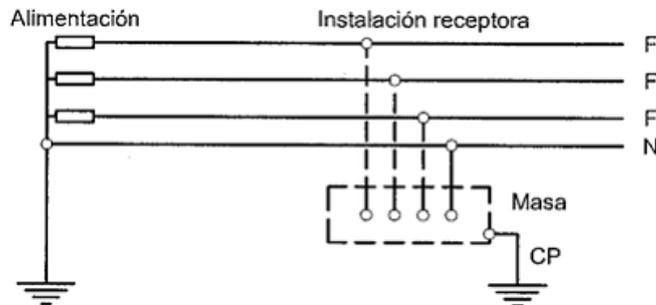


Imagen 6: Esquema de la distribución TT (Libro de Tecnología eléctrica)

En relación con el tipo de conductor utilizado en la instalación, este será de cobre (Cu) con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) sin malla protectora y con una tensión de servicio de 1kV. Se utilizará conductor multipolar cuando lo permita la sección mínima admisible teniendo que pasar a utilizar conductores unipolares cuando dicha sección sea demasiado grande. La temperatura de servicio del conductor es de 90°C llegando a alcanzar 250°C en caso de cortocircuito.

CAPITULO 7: CANALIZACIONES

Para definir las canalizaciones se deben conocer las ubicaciones del CGBT y de los sub-cuadros. A partir de estos se ha trazado las conexiones entre los mismos sobre el plano para calcular las longitudes de cableado. Para el diseño de los trazados se ha tenido en cuenta el consumo de las líneas, la zona por las que pasan para llegar y el camino más corto de conexión. A continuación, se observan los diferentes trazados de las distintas líneas de alimentación, así como el trazado de la línea de acometida.

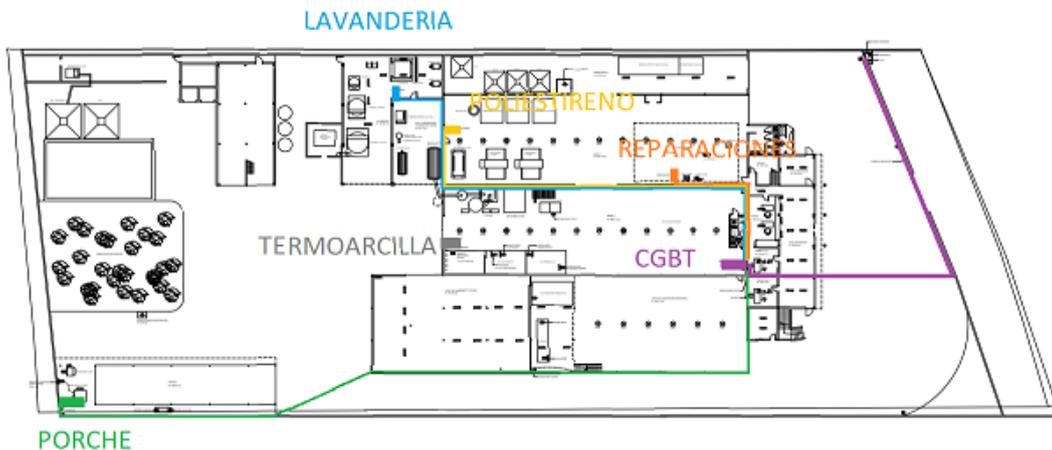


Imagen 7: plano con las canalizaciones ubicadas (elaboración propia)

Como se puede observar las líneas de la lavandería, poliestireno y reparaciones comparten recorrido por lo que estarán distribuidas por la misma canalización, incluyendo también por la misma la conexión de la bomba contra incendios con el CGBT. En definitiva se cuenta con cuatro canalizaciones:

- Canalización 1 (Acometida): se trata de la conexión entre el centro de transformación y el CGBT. Esta canalización debe ir enterrada en tubo a una profundidad de 0.7 metros. Se trata de una zanja que recorre el perímetro pasando por la puerta del recinto. Es por ello por lo que el motor de la puerta se alimentará desde el CGBT a través de esta canalización. En total dos líneas recorren la canalización 1: Acometida y Motor puerta exterior.
- Canalización 2: corresponde a la conexión entre el CGBT y el sub-cuadro del porche, los cuales se encuentran en diferentes edificios y por lo tanto dicha conexión debe pasar por el exterior de los mismos. Es por ello por lo que la canalización 2 se realizará también enterrada bajo tubo a una profundidad de 0.7 metros. Está incluida en la

misma la alimentación del extractor ubicado en la nave 3A. Las líneas que pasan por la canalización 2 son: Porche y Extractor.

Respecto a la canalización 2, se debe alargar la zanja desde el sub-cuadro del porche hasta la ubicación de la trituradora puesto que se encuentran en el exterior y deben estar alimentadas desde el porche. También se utilizará dicho alargamiento para conectar la alimentación de la bomba de depuración.

- Canalización 3: se trata de la conexión entre el CGBT y el sub-cuadro de la zona de termoarcilla. Por esta canalización pasa únicamente una línea y transcurre por el interior de la nave 2. Es por ello por lo que la canalización se realizará al aire mediante bandejas perforadas. La distribución elegida tiene como características especiales la buena disipación del calor además de permitir tener los cables alejados del foco del calor. Se debe tener en cuenta que el sub-cuadro de la zona de termoarcilla debe alimentar también la zona de calderas por lo que se deberá continuar la canalización hasta haber alcanzado la misma.
- Canalización 4: esta canalización discurre entre el CGBT y el sub-cuadro de la lavandería por el interior de las edificaciones. De la misma forma que la anterior esta canalización está diseñada para ir al aire sobre bandeja perforada. En total por la canalización circulan tres líneas de consumo parecido y más bajo que el de la línea del porche o la de termoarcilla. Además también distribuye la conexión de la bomba contra incendios, por lo que se deberá continuar la canalización hasta la misma.

Tabla 3: datos de las canalizaciones

CANALIZACIONES	Líneas que pasan	nº de circuitos/ canalización	Tipo	Medio	Longitud (m)
1 (acometida)	Acometida, periférico	2	enterrada	tubo	63
2	Porche, Contra incendios	2	enterrada	tubo	284
3	Termoarcilla	1	aérea	bandeja perforada	45
4	Reparaciones, Poliestireno, Lavandería, Contra incendios	4	aérea	bandeja perforada	79

CAPITULO 8: DIMENSIONADO DE LOS CABLES

CRITERIO TÉRMICO

Para garantizar un buen funcionamiento a largo plazo y la seguridad de los trabajadores y del recinto es imprescindible realizar un diseño correcto de las secciones mínimas admisibles de los cables conductores. Para ello se utiliza el método del criterio térmico y se cuenta con diversos coeficientes y consideraciones del lado de la seguridad. Sin embargo un buen dimensionado no debe perder de vista tampoco el factor económico pues si se sobredimensionan las secciones de los cables estaríamos perdiendo recursos pues los costes de la instalación serían mayores sin necesidad.

Dichos coeficientes se aplican directamente a la corriente demandada por las líneas aumentándola, de manera que al dimensionar la sección para esa línea se estará haciendo para una corriente mayor que en la realidad. En primer lugar se aplicará un coeficiente en función de la naturaleza de la carga. Para el caso de consumos conocidos de motores trifásicos se multiplicará por 1.25 la corriente de mayor módulo de éstos. En el caso de las líneas de alumbrado este coeficiente aumenta hasta 1.8. En los cálculos, la corriente una vez aplicada este coeficiente viene referida como I_B .

Se deben aplicar también otros coeficientes que corrigen la corriente I_B con tal de obtener una lectura correcta de las tablas donde están estipuladas las secciones mínimas admisible de los conductores en función de la corriente, el tipo de aislamiento, el número de conductores cargados y el método de instalación de la tabla 52-B1 incluida en el capítulo "Métodos de instalación de referencia" de la norma UNE-HD 60364-5-52 (2014). Los coeficientes corrigen valores que hacen referencia a la temperatura ambiente o a la del terreno, el número de cables agrupados en una misma canalización, la resistividad térmica del terreno, entre otros.

Tabla 4: Datos para el diseño de conductores de las líneas

Líneas	Coef	Tipo de carga	Intensidad línea (A)	I_B	Tipo de Instalación del cable	Factor corrección Agrupamiento	Factor corrección Temperatura	I_B / K
Porche		Motor	149.25	163.45	D	0.85	1	192
Lavandería		Motor	76.39	110.55	E	0.77	1.04	138
Termoarcilla		Motor	152.18	235.68	F	1	1.04	227
Poliestireno			57.39	57.80	E	0.77	1.04	72
Reparaciones			71.14	71.14	E	0.77	1.04	89
Alumbrado		Alumb	19.46	36.4	E	1.00	1.04	35
Periféricos		Motor	1.64	2.05	D	0.70	1	3
Contraincendios			10.92	10.92	D-F	0.77	1.04	14
Acometida (CG)			538.26	538.26	D	0.7	1	769

Diseño de la instalación eléctrica de baja tensión (300 kVA) para un recinto industrial dedicado a la producción de poliestireno expandido y termoarcilla ubicado en Porreras

Debido a que las dos cargas contraincendios se alimentan desde el propio CGBT el método de instalación es diferente para cada una, pues una está conectada a través de la canalización 2 y la otra a través de la 4, una aérea y otra enterrada. Para el diseño de la misma se ha considerado la instalación más desfavorable, que en este caso es la enterrada.

Se puede observar que la corriente de diseño de la línea de acometida es muy alta por lo que, con tal de realizar una correcta instalación se deben utilizar más de un conductor por fase. En este caso se utilizarán tres cables por fase de manera que la corriente de diseño será un tercio de la misma (256 A).

Una vez calculadas las corrientes de diseño se obtienen las secciones mínimas admisibles de las fases en la tabla A52-1 incluida en el capítulo “Dimensionado Térmico de Circuitos en instalaciones interiores” de la norma UNE 20460 5.523 (2004). A partir de estas se determina la sección mínima admisible del neutro en función del tamaño de las secciones de los conductores de fase:

Tabla 5: Secciones mínimas de los conductores de protección

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm ²)	Sección mínima de los conductores de protección S_p (mm ²)
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

Tabla 6: Secciones de los conductores de las líneas

Líneas	Sección Final (mm ²)	S_{min} NEUTRO (mm ²)	Tipo de cable
Porche	120	70	Unipolar
Lavandería	35	16	Multipolar
Termoarcilla	70	35	Unipolar
Poliestireno	16	16	Multipolar
Reparaciones	25	16	Multipolar
Alumbrado	10	10	Multipolar
Periféricos	6	6	Multipolar
Contraincendios	6	6	Multipolar
Acometida (CG)	185	95	Unipolar

Las secciones de los cables de las líneas de Alumbrado, Periféricos y Contraincendios son mayores de las estrictamente calculadas debido a que por razones de seguridad no es conveniente instalar cables de sección tan pequeña, entre otras razones, porque en el futuro podrían conectarse más cargas y demandar más corriente por esos cables además de que es conveniente tener un margen de protección, sobre todo en cables de sección pequeña pues la diferencia económica es mínima.

Una vez obtenida las secciones de los cables ya se pueden calcular las corrientes admisibles de los conductores I_z . Se debe comprobar para un diseño correcto de los cables que $0.9 \times I_z > I_B$:

Tabla 7: Corrientes de diseño y admisibles de los conductores de las líneas

Líneas	I_B	$0.9 \cdot I_z$
Porche	163.45	183.60
Lavandería	110.55	113.87
Termoarcilla	235.68	250.85
Poliestireno	57.80	72.07
Reparaciones	71.14	91.53
Alumbrado	36.43	70.20
Periféricos	2.05	28.98
Contraincendios	10.92	33.15
Acometida (CG)	179.42	191.52

El tipo de cable se decide en la práctica en función del tamaño de la sección del conductor, siendo aconsejable utilizar cables multipolares con secciones de 35 mm² y menores. En el caso de secciones mayores, se utilizan cables unipolares.

CAIDA DE TENSIÓN EN LOS CONDUCTORES

Se debe comprobar una vez elegidas las secciones mediante el criterio térmico que los conductores cumplen el criterio de diseño por caída de tensión. Para ello se debe conocer la resistencia de los cables la cual se puede calcular a partir de la longitud de los mismos, las secciones y la resistividad del cobre a la temperatura de servicio del aislamiento de polietileno reticulado, en este caso 90°C.

Debe tenerse en cuenta también la reactancia de los conductores. Para el diseño de esta instalación se ha considerado una inductancia para cables tripolares de 0.08 mΩ/m.

Una vez se tienen las impedancias de las líneas se puede calcular la caída de tensión en cada línea teniendo en cuenta la corriente de diseño de estas. Para obtener la caída de tensión total que hay al final de cada línea se debe tener en cuenta la caída de tensión de las líneas previas, es decir, la caída de la línea de acometida.

Tabla 8: Caídas de tensión de las líneas

Líneas	$\sum \Delta U$ (%)
Porche	3.31
Lavandería	3.85
Termoarcilla	3.08
Poliestireno	3.63
Reparaciones	2.23
Alumbrado	1.79
Periféricos	1.82
Contraincendios	2.97

Tal y como especifica el Reglamento Eléctrico de Baja Tensión (R.E.B.T.) la caída tensión porcentual máxima en industrias con transformador es del 6.5% para líneas que alimenten cargas motrices y 4.5% para líneas de alumbrado.

La línea de alumbrado tiene una caída de tensión relativamente baja en comparación con el resto debido a que se ha considerado una sección de cable ampliamente superior al estrictamente necesario. La razón es que la sección calculada es muy pequeña a causa de los bajos consumos de las cargas conectadas y por lo tanto es conveniente utilizar secciones superiores con margen suficiente como para poder conectar más cargas en el futuro.

CAPITULO 9: DIMENSIONADO DE LAS TOMAS A TIERRA

DEFINICIÓN DE R_B Y R_A

Como ya se ha aclarado anteriormente el diseño de esta instalación sigue un esquema de distribución TT. Esta cuenta con dos tomas a tierra R_B y R_A . La resistencia equivalente de la toma a tierra viene especificada por las dimensiones del electrodo y la resistividad del terreno, en este caso, $100 \Omega\text{m}$.

Para el caso de la toma a tierra del neutro del transformador, R_B , se ha utilizado una pica vertical de 4 metros de longitud. La resistencia equivalente de esta puesta a tierra debe ser inferior a 30Ω , siendo en este caso de 25Ω .

Por el otro lado, la toma a tierra de las masas, R_A , se dimensiona a partir de la sensibilidad de los sistemas de protección frente a corrientes de defecto. En este caso al instalarse interruptores diferenciales con una sensibilidad de 500 mA se obtiene que la R_A máxima admisible es de 100Ω . No obstante, cuanto más baja sea la resistencia equivalente de la toma a tierra más seguro es para el usuario. De esta forma y debido a la baja resistividad de terreno se ha decidido instalar dos picas de 4 metros conectadas en paralelo consiguiendo una resistencia equivalente de 12.5Ω .

Al tratarse de un terreno de baja resistividad la distancia mínima admisible entre los electrodos R_B y R_A para que puedan considerarse tomas de tierra independientes es de 15 metros.

CAPÍTULO 10: DEFINICIÓN DEL SISTEMA DE SEGURIDAD ELECTRICICO

PROTECCIÓN FRENTE A CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

Para garantizar la seguridad del trabajador y el buen funcionamiento de la instalación se deben contemplar casos de fallo de aislamiento de las máquinas, en cuyo caso estos deben ser detectados e intervenidos. También pueden aparecer corrientes de fuga parasitarias las cuales deben ser diferenciadas frente a las corrientes de defecto de aislamiento con tal de no cortar una línea en su totalidad al conectar cargas con picos de corriente de arranque. Por esta razón y al tratarse de una instalación eléctrica industrial se ha decidido a utilizar interruptores diferenciales con una corriente diferencial nominal de 500 mA.

Se puede observar que la tensión calculada de contacto sin tener en cuenta la propia resistencia del material aislante es de 77 V, la cual no es un grave problema a resolver teniendo en cuenta que la tensión límite convencional en locales secos es de 50 V. Una vez nos remitimos a la tabla de valores máximos admisibles para las tensiones de paso y contacto máximas (MIE RAT 13) con nuestra tensión de contacto de 77 V, vemos que el tiempo máximo admisible es de aproximadamente 10 segundos, el cual es un amplio margen para dejar que actúe la protección.

Se ha de recordar que el diseño de la instalación no incluye la definición de las conexiones de las cargas ni de los dispositivos de seguridad conectados a los cuadros secundarios. Sin embargo, si se ha tenido en cuenta que debe existir cierto margen disponible para la selectividad de actuación de los equipos diferenciales. Para ello los dispositivos diferenciales del CGBT han sido elegidos retardados (tipo S), dentro de los márgenes de actuación, con tal de dar tiempo suficiente a los diferenciales de los sub-cuadros para actuar. La corriente diferencial nominal de los interruptores de los cuadros secundarios debe ser inferior a 250 mA para garantizar una selectividad funcional, aunque esta puede ser varias veces menor (30, 40 mA) con tal de identificar pequeñas corrientes parasitarias.

En caso de contacto indebido, este puede ser directo o indirecto. Se trata de contacto directo cuando se produce una conexión fase-tierra inesperada. Un contacto indirecto sucede cuando a través de la carga conectada se produce una conexión Fase-masa. Las corrientes de defecto producidas por ambos tipos de contacto son diferentes siendo el fallo Fase-Tierra el más peligroso. En los cálculos para esta instalación se han obtenido unos valores de corriente de defecto F-T y F-M de 9.24 A y 6.16 A respectivamente.

Los dispositivos de corte por corriente diferencial elegidos deben estar diseñados para trabajar de forma permanente a una corriente mayor a la corriente nominal de la línea en la que están instalados.

Diseño de la instalación eléctrica de baja tensión (300 kVA) para un recinto industrial dedicado a la producción de poliestireno expandido y termoarcilla ubicado en Porreras

Este equipo de seguridad está presente en todas las líneas de la instalación a excepción de la línea de acometida debido a que no es accesible por el usuario y a su alta intensidad de trabajo. En caso de producirse un contacto directo o indirecto, este sería detectado aguas abajo del CGBT. Las líneas que alimentan las cargas contra incendios y el motor exterior del recinto que no cuentan con cuadro secundario y se protegen directamente desde el CGBT cuentan con interruptores diferenciales más precisos, es decir, la corriente diferencial nominal de los dispositivos instalados es de 300 mA y el tiempo de disparo es instantáneo.

Tabla 9: Datos de las protecciones diferenciales de las líneas

Líneas	I _{NOMINAL} (A)	retardo de disparo	I _{DIFERENCIAL NOMINAL} (mA)	D1
Porche	250	selectivo	500	HY-HGE250-4P
Lavandería	80	selectivo	500	A9R37480
Termoarcilla	250	selectivo	500	HY-HGE250-4P
Poliestireno	63	selectivo	500	A9R37463
Reparaciones	80	selectivo	500	A9R37480
Alumbrado	40	selectivo	500	A9R37440
Periféricos	25	instantáneo	300	A9R84424
Contra incendios	25	instantáneo	300	A9R84425

PROTECCIÓN FRENTE A SOBRECARGAS Y CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

Las corrientes por sobrecarga y las corrientes de cortocircuito son un grave problema para los conductores cuando estas no se cortan a tiempo antes de producir fallos irreversibles en las máquinas y los cables de la instalación. Es por ello por lo que se dispone de elementos de protección con una alta capacidad de corte para disipar estas altas corrientes. En el diseño de esta instalación se ha optado por proteger las líneas que salen del CGBT con interruptores automáticos. Estos dispositivos se encargan de proteger la instalación frente a sobrecargas. Por otro lado, se ha colocado en la línea de acometida un fusible con capacidad suficiente para cortar en caso de cortocircuito y proteger tanto el CGBT como las conexiones aguas abajo.

Para una correcta selección de los interruptores automáticos se debe comenzar analizando el número de polos que debe tener. Para ello se debe analizar el tamaño de sección de los conductores de fase con respecto al conductor del neutro.

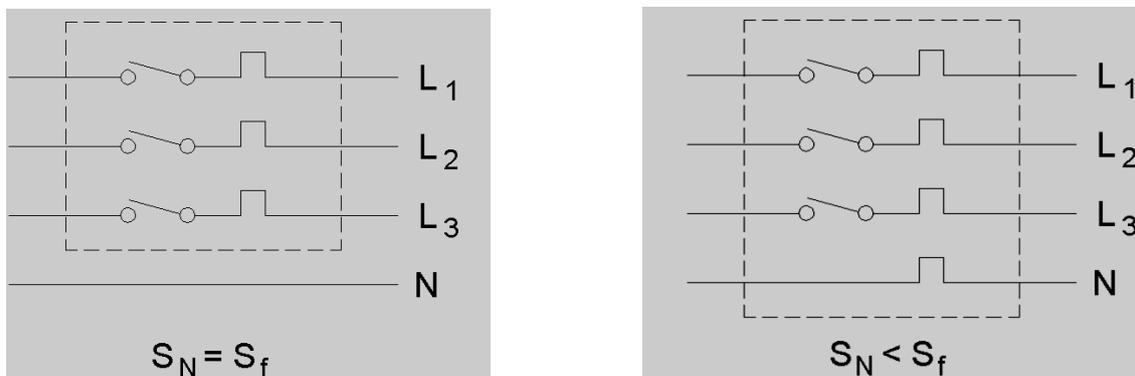


Imagen 8: Esquema del número de polos de las protecciones (Libro de Tecnología eléctrica)

Diseño de la instalación eléctrica de baja tensión (300 kVA) para un recinto industrial dedicado a la producción de poliestireno expandido y termoarcilla ubicado en Porreras

De esta forma conocemos que líneas necesitan dispositivos tetrapolares y cuales tripolares.

Para continuar con la correcta selección de los interruptores automáticos se ha tenido en cuenta las corrientes de diseño I_B y la corriente admisible por el conductor I_Z de cada línea. La corriente nominal de trabajo del dispositivo de protección debe estar comprendida entre ambas de la siguiente manera:

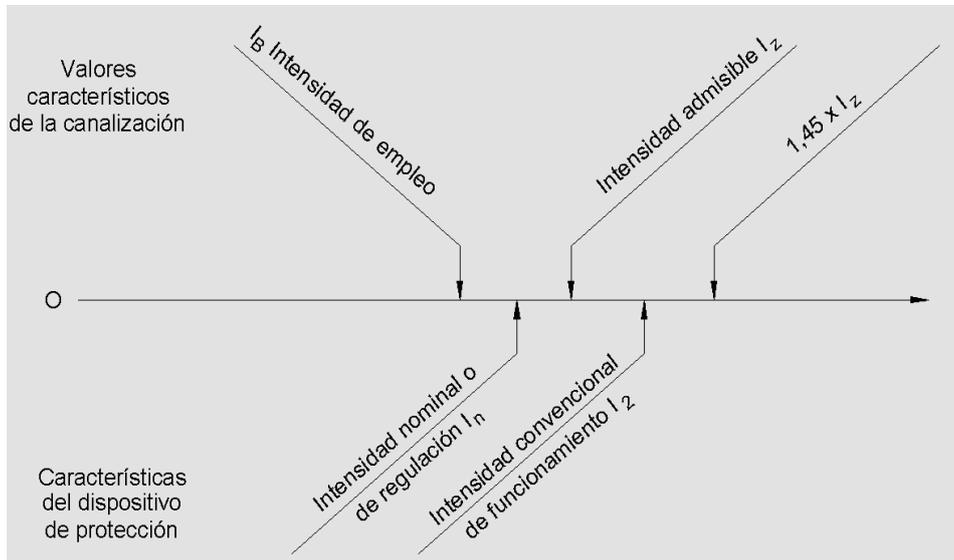


Imagen 9: orden de magnitud de las corrientes de las protecciones (Libro de Tecnología eléctrica)

Por otro lado, es necesario analizar cuál debe ser la capacidad de corte de los interruptores así como el tiempo máximo admisible de corte frente a las corrientes de cortocircuito mínimas.

Para ello se ha debido calcular la impedancia de cortocircuito del transformador Z_{CC} , junto con la impedancia de la línea de distribución referida al secundario del transformador Z_L . Una vez obtenida Z_{CC} se ha podido calcular la corriente de cortocircuito máxima la cual tiene un valor de 12 kA.

Tabla 10: Datos de las impedancias para el cálculo de cortocircuitos

Z_L (mOhm)	3.52	X_L (mOhm)	3.50	R_L (mOhm)	0.352
Z_{cc} (mOhm)	16	X_{cc} (mOhm)	15.49	R_{cc} (mOhm)	4.0

Para calcular las corrientes de cortocircuito mínimas es necesario incluir en la operación las impedancias de los conductores de las líneas, así como la impedancia de la propia línea de acometida. Estas intensidades hacen referencia al cortocircuito tripolar, el cual nunca es el menor. Para calcular la $I_{k,min}$ en circuitos con neutro distribuido es necesario introducir un coeficiente que varía en función de la sección del neutro en comparación a la sección de las fases.

Tabla 11: Datos de las corrientes de cortocircuito

Líneas	S_N / S_{FASES}	Polos	I_{kmin} (kA) tripolar	Coef	I_{kmin} (kA) fase-neutro
Porche	$S_N < S_{FASES}$	4	5.174	0.333	1.723

Diseño de la instalación eléctrica de baja tensión (300 kVA) para un recinto industrial dedicado a la producción de poliestireno expandido y termoarcilla ubicado en Porreras

Lavandería	$S_N < S_{FASES}$	4	3.441	0.333	1.146
Termoarcilla	$S_N < S_{FASES}$	4	6.497	0.333	2.163
Poliestireno	$S_N = S_{FASES}$	3	2.241	0.5	1.121
Reparaciones	$S_N = S_{FASES}$	3	5.895	0.5	1.963
Alumbrado	$S_N = S_{FASES}$	3	8.284	0.5	4.142
Periféricos	$S_N = S_{FASES}$	3	1.175	0.5	0.587
Acometida (CG)	$S_N < S_{FASES}$	4	9.694	0.333	3.228

Una vez obtenida la corriente mínima de cortocircuito puede calcularse cuanto es el máximo tiempo admisible en el que deben cortar los interruptores automáticos estas corrientes antes de que se produzcan daños irreversibles en los cables. Para ello es imprescindible que la corriente de actuación de los magnetotérmicos de cada línea sea menor a la propia corriente mínima de cortocircuito. Las corrientes mayores a estas no son un problema pues mientras los dispositivos tengan la capacidad de corte suficiente actuarán más rápido cuanto mayor es la corriente de cortocircuito.

Por otro lado, el fusible de la línea de acometida está diseñado para extinguir grandes corrientes de manera rápida protegiendo a su vez a los interruptores automáticos de corrientes de cortocircuito máximas y dando tiempo suficiente a estos a actuar en caso de corrientes menores. Para lograr que éste actúe como se pretende se ha seleccionado un fusible tipo "a" (acompañamiento) con el fin de que sean solo las corrientes de cortocircuito mayores las que hagan actuar al dispositivo.

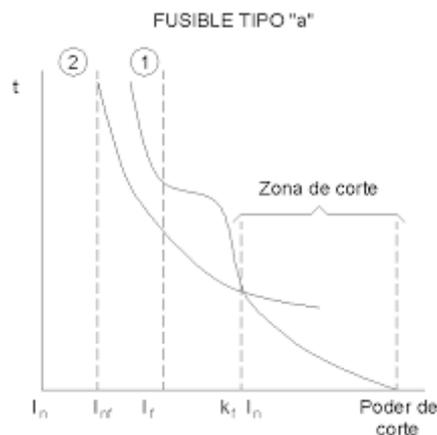


Imagen 10: Funcionamiento de un fusible "aM" (Libro de Tecnología eléctrica)

La categoría de empleo seleccionada para el mismo es, por su dominancia en el tipo de cargas, la motriz o motora "aM". El fusible debe contar con un poder de corte superior a los 12 kA para el caso de producirse un cortocircuito de corriente máxima. Se ha seleccionado un fusible de la gama de los 100 kA de poder de corte.

Atendiendo a los catálogos de magnetotérmicos y fusibles normalizados se ha podido obtener una selección de dispositivos de protección frente a sobrecargas y cortocircuitos para cada línea.

Tabla 12: Magnetotérmicos de las líneas

Lineas	Modelo	Protección cortos y sobrecargas	I _{nominal} (A)	Poder de Corte (kA)
Porche	HY-HGE250-4P175	IA	175	10
Lavandería	A9N18393	IA	125	10
Termoarcilla	HY-HGE250-4P250	IA	250	10
Poliestireno	A9F85363	IA	63	10
Reparaciones	A9N18391	IA	80	10
Alumbrado	A9F89340	IA	40	10
Periféricos	A9F85310	IA	10	10
Acometida (CG)	NH1 200A 690V 100KA aM	Fusible	200	100

Se puede observar que la línea contraincendios no está protegida frente a sobrecargas. Esto se debe a que en ciertos casos es preferible la omisión de la protección por razones de seguridad ya que existen ciertas cargas o procesos que no pueden ser desconectados de la red. En este caso se trata de la alimentación de dispositivos de extinción de incendios, especificada en la norma UNE-HD 60364.

Cabe aclarar que los dispositivos de protección de las líneas del porche y termoarcilla se tratan de cajas moldeadas las cuales son interruptores automáticos que a su vez cuentan con protección diferencial.

CAPÍTULO 11: CONCLUSIONES

Este trabajo de fin de grado es un proyecto simplificado de una instalación eléctrica que permite tener una idea de los procesos que se deben llevar a cabo en los casos reales. A pesar de no tener en cuenta ciertas partes del proyecto como las conexiones desde los sub-cuadros o el presupuesto de la mano de obra tiene una amplia complejidad de diseño.

A la hora de realizar la instalación se han cumplido con las normas establecidas en el Reglamento eléctrico de baja tensión y lo aprendido en la universidad.

En un proyecto real, ciertas decisiones serían diferentes a las tomadas en este diseño. No obstante, este trabajo comprende los aspectos básicos de las instalaciones eléctricas y la mayoría de las partes del mismo son fieles al trabajo que se realiza en el ámbito laboral. Probablemente el presupuesto de éste podría reducirse ajustando mejor la seguridad de los elementos frente al riesgo real que éstos pueden sufrir. A pesar de ello el diseño realizado en este proyecto es viable, tanto por la parte económica como en lo referente a la seguridad de las personas y el buen funcionamiento de las máquinas que integran los procesos del recinto industrial.

Documento nº2: Cálculos

CAPÍTULO 1: CONSUMOS DE LAS CARGAS

POTENCIA ACTIVA DE LAS CARGAS (P_N)

Para obtener la potencia activa (W) demandada por las cargas a partir de la potencia aportada se ha de tener en cuenta el rendimiento eléctrico de las mismas en cada caso, siguiendo la expresión:

$$Potencia\ demandada\ (kW) = \frac{Potencia\ aportada\ (kW)}{rendimiento}$$

POTENCIA APARENTE DE LAS CARGAS (S_N)

A partir de las potencias activas de las cargas se puede obtener el valor de las potencias aparentes teniendo en cuenta el factor de potencia de las cargas. Para cada consumo se ha seguido la expresión:

$$Potencia\ aparente\ (kVA) = \frac{Potencia\ activa\ (kW)}{\cos(\varphi)}$$

POTENCIA REACTIVA DE LAS CARGAS (Q_N)

Para obtener las potencias reactivas a partir de las potencias aparentes y las activas se debe cerrar el triángulo de potencias mediante el teorema de Pitágoras:

$$Potencia\ reactiva\ (kVAr) = \sqrt{Potencia\ aparente^2 - Potencia\ activa^2}$$

CORRIENTE DEMANDADA DE LAS CARGAS (I_N)

Una vez completado el triángulo de potencias podemos calcular las corrientes de las cargas. Para obtener la corriente en módulo se ha seguido la siguiente operación para cada consumo trifásico:

$$I_N = \frac{S_N}{U_N \times \sqrt{3}}$$

U_N : Tensión nominal (400 V)

Para las cargas monofásicas se ha seguido la expresión:

$$I_N = \frac{S_N}{U_N}$$

CORRIENTE RESISTIVA (I_R) Y REACTIVA (I_X) DE LAS CARGAS

Para mayor comodidad en los cálculos se ha separado la corriente en sus valores de forma algebraica:

$$I_R = I_N \times \cos(\varphi)$$

$$I_X = I_N \times \sin(\varphi)$$

CAPÍTULO 2: CONSUMOS DE LAS LÍNEAS

POTENCIA ACTIVA DE LAS LÍNEAS

Una vez agrupadas las cargas en los diferentes grupos de trabajo alimentados por las distintas líneas de distribución pueden calcularse los consumos de las mismas. Para ello se ha realizado el sumatorio de los consumos individuales de las cargas de cada grupo de la siguiente forma:

$$P_{N_LÍNEA} = \sum P_{N_CARGAS}$$

POTENCIA REACTIVA DE LAS LÍNEAS

Se ha seguido el mismo procedimiento que en el caso anterior:

$$Q_{N_LÍNEA} = \sum Q_{N_CARGAS}$$

FI (φ) DE LAS LINEAS

Se ha calculado fi para una mayor comodidad en los cálculos como el ángulo del triángulo de potencias final de cada línea:

$$\varphi_{LINEA} (rad) = \tan^{-1}\left(\frac{Q_{N_LINEA}}{P_{N_LINEA}}\right)$$

POTENCIA APARENTE DE LAS LÍNEAS

Se ha calculado a partir de la potencia activa y del ángulo fi de forma trigonométrica:

$$S_{N_LINEA} = \frac{P_{N_LINEA}}{\cos(\varphi_{LINEA})}$$

CAPÍTULO 3: DIMENSIONADO DE LOS CABLES

CORRIENTE DE DISEÑO (I_B)

Para realizar el cálculo de la corriente de diseño de las distintas líneas debemos introducir un coeficiente k en función de la naturaleza de las cargas que ésta alimenta. Para el caso de cargas de alumbrado $k= 1,8$ mientras que para consumos de motores $k= 1,25$. Una vez especificada la naturaleza del grupo de cargas que alimenta cada línea se ha calculado I_B de la siguiente manera:

$$I_B = k \times I_{N_{MAYOR\ CARGA}} + \sum I_i$$
$$I_B = \sqrt{\left(k \times I_{N_{MAYOR\ CARGA}} \times \cos(\varphi) + \sum I_{R_i}\right)^2 + \left(k \times I_{N_{MAYOR\ CARGA}} \times \sin(\varphi) + \sum I_{X_i}\right)^2}$$

CORRIENTE DE TABLAS ($I_{TABLA(S)}$)

A la hora de realizar la selección de la sección del cable debemos buscar en la tabla A52-1 cual es la sección cuya intensidad admisible es mayor a la $I_{tabla(s)}$ calculada. Para obtener esta corriente debemos aplicar unos coeficientes de corrección K a la corriente de diseño de cada línea. Estos coeficientes varían en función del tipo de canalización utilizada y del número de conductores agrupados en ellas por lo que se tienen unos coeficientes distintos para cada línea. Los coeficientes se aplican de la siguiente forma:

$$I_{TABLAS} = \frac{I_B}{K}$$

INTENSIDAD ADMISIBLE EN LOS CONDUCTORES (I_Z)

Obtenida la sección para cada cable, sabemos cuál es la máxima corriente admisible para esa sección en esas condiciones. Sin embargo, lo que nos interesa conocer es la intensidad admisible en las condiciones en las que se encuentran nuestros conductores. Para ello se deben corregir los coeficientes antes aplicados:

$$I_Z = K \times I_{ADM_{TABLA}}$$

RESISTENCIA DE LOS CONDUCTORES DE LAS LÍNEAS (R_{LINEA})

Para poder calcular la resistencia de los cables seleccionados necesitaremos conocer las longitudes de los mismos (L_i), las secciones (S_i) y la resistividad del cobre a la temperatura máxima admisible en régimen continuo ($\rho_{90^\circ C}=0.02198 \Omega mm^2/m$). Para calcular las distintas resistencias seguiremos la expresión:

$$R_{LINEA} = \frac{\rho_{90^{\circ}C} \times S_i}{L_i}$$

INDUCTANCIA DE LOS CONDUCTORES DE LAS LÍNEAS (X_{LINEA})

Para calcular la reactancia de los cables en el diseño de esta instalación se ha utilizado el valor de la inductancia longitudinal $x'=0.08$ m Ω /m propia de las líneas tripolares de baja tensión. Para su cálculo en los distintos conductores se ha utilizado la siguiente expresión:

$$X_{LINEA} = x' \times L_i$$

CAIDA DE TENSIÓN EN LOS CONDUCTORES ($\Delta U(\%)$)

Se calcula la caída de tensión producida por la impedancia de la línea para comprobar si las secciones cumplen o no los criterios de diseño. Para líneas trifásicas se ha utilizado la expresión:

$$\Delta U = \sqrt{3} \times (R_{LINEA} \times I_B \times \cos \varphi + X_{LINEA} \times I_B \times \sin \varphi)$$

Mientras que para las líneas monofásicas se ha utilizado:

$$\Delta U = 2 \times (R_{LINEA} \times I_B \times \cos \varphi + X_{LINEA} \times I_B \times \sin \varphi)$$

La caída de tensión porcentual se ha calculado como:

$$\Delta U(\%) = \frac{\Delta U}{U_N} \times 100$$

CAPÍTULO 4: INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO DEL TRANSFORMADOR (R_B)

Se ha diseñado la toma a tierra con un electrodo en forma de pica vertical con una longitud de 4 metros. Para el cálculo de la resistencia equivalente debemos conocer el valor de la resistividad del terreno ($\rho_{\text{terreno}} = 100 \Omega\text{m}$). El cálculo realizado es el siguiente:

$$R_B = \frac{\rho}{L} = \frac{100}{4} = 25\Omega$$

PUESTA A TIERRA DE LAS MASAS DE BT (R_A)

En primer lugar se ha calculado cual es la máxima resistencia admisible a la hora de diseñar la protección frente a contactos indirectos en instalaciones TT utilizando protección diferencial. Los interruptores diferenciales seleccionados tienen una corriente diferencial nominal de 500 mA ($I_{\Delta n}$). Por otro lado se conoce que la tensión límite convencional en locales secos es de 50V (U_L). La relación que tienen con respecto a la resistencia de puesta tierra sigue la expresión:

$$R_{A\text{admisible}} = \frac{U_L}{I_{\Delta n}} = \frac{50}{0.5} = 100\Omega$$

No obstante se sabe que R_A debe ser lo más pequeña posible y menor que R_B para conseguir corrientes de defecto más pequeñas. Es por esto por lo que se ha seleccionado para la puesta a tierra dos electros de tipo pica vertical de 4 metros conectados en paralelo:

$$R_A = \frac{\rho}{L \times 2} = \frac{100}{4 \times 2} = 12.5\Omega \ll 100\Omega$$

CORRIENTE DE DEFECTO FASE-MASA ($I_{D,F-M}$)

Esta corriente surge al haber un fallo en el aislamiento de las cargas y producirse un contacto entre el usuario, la masa y tierra. Se ha calculado siguiendo la expresión:

$$I_{D_{FM}} = \frac{U_N}{\sqrt{3} \times (R_A + R_B)} = \frac{400}{\sqrt{3} \times (12.5 + 25)} = 6.158 A$$

CORRIENTE DE DEFECTO FASE-TIERRA ($I_{D,F-T}$)

Esta corriente surge al producirse un contacto directo entre las fases y tierra, por ejemplo a través de un usuario. Es un fallo más peligroso que el anterior. Se ha calculado de la siguiente forma:

Diseño de la instalación eléctrica de baja tensión (300 kVA) para un recinto industrial dedicado a la producción de poliestireno expandido y termoarcilla ubicado en Porreras

$$I_{DFT} = \frac{U_N}{\sqrt{3} \times R_B} = \frac{400}{\sqrt{3} \times 25} = 9.238 \text{ A}$$

CAPÍTULO 5: PROTECCIÓN FRENTE A **CORTOCIRCUITOS**

IMPEDANCIA DE CORTOCIRCUITO DEL TRANSFORMADOR (Z_{cc})

El cálculo de esta impedancia viene definido por los datos del transformador proporcionados. Se ha calculado de la siguiente manera:

$$Z_{CC} = \frac{\varepsilon_{CC}(\%) U_N^2}{100 S_N} = \frac{4 \times 400^2}{100 \times 400} = 16 \Omega$$

RESISTENCIA DE CORTOCIRCUITO DEL TRANSFORMADOR (R_{cc})

Se ha calculado a partir de los datos proporcionados del transformador de la siguiente forma:

$$R_{CC} = \frac{\varepsilon_{RCC}(\%) U_N^2}{100 S_N} = \frac{1 \times 400^2}{100 \times 400} = 4 \Omega$$

REACTANCIA DE CORTOCIRCUITO DEL TRANSFORMADOR (X_{cc})

Se ha podido calcular una vez obtenidas Z_{cc} y R_{cc} mediante el teorema de Pitágoras:

$$X_{CC} = \sqrt{Z_{CC}^2 - R_{CC}^2} = \sqrt{16^2 - 4^2} = 15.49 \Omega$$

IMPEDANCIA DE LA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN REFERIDA AL SECUNDARIO DEL TRANSFORMADOR (Z_L)

Se calcula en función de los datos proporcionados del transformador siendo la potencia de cortocircuito $S_K'' = 50$ MVA. La expresión utilizada es la siguiente:

$$Z_L(m\Omega) = 1.1 \times \frac{U_N^2}{1000 \times S_K''} = 1.1 \times \frac{400^2}{1000 \times 50} = 3.52 m\Omega$$

REACTANCIA DE LA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN REFERIDA AL SECUNDARIO DEL TRANSFORMADOR (X_L)

Se puede calcular una vez calculada ya la impedancia (Z_L) siguiendo la expresión:

$$X_L = 0.995 \times Z_L = 0.995 \times 3.52 = 3.5 m\Omega$$

RESISTENCIA DE LA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN REFERIDA AL SECUNDARIO DEL TRANSFORMADOR (R_L)

Se puede calcular una vez calculada la reactancia (X_L) de la forma:

$$R_L = 0.1 \times X_L = 0.1 \times 3.5 = 0.35 \text{ m}\Omega$$

IMPEDANCIA DE DEFECTO (Z_K)

Consiste en la suma de las impedancias Z_{CC} y Z_L realizada de la siguiente manera:

$$Z_K = \sqrt{(R_L + R_{CC})^2 + (X_L + X_{CC})^2} = \sqrt{(0.35 + 4)^2 + (3.5 + 15.49)^2} = 19.5 \text{ m}\Omega$$

CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO (I_K'')

Se trata del cálculo de la corriente de cortocircuito máxima, es decir, produciéndose un fallo cerca del transformador, la situación más desfavorable.

$$I_K'' = \frac{U_N}{\sqrt{3} \times Z_K} = \frac{400}{\sqrt{3} \times 19.5} = 11.85 \text{ kA}$$

CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO MÍNIMAS TRIPOLARES (I_{K3_MIN}'')

Estas corrientes se producen al final de las líneas, donde la caída de tensión por la resistencia de los conductores es máxima. A pesar de ser más pequeñas que las anteriormente calculadas, son más peligrosas pues la I_K'' es rápidamente extinguida pero estas corrientes al ser menores tardan más en cortarse lo cual puede suponer daños permanentes en los conductores y en los dispositivos conectados. Varían para cada línea en función de su respectiva Z_L . Han sido calculadas de la siguiente forma:

$$I_{K3_min}'' = \frac{U_N}{\sqrt{3} \times \sqrt{(R_L + R_{CC} + R_{LINEA})^2 + (X_L + X_{CC} + X_{LINEA})^2}}$$

TIEMPOS ADMISIBLES PARA CORTOCIRCUITOS LARGOS (T_{ADM})

Es importante saber cuánto es el máximo de tiempo que aguantarían los cables al producirse un cortocircuito de corriente mínima. El cálculo depende de la corriente mínima, la sección del conductor y de un coeficiente K que varía en función del tipo de aislamiento y del tipo de conductor, siendo para cables de cobre con aislamiento de polietileno reticulado de 143. El cálculo sigue la expresión:

$$t_{adm} = \left(K \times \frac{S}{I_{K1_MIN}''} \right)^2$$

Documento nº3: Presupuesto

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

NECESIDAD DEL PRESUPUESTO

Todo proyecto debe estar debidamente presupuestado, siendo esta una parte fundamental. La viabilidad de muchos proyectos y su ejecución dependen en gran medida del presupuesto de este, el cuál debe ir siempre debidamente justificado. Considero que, a mayor detalle del presupuesto, más ajustado será el coste final del proyecto al presupuesto y mejor será la planificación.

CONTENIDO DEL PRESUPUESTO

El presupuesto descrito a continuación se trata de un estudio de costes materiales, es decir, no contempla la mano de obra necesaria para la instalación eléctrica. Para realizar un presupuesto completo se deben calcular los costes de los servicios de los operarios que realizan la instalación. Los elementos incluidos en el presupuesto son aquellos que han sido dimensionados y diseñados a lo largo del trabajo para asegurar una correcta instalación. La selección de los mismos se ha llevado a cabo a través de catálogos de empresas de material eléctrico incluidos en el Documento 4: Planos y Anexos.

Este presupuesto contempla la adquisición de los conductores dimensionados para todas las líneas, incluida la acometida; los interruptores diferenciales aguas abajo del CGBT y los dispositivos de protección frente a cortocircuitos y sobrecargas. No se incluyen elementos tales como tubos de PVC ni bandejas perforadas.

El presupuesto a presentar debería contener al menos un listado de mediciones y presupuesto y un resumen del mismo por capítulos.

CAPÍTULO 2: UNIDADES DE OBRA

Unidad de obra 1: Cable de las fases de la línea del porche

Cable RZ1-K 1x120mm² unipolar de 1000V de tensión de aislamiento. Conductor de cobre con aislamiento de polietileno reticulado.

Cantidad	Medida	Unidad	Precio (€/m)	Importe (€)
3	116	m	27.34	9514.32

Unidad de obra 2: Cable del neutro de la línea del Porche

Cable RZ1-K 1x70mm² unipolar de 1000V de tensión de aislamiento. Conductor de cobre con aislamiento de polietileno reticulado.

Cantidad	Medida	Unidad	Precio (€/m)	Importe (€)
1	116	m	16.81	1949.96

Unidad de obra 3: Cable de las fases de la línea de Lavandería

Manguera RZ1-K 3x35mm² tripolar de 1000V de tensión de aislamiento. Conductor de cobre con aislamiento de polietileno reticulado.

Cantidad	Medida	Unidad	Precio (€/m)	Importe (€)
1	79	m	29.84	2357.36

Unidad de obra 4: Cable del neutro de la línea de Lavandería

Cable RZ1-K 1x16mm² unipolar de 1000V de tensión de aislamiento. Conductor de cobre con aislamiento de polietileno reticulado.

Cantidad	Medida	Unidad	Precio (€/m)	Importe (€)
----------	--------	--------	--------------	-------------

Diseño de la instalación eléctrica de baja tensión (300 kVA) para un recinto industrial dedicado a la producción de poliestireno expandido y termoarcilla ubicado en Porreras

1	79	m	4.11	324.69
---	----	---	------	--------

Unidad de obra 5: Cable de las fases de la línea de Termoarcilla

Cable RZ1-K 1x70mm² unipolar de 1000V de tensión de aislamiento. Conductor de cobre con aislamiento de polietileno reticulado.

Cantidad	Medida	Unidad	Precio (€/m)	Importe (€)
3	45	m	16.81	2269.35

Unidad de obra 6: Cable del neutro de la línea de Termoarcilla

Cable RZ1-K 1x35mm² unipolar de 1000V de tensión de aislamiento. Conductor de cobre con aislamiento de polietileno reticulado.

Cantidad	Medida	Unidad	Precio (€/m)	Importe (€)
1	45	m	9.22	414.9

Unidad de obra 7: Cable de las fases y el neutro de la línea de Poliestireno

Manguera RZ1-K 4x16mm² tripolar de 1000V de tensión de aislamiento. Conductor de cobre con aislamiento de polietileno reticulado.

Cantidad	Medida	Unidad	Precio (€/m)	Importe (€)
1	64	m	17.92	1146.88

Unidad de obra 8: Cable de las fases de la línea de Reparaciones

Manguera RZ1-K 3x25mm² tripolar de 1000V de tensión de aislamiento. Conductor de cobre con aislamiento de polietileno reticulado.

Cantidad	Medida	Unidad	Precio (€/m)	Importe (€)
1	23	m	21.03	483.69

Unidad de obra 9: Cable del neutro de la línea de Reparaciones

Cable RZ1-K 1x16mm² unipolar de 1000V de tensión de aislamiento. Conductor de cobre con aislamiento de polietileno reticulado.

Diseño de la instalación eléctrica de baja tensión (300 kVA) para un recinto industrial dedicado a la producción de poliestireno expandido y termoarcilla ubicado en Porreras

Cantidad	Medida	Unidad	Precio (€/m)	Importe (€)
1	23	m	4.11	94.53

Unidad de obra 10: Cable de las fases y el neutro de la línea de Alumbrado

Manguera RZ1-K 4x10mm² tripolar de 1000V de tensión de aislamiento. Conductor de cobre con aislamiento de polietileno reticulado.

Cantidad	Medida	Unidad	Precio (€/m)	Importe (€)
1	3	m	11.15	33.45

Unidad de obra 11: Cable de las fases y el neutro de la línea de Periféricos

Manguera RZ1-K 4x6mm² tripolar de 1000V de tensión de aislamiento. Conductor de cobre con aislamiento de polietileno reticulado.

Cantidad	Medida	Unidad	Precio (€/m)	Importe (€)
1	50	m	7.21	360.50

Unidad de obra 12: Cable de las fases y el neutro de la línea Contraincendios

Manguera Segurfoc-331 4G6mm² de 1000V de tensión de aislamiento. Conductor de cobre con aislamiento compuesto de termoestable especial ignífugo. Resistente al fuego y no propagador de incendios. Aplicación en circuitos de seguridad.

Cantidad	Medida	Unidad	Precio (€/m)	Importe (€)
1	87	m	11.98	1581.36

Unidad de obra 13: Cable de las fases de la línea de Acometida

Cable RZ1-K 1x185mm² unipolar de 1000V de tensión de aislamiento. Conductor de cobre con aislamiento de polietileno reticulado.

Cantidad	Medida	Unidad	Precio (€/m)	Importe (€)
9	63	m	42.72	24222.24

Unidad de obra 14: Cable del neutro de la línea de Acometida

Cable RZ1-K 1x95mm² unipolar de 1000V de tensión de aislamiento. Conductor de cobre con aislamiento de polietileno reticulado.

Cantidad	Medida	Unidad	Precio (€/m)	Importe (€)
3	63	m	22.02	4161.78

Unidad de obra 15: Interruptor diferencial de la línea de Lavandería y Reparaciones

Interruptor diferencial Acti 9 IID A9R37480 de cuatro polos de 80A de corriente nominal y con una sensibilidad de corriente diferencial nominal de 500mA. Cuenta con un retardo de la protección contra fugas a tierra selectivo.

Cantidad	Unidad	Precio (€/ud)	Importe (€)
2	ud	207.82	415.64

Unidad de obra 16: Interruptor diferencial de la línea de Poliestireno

Interruptor diferencial Acti 9 IID A9R37463 de cuatro polos de 63A de corriente nominal y con una sensibilidad de corriente diferencial nominal de 500mA. Cuenta con un retardo de la protección contra fugas a tierra selectivo.

Cantidad	Unidad	Precio (€/ud)	Importe (€)
1	ud	156.45	156.45

Unidad de obra 17: Interruptor diferencial de la línea de Alumbrado

Interruptor diferencial Acti 9 IID A9R37440 de cuatro polos de 40A de corriente nominal y con una sensibilidad de corriente diferencial nominal de 500mA. Cuenta con un retardo de la protección contra fugas a tierra selectivo.

Cantidad	Unidad	Precio (€/ud)	Importe (€)
1	ud	116.70	116.70

Unidad de obra 18: Interruptor diferencial de la línea Contraincendios y de Periféricos

Interruptor diferencial Acti 9 IID A9R84425 de cuatro polos de 25A de corriente nominal y con una sensibilidad de corriente diferencial nominal de 300mA. Cuenta con un retardo de la protección contra fugas a tierra instantáneo.

Cantidad	Unidad	Precio (€/ud)	Importe (€)
2	ud	67.03	134.06

Diseño de la instalación eléctrica de baja tensión (300 kVA) para un recinto industrial dedicado a la producción de poliestireno expandido y termoarcilla ubicado en Porreras

Unidad de obra 19: Interruptor automático magnetotérmico de la línea de Lavandería

Interruptor automático magnetotérmico C120 A9N18393 de cuatro polos de 125A de corriente nominal y un poder de corte de 10 kA.

Cantidad	Unidad	Precio (€/ud)	Importe (€)
1	ud	215.62	215.62

Unidad de obra 20: Interruptor automático magnetotérmico de la línea de Poliestireno

Interruptor automático magnetotérmico Acti 9 iC60 A9F85363 de tres polos de 63A de corriente nominal y un poder de corte de 10 kA.

Cantidad	Unidad	Precio (€/ud)	Importe (€)
1	ud	126.02	126.02

Unidad de obra 21: Interruptor automático magnetotérmico de la línea de Reparaciones

Interruptor automático magnetotérmico C120 A9N18391 de cuatro polos de 80A de corriente nominal y un poder de corte de 10 kA.

Cantidad	Unidad	Precio (€/ud)	Importe (€)
1	ud	195.29	195.29

Unidad de obra 22: Interruptor automático magnetotérmico de la línea de Alumbrado

Interruptor automático magnetotérmico Acti 9 iC60 A9F89340 de tres polos de 40A de corriente nominal y un poder de corte de 10 kA

Cantidad	Unidad	Precio (€/ud)	Importe (€)
1	ud	54.69	54.69

Unidad de obra 23: Interruptor automático magnetotérmico de la línea de Lavandería

Interruptor automático magnetotérmico Acti 9 iC60 A9F85310 de tres polos de 10A de corriente nominal y un poder de corte de 10 kA

Cantidad	Unidad	Precio (€/ud)	Importe (€)
1	ud	51.36	51.36

Unidad de obra 24: Interruptor automático de caja moldeada con protección diferencial de la línea de Porche

Interruptor automático HY-HGE250-4P175 de cuatro polos de 175A de corriente nominal y poder de corte de 55 kA. También actúa como protección diferencial con corriente nominal de 250A, una sensibilidad de 500mA de corriente diferencial nominal y con retardo de disparo selectivo.

Cantidad	Unidad	Precio (€/ud)	Importe (€)
1	ud	1511.13	1511.13

Unidad de obra 25: Interruptor automático de caja moldeada con protección diferencial de la línea de Termoarcilla

Interruptor automático HY-HGE250-4P250 de cuatro polos de 250A de corriente nominal y poder de corte de 55 kA. También actúa como protección diferencial con corriente nominal de 250A, una sensibilidad de 500mA de corriente diferencial nominal y con retardo de disparo selectivo.

Cantidad	Unidad	Precio (€/ud)	Importe (€)
1	ud	1511.13	1511.13

Unidad de obra 26: Fusible de protección contra cortocircuitos de la línea de Acometida

Fusible ITALWEBER NH1 de tipo aM de 200A de corriente nominal y 100kA de poder de corte.

Cantidad	Unidad	Precio (€/ud)	Importe (€)
9	ud	21	189

CAPÍTULO 3: RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

UO	Resumen	Euros
1	Cable de las fases de la línea del porche	9514.32
2	Cable del neutro de la línea del Porche.....	1949.96
3	Cable de las fases de la línea de Lavandería.....	2357.36
4	Cable del neutro de la línea de Lavandería	324.69
5	Cable de las fases de la línea de Termoarcilla	2269.35
6	Cable del neutro de la línea de Termoarcilla.....	414.90
7	Cable de las fases y el neutro de la línea de Poliestireno.....	1146.88
8	Cable de las fases de la línea de Reparaciones.....	483.69
9	Cable del neutro de la línea de Reparaciones	94.53
10	Cable de las fases y el neutro de la línea de Alumbrado.....	33.45
11	Cable de las fases y el neutro de la línea de Periféricos.....	360.50
12	Cable de las fases y el neutro de la línea Contraincendios	1581.36
13	Cable de las fases de la línea de Acometida.....	24222.24
14	Cable del neutro de la línea de Acometida	4161.78
15	Interruptor diferencial de la línea de Lavandería y Reparaciones	415.64
16	Interruptor diferencial de la línea de Poliestireno	156.45
17	Interruptor diferencial de la línea de Alumbrado	116.70
18	Interruptor diferencial de la línea Contraincendios y de Periféricos	134.06
19	Interruptor automático magnetotérmico de la línea de Lavandería	215.62
20	Interruptor automático magnetotérmico de la línea de Poliestireno.....	126.02
21	Interruptor automático magnetotérmico de la línea de Reparaciones	195.29
22	Interruptor automático magnetotérmico de la línea de Alumbrado	54.69
23	Interruptor automático magnetotérmico de la línea de Lavandería	51.36
24	Interruptor automático/diferencial de la línea de Porche	1511.13
25	Interruptor automático/diferencial de la línea de Termoarcilla	1511.13

Diseño de la instalación eléctrica de baja tensión (300 kVA) para un recinto industrial dedicado a la producción de poliestireno expandido y termoarcilla ubicado en Porreras

26 Fusible de protección contra cortocircuitos de la línea de Acometida.....	189.00
Presupuesto de ejecución material.....	52080.97
13% Gastos generales	6770.53
6% Beneficio industrial	3124.86
Suma GG y BI al PEM.....	61976.36
21% IVA	13015.04
Presupuesto de ejecución por contrata.....	74991.40

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de SETENTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y UNO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

Documento nº4: Planos y Anexo

TABLA DE DATOS DE LAS CARGAS COMPLETA

	Cargas	Simplificación	Potencia (KW)	cos(fi)	Rendimiento	Tipo de carga	Potencia demandada (kW)	Potencia Reactiva (kVAr)	Potencia Aparente (kVA)	I (A)	fi (rad)	I _R	I _X
PORCHE	Trituradora	TR	29.44	0.86	0.87	Trifásica	33.84	20.08	39.35	56.8	0.536	48.8	29.0
	Bomba embalse depuración	BED	0.6	0.84	0.85	Trifásica	0.71	0.46	0.84	1.2	0.574	1.0	0.7
	Motor aspiración cepilladora	MAC	18.3875	0.83	0.85	Trifásica	21.63	14.54	26.06	37.6	0.592	31.2	21.0
	Hormigonera	H	12	0.88	0.9	Trifásica	13.33	7.20	15.15	21.9	0.495	19.2	10.4
	Cepilladora	CP	11.88	0.85	0.9	Trifásica	13.20	8.18	15.53	22.4	0.555	19.1	11.8
	Motor limpiadora de chapas	MLCH1	0.6	0.83	0.87	Trifásica	0.69	0.46	0.83	1.2	0.592	1.0	0.7
	Motor limpiadora de chapas	MLCH2	0.6	0.83	0.87	Trifásica	0.69	0.46	0.83	1.2	0.592	1.0	0.7

Diseño de la instalación eléctrica de baja tensión (300 kVA) para un recinto industrial dedicado a la producción de poliestireno expandido y termoarcilla ubicado en Porreras

	Motor limpiadora de chapas	MLCH3	1.777	0.83	0.88	Trifásica	2.02	1.36	2.43	3.5	0.592	2.9	2.0
	Motor limpiadora de chapas	MLCH4	1.777	0.83	0.88	Trifásica	2.02	1.36	2.43	3.5	0.592	2.9	2.0
LAVANDERÍA	Bobinadora	BOB	7.5	0.84	0.9	Trifásica	8.33	5.38	9.92	14.3	0.574	12.0	7.8
	Lavadora 2	LAV2	4	0.85	0.9	Trifásica	4.44	2.75	5.23	7.5	0.555	6.4	4.0
	Planxadora	PLX	5	0.88	0.9	Trifásica	5.56	3.00	6.31	9.1	0.495	8.0	4.3
	Enrolladora	ENR	0.8	0.87	0.9	Trifásica	0.89	0.50	1.02	1.5	0.516	1.3	0.7
	Lavadora 1	LAV1	6.58	0.85	0.9	Trifásica	7.31	4.53	8.60	12.4	0.555	10.6	6.5
	Secadora	SC	13.16	0.82	0.86	Trifásica	15.30	10.68	18.66	26.9	0.609	22.1	15.4
	Enchufes		0.4	0.85	0.98	Monofásica	0.41	0.25	0.48	1.2	0.555	1.0	0.6
	Maquina quita polvo	MQP	2.2	0.89	0.9	Trifásica	2.44	1.25	2.75	4.0	0.473	3.5	1.8
T	Compresor reserva	CMP2	14.72	0.84	0.88	Trifásica	16.73	10.80	19.91	28.7	0.574	24.1	15.6
	Compresor	CMP1	15.8	0.86	0.88	Trifásica	17.95	10.65	20.88	30.1	0.536	25.9	15.4
	Bomba contra incendios	BCI	5.5125	0.84	0.93	Trifásica	5.93	3.83	7.06	10.2	0.574	8.6	5.5
POLIESTIRENO	Maquina corte de plancha	MCPLX	3.95	0.85	0.9	Trifásica	4.39	2.72	5.16	7.5	0.555	6.3	3.9
	Maquina embalaje	MEMB	3.52	0.87	0.9	Trifásica	3.91	2.22	4.50	6.5	0.516	5.6	3.2
	Molinos	MOL	3	0.86	0.9	Trifásica	3.33	1.98	3.88	5.6	0.536	4.8	2.9
	Preexpansor 1	PREXP1	6.58	0.85	0.9	Trifásica	7.31	4.53	8.60	12.4	0.555	10.6	6.5
	Preexpansor 2	PREXP2	3.29	0.85	0.9	Trifásica	3.66	2.27	4.30	6.2	0.555	5.3	3.3
	Preexpansor 3	PREXP3	6.58	0.85	0.9	Trifásica	7.31	4.53	8.60	12.4	0.555	10.6	6.5
	Moldeadora	MOLD	0.7	0.87	0.9	Trifásica	0.78	0.44	0.89	1.3	0.516	1.1	0.6

Diseño de la instalación eléctrica de baja tensión (300 kVA) para un recinto industrial dedicado a la producción de poliestireno expandido y termoarcilla ubicado en Porreras

	Pantografo 1	PNT1	1.32	0.85	0.9	Trifásica	1.47	0.91	1.73	2.5	0.555	2.1	1.3
	Pantografo 2	PNT2	1.32	0.85	0.9	Trifásica	1.47	0.91	1.73	2.5	0.555	2.1	1.3
	Enchufes		0.32	0.85	0.98	Monofásica	0.33	0.20	0.38	0.96	0.555	0.8	0.5
REPARACION ES	Disco de corte	DC	25	0.8	0.9	Trifásica	27.78	20.83	34.72	50.1	0.644	40.1	30.1
	Soldador	SOLD	10	0.89	0.85	Trifásica	11.76	6.03	13.22	19.1	0.473	17.0	8.7
	Mola	MLA	0.736	0.88	0.88	Trifásica	0.84	0.45	0.95	1.4	0.495	1.2	0.7
	Taladro	TLD	0.368	0.82	0.83	Trifásica	0.44	0.31	0.54	0.8	0.609	0.6	0.4
TERMOARCILLA	Bloquera (conjunto)	BLOQ	30	0.81	0.8	Trifásica	37.50	27.15	46.30	66.8	0.627	54.1	39.2
	Bisifin reciclado	BSFN	2.2065	0.82	0.9	Trifásica	2.45	1.71	2.99	4.3	0.609	3.5	2.5
	Ventilador llenado bloquera	VENT1	0.736	0.83	0.9	Trifásica	0.82	0.55	0.99	1.4	0.592	1.2	0.8
	Ventilador bloquera	VENT2	0.736	0.83	0.9	Trifásica	0.82	0.55	0.99	1.4	0.592	1.2	0.8
	Ventilador termoarcilla	VENT3	1.471	0.83	0.9	Trifásica	1.63	1.10	1.97	2.8	0.592	2.4	1.6
	Ventilador llenado camion	VENT4	1.471	0.83	0.9	Trifásica	1.63	1.10	1.97	2.8	0.592	2.4	1.6
	Silo transporte termoarcilla	M1	2.2065	0.88	0.87	Trifásica	2.54	1.37	2.88	4.2	0.495	3.7	2.0
	Motor cinta	M2	2.2065	0.82	0.85	Trifásica	2.60	1.81	3.17	4.6	0.609	3.7	2.6
	Enchufes		1.28	0.85	0.98	Monofásica	1.31	0.81	1.54	2.2	0.555	1.9	1.2
	Ventilador	VENT5	1.471	0.84	0.9	Trifásica	1.63	1.06	1.95	2.8	0.574	2.4	1.5
		Extractor	EXTR	0.4	0.84	0.93	Trifásica	0.43	0.28	0.51	0.7	0.574	0.6
	Motor (Puerta exterior)	M3	0.8	0.83	0.85	Trifásica	0.94	0.63	1.13	1.6	0.592	1.4	0.9

Diseño de la instalación eléctrica de baja tensión (300 kVA) para un recinto industrial dedicado a la producción de poliestireno expandido y termoarcilla ubicado en Porreras

ALUMBRADO	Oficinas	OFC	6.08	0.85	0.9	Monofásica	6.76	4.19	7.95	11.5	0.555	9.8	6.0
	Alumbrado	ALMB	4.5	0.9	0.9	Monofásica	5.00	2.42	5.56	13.9	0.451	12.5	6.1

TABLA DE DATOS DE LAS LÍNEAS COMPLETA

Líneas	Potencia (KW)	Potencia redondeada (kW)	cos(fi)	Rendimiento	Potencia demandada (kW)	Potencia Reactiva (kVAr)	Potencia Aparente (kVA)	Coef. Tipo de carga	fi (º)	sen(fi)	Intensidad Línea (A)	
Porche	77.0615	78	0.852	0.9	88.13	54.09	103.40	Motor	1.25	31.5400	0.5231	149.25
Lavandería	39.64	40	0.844	0.9	44.69	28.36	52.93	Motor	1.25	32.3972	0.5358	76.39
Termoarcilla	74.7045	75	0.831	0.9	87.61	58.66	105.44	Motor	1.25	33.8049	0.5564	152.18
Poliestireno	30.58	31	0.854	0.9	33.95	20.70	39.76		1	31.3762	0.5207	57.39
Reparaciones	36.104	37	0.828	0.9	40.82	27.62	49.29		1	34.0834	0.5604	71.14
Alumbrado	10.58	11	0.872	0.9	11.76	6.61	13.49	Alumb	1.8	29.3423	0.4900	19.46
Periféricos	0.8	1	0.830	0.9	0.94	0.63	1.13	Motor	1.25	33.9013	0.5578	1.64
Contraincendios	5.9125	6	0.840	0.9	6.36	4.11	7.57		1	32.8599	0.5426	10.92
Acometida (CG)	314.25	315	0.843	1.0	314.25	200.78	372.92		1	32.5750	0.5384	538.26

Diseño de la instalación eléctrica de baja tensión (300 kVA) para un recinto industrial dedicado a la producción de poliestireno expandido y termoarcilla ubicado en Porreras

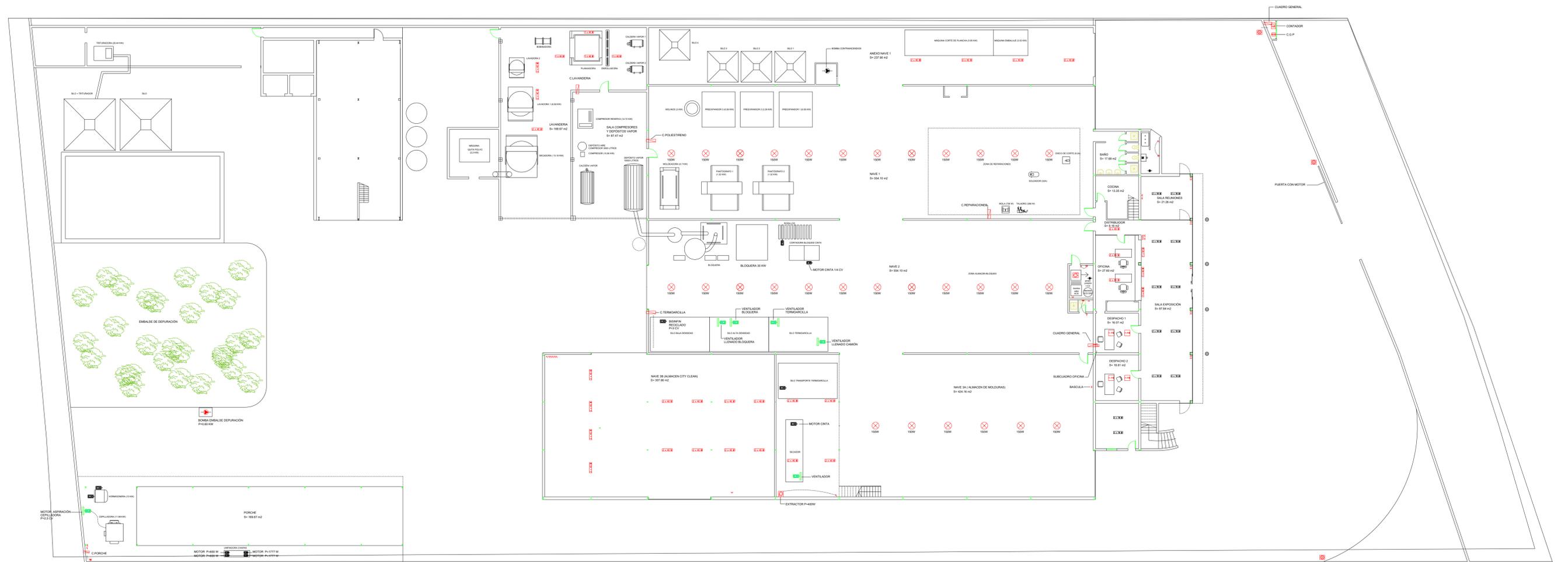
I_B	Tipo de Instalación del cable	Factor corrección Agrupamiento	Factor corrección Temperatura	I_B / K	Sección Tablas Cu mm2	Seccion Final mm2	Intensidad admisible I_{tb} (A)	$0.9 \cdot I_z$	S_{min} NEUTRO y CP (mm2)
163.45	D	0.85	1	192	120	120	240	183.60	70
110.55	E	0.77	1.04	138	25	35	158	113.87	16
235.68	F	1	1.04	227	70	70	268	250.85	35
57.80	E	0.77	1.04	72	10	16	100	72.07	16
71.14	E	0.77	1.04	89	16	25	127	91.53	16
36.4	E	1.00	1.04	35	4	10	75	70.20	10
2.05	D	0.70	1	3	1.5	6	46	28.98	6
10.92	D-F	0.77	1.04	14	1.5	6	46	33.15	6
538.26	D	0.7	1	769	185	185	304	191.52	95

Tipo de cable	cables	(Fases)	€/m	(Neutro)	€/m	Longitud (m)	Precio cableado (€)	nº circuitos/línea
Unipolar	3x(120)+70	Cable RZ1-K 1x120mm2 unipolar 1000V	27.34	Cable RZ1-K 1x70mm2 unipolar 1000V	16.81	116	11,464.05	1
Multipolar	(3x35)+16	Manguera RZ1-K 3x35mm2 1000V	29.84	Cable RZ1-K 1x16mm2 unipolar 1000V	4.11	79	2,682.05	1
Unipolar	3x(70)+35	Cable RZ1-K 1x70mm2 unipolar 1000V	16.81	Cable RZ1-K 1x35mm2 unipolar 1000V	9.22	45	2,684.43	1
Multipolar	(3x16)+16	Manguera RZ1-K 4x16mm2 1000V	17.92			64	1,146.88	1
Multipolar	(3x25)+16	Manguera RZ1-K 3x25mm2 1000V	21.03	Cable RZ1-K 1x16mm2 unipolar 1000V	4.11	23	578.22	1

Diseño de la instalación eléctrica de baja tensión (300 kVA) para un recinto industrial dedicado a la producción de poliestireno expandido y termoarcilla ubicado en Porreras

Multipolar	(3x6+6)	Manguera RZ1-K 4x10mm ² 1000V	11.15			3	33.45	1
Multipolar	(3x6+6)	Manguera RZ1-K 4x6mm ² 1000V	7.21			50	360.50	1
Multipolar	(3x6+6)	Manguera Segurfoc-331 4G6mm ² 1000V	11.98			87	1,581.36	1
Unipolar	3x(3x(185)+95)	Cable RZ1-K 1x185mm ² unipolar 1000V	42.72	Cable RZ1-K 1x95mm ² unipolar 1000V	22.02	63	28,384.02	3

$R_{línea}$ (mOhm)	$\rho_{90^{\circ}C}$	$X_{línea}$ (mOhm)	$\Delta U/línea$ (V)	ΔU (%)	$\Sigma \Delta U$ (%)	$Z_{línea}$ (mOhm)	I_{kmin} (kA) tripolar	I_{kmin} (kA) fase-neutro	$(I^2 t)_{adm}$
21.249	0.021982	9.28	6.50	1.63	3.31	23.19	5.174	1.723	294465600
49.616	0.021982	6.32	8.67	2.17	3.85	50.02	3.441	1.146	25050025
14.131	0.021982	3.6	5.61	1.40	3.08	14.58	6.497	2.163	100200100
87.927	0.021982	5.12	7.78	1.95	3.63	88.08	2.241	1.121	5234944
20.223	0.021982	1.84	2.19	0.55	2.23	20.31	5.895	1.963	12780625
6.595	0.021982	0.24	0.43	0.11	1.79	6.60	8.284	4.142	2044900
183.182	0.021982	4	0.55	0.14	1.82	183.23	1.175	0.587	736164
318.737	0.021982	6.96	5.14	1.28	2.97	318.81	0.696	0.348	736164
7.486	0.021982	1.68	6.72	1.68	1.68	7.67	9.694	3.228	699867025



	TRABAJO FINAL DE GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	Proyecto:
	PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN (300kVA) PARA UN RECINTO INDUSTRIAL DEDICADO A LA PRODUCCIÓN DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y TERMOARCILLA	Fecha:
Septiembre 2022	Escala:	1/200
Plano:	Nº Plano:	01
Plano recinto industrial		Autor proyecto:
Fernando Antonio Amer Pou		

CONCEPTO	CODIGO TELEMATEL 0121 +	P R E C I O EUROS Km.
CABLES DE DISTRIBUCION DE ENERGÍA DE BAJA TENSION		
SEGURFOC - 331 (0,6 / 1kV)		
Conductor de Cu: Clase 5. Aislamiento: Compuesto termoestable especial ignífugo. Cubierta: Poliolefina color naranja. Temp. máx. de utilización: 90°C. Resistente al fuego. No propagador de incendio. Libre de halógenos. Baja emisión de humos opacos. Aplicación: Para circuitos de seguridad en locales de pública concurrencia.		
Cód.	Sección mm ²	Ø mm. ext.. aprox.
	1621106 NJP 1 x 1,5	008343 1.658
1621107 NJP 1 x 2,5	008350 2.016	
1621108 NJP 1 x 4	008367 2.590	
1621109 NJP 1 x 6	008374 3.718	
1621110 NJP 1 x 10	008381 4.848	
1621111 NJP 1 x 16	008398 6.314	
1621112 NJP 1 x 25	008404 8.596	
1621113 NJP 1 x 35	011916 12.534	
1623114 NJP 1 x 50	011923 16.372	
1623115 NJP 1 x 70	011930 22.426	
1623116 NJP 1 x 95	011947 28.846	
1623117 NJP 1 x 120	011954 36.804	
1623118 NJP 1 x 150	011961 42.648	
1623119 NJP 1 x 185	011978 54.902	
1623120 NJP 1 x 240	011985 66.504	
1621206 NJP 2 x 1,5	008411 3.724	
1621207 NJP 2 x 2,5	008428 4.490	
1621208 NJP 2 x 4	015963 6.244	
1621209 NJP 2 x 6	015977 7.580	
1621306 NJP 3 G 1,5	008480 4.252	
1621307 NJP 3 G 2,5	008497 5.432	
1621308 NJP 3 G 4	008503 7.462	
1621309 NJP 3 G 6	008510 10.022	
1621310 NJP 3 G 10	016020 14.170	
1621406 NJP 4 G 1,5	008558 5.302	
1621407 NJP 4 G 2,5	008565 6.538	
1621408 NJP 4 G 4	008572 9.048	
1621409 NJP 4 G 6	008589 11.984	
1621410 NJP 4 G 10	016032 18.272	
1621411 NJP 4 G 16	016041 24.560	
1621412 NJP 4 x 25	016057 35.428	
1621413 NJP 4 x 35	016060 50.358	
1621414 NJP 4 x 50	016070 71.342	
1621506 NJP 5 G 1,5	008619 7.300	
1621507 NJP 5 G 2,5	008626 8.782	
1621508 NJP 5 G 4	008633 11.430	
1621509 NJP 5 G 6	008640 15.576	
1621510 NJP 5 G 10	008657 21.370	
1621511 NJP 5 G 16	016087 32.426	
1621512 NJP 5 G 25	016091 46.834	
1621513 NJP 5 G 35	016101 63.898	
1621514 NJP 5 G 50	016118 87.164	
ROLLOS		
1622206 NJP 2 x 1,5	015044 3.922	
1622207 NJP 2 x 2,5	015053 4.732	
1622306 NJP 3 G 1,5	015069 4.476	
1622307 NJP 3 G 2,5	015072 5.712	
1622406 NJP 4 G 1,5	015082 5.578	
1622407 NJP 4 G 2,5	015099 6.886	
1622506 NJP 5 G 1,5	015102 7.686	
1622507 NJP 5 G 2,5	015112 9.244	

CONCEPTO	CODIGO TELEMATEL 0121 +	P R E C I O EUROS Km.	
EXZHELLENT XXI D.I.			
Libre de halógenos. INFIRE. No propagador de incendio. Baja emisión de humos opacos. Conductor de Cu: Clase 5. Tensión 0,6/1kV. Aislamiento: XLPE. Cubierta: Poliolefina verde. Temperatura máx. utilización: 90°C. Aplicación: derivaciones individuales			
Cód.	Sección mm ²		
	199221DVPD 2 x 16+1x1,5	016224 14.454	
1992710VDP 3 G 10+1x1,5	013877 15.008		
1992711VDP 3 G 16+1x1,5	013885 22.742		
1992712VDP 3 G 25+1x1,5	013890 32.702		
1992713VDP 3 G 35+1x1,5	015129 50.884		
1992811VDP 5 G 16+1x1,5	015133 43.318		
1992812VDP 5 G 25+1x1,5	015144 61.532		
EXZHELLENT-XXI 1.000V RZ1-K (AS)			
Libre de halógenos. UNFIRE- No propagador de incendio. Baja emisión de humos opacos. Sin corrosividad. (Transmitancia superior al 90%). Conductor de Cu: Clase 5. Tensión: 0,6/1kV. Aislamiento: XLPE, Cubierta: Poliolefina verde. Temperatura máx. de utilización: 90°C. Aplicación: Locales de pública concurrencia.			
Cód.	Sección mm ²	Ø mm. ext.. aprox.	
	1992107 VDP 1 x 2,5	6,2	002976 1.146
1992108 VDP 1 x 4	6,7	002983 1.372	
1992109 VDP 1 x 6	7,2	002990 1.838	
1992110 VDP 1 x 10	8,5	003003 2.838	
1992111 VDP 1 x 16	9,6	003010 4.110	
1992112 VDP 1 x 25	11,2	003027 6.392	
1992113 VDP 1 x 35	12,8	003034 9.224	
1992114 VDP 1 x 50	14,5	003041 12.224	
1992115 VDP 1 x 70	16,7	003058 16.814	
1992116 VDP 1 x 95	18,4	003065 22.024	
1992117 VDP 1 x 120	20,5	003072 27.338	
1992118 VDP 1 x 150	22,8	003089 34.244	
1992119 VDP 1 x 185	25,2	003096 42.716	
1992120 VDP 1 x 240	28,3	003102 54.596	
1992121 VDP 1 x 300		013745 71.228	
1992122 VDP 1 x 400		013753 99.208	
1992206 VDP 2 x 1,5	8,4	003119 1.772	
1992207 VDP 2 x 2,5	9,3	003126 2.420	
1992208 VDP 2 x 4	10,3	003133 3.656	
1992209 VDP 2 x 6	11,4	003140 4.536	
1992210 VDP 2 x 10	14	003157 7.858	
1992211 VDP 2 x 16		013768 12.388	
1992306 VDP 3 G 1,5	8,9	003164 2.086	
1992307 VDP 3 G 2,5	9,8	003171 3.050	
1992308 VDP 3 G 4	10,9	003188 3.916	
1992309 VDP 3 G 6	12,1	003195 5.468	
1992309 VDPX 3 x 6		013770 5.468	
1992310 VDP 3 G 10	14,9	003201 8.812	
1992310 VDPX 3 x 10		013789 8.812	
1992311 VDP 3 G 16		011404 13.076	
1992311 VDPX 3 x 16		014894 13.076	
1992312 VDP 3 x 25		013795 21.030	
1992313 VDP 3 x 35		013807 29.840	
1992314 VDP 3 x 50		016234 41.180	
1992406 VDP 4 G 1,5	9,6	003218 2.610	
1992407 VDP 4 G 2,5	10,7	003225 3.710	
1992408 VDP 4 G 4	11,9	003232 4.936	
1992409 VDP 4 G 6	13,3	003249 7.204	
1992409 VDPX 4 x 6	13,3	013816 7.204	
1992410 VDP 4 G 10	16,4	003256 11.152	
1992410 VDPX 4 x 10	16,4	013822 11.152	
1992411 VDP 4 G 16	20,5	003263 17.918	
1992411 VDPX 4 x 16	20,5	013835 17.918	

CONCEPTO			CODIGO TELEMATEL 0121 +	P R E C I O EUROS Km.	CONCEPTO			CODIGO TELEMATEL 0121 +	P R E C I O EUROS Km.
	Cód.	Sección mm ²	Ø mm. ext.. aprox.			Cód.	Sección mm ²		
	1992412 VDP	4 x 25		013845	26.190	1649107GRP	1 x 2,5	017245	4.012
	1992413 VDP	4 x 35		013852	40.352	1649108GRP	1 x 4	017256	4.980
	1992414 VDP	4 x 50		013866	55.974	1649306GRP	3 G 1,5	017264	7.270
	1998415 VDP	4 x 70		013981	76.682	1649307GRP	3 G 2,5	017279	9.828
	1998416 VDP	4 x 95		013995	103.924	1649308GRP	3 G 4	017281	12.376
	1998417 VDP	4 x 120		014002	117.860	1649309GRP	3 G 6	017290	16.358
	1998418 VDP	4 x 150		014016	145.522	1649406GRP	4 G 1,5	017305	8.816
	1998419 VDP	4 x 185		014027	189.038	1649407GRP	4 G 2,5	017317	11.758
	1998420 VDP	4 x 240		014035	225.498	1649408GRP	4 G 4	017326	15.162
						1649409GRP	4 G 6	017332	20.306
	1992506 VDP	5 G 1,5	10,5	003270	3.170	1649506GRP	5 G 1,5	017345	11.052
	1992507 VDP	5 G 2,5	11,7	003287	4.496	1649507GRP	5 G 2,5	017355	13.584
	1992508 VDP	5 G 4	13,1	003294	6.110	1649508GRP	5 G 4	017362	18.188
	1992509 VDP	5 G 6	14,6	003300	8.818	1649509GRP	5 G 6	017376	24.930
	1992510 VDP	5 G 10	18,1	003317	15.230	1649510GRP	5 G 10	017387	41.940
	1992511 VDP	5 G 16	22,5	003324	22.588	1649511GRP	5 G 16	017395	57.300
	1992512 VDP	5 G 25	14,6	012715	35.852				
	1992513 VDP	5 G 35	18,1	012722	49.200				
	1992514 VDP	5 G 50	22,5	012739	72.504				
	1992515 VDP	5 G 70		016241	99.298				
	1992516 VDP	5 G 95		016255	128.678				
	ROLLOS								
	1997206 VDP	2 x 1,5		012913	1.830				
	1997207 VDP	2 x 2,5		012921	2.506				
	1997208 VDP	2 x 4		015152	3.850				
	1997209 VDP	2 x 6		015167	4.778				
	1997306 VDP	3 G 1,5		012936	2.130				
	1997307 VDP	3 G 2,5		012948	3.120				
	1997308 VDP	3 G 4		015179	4.126				
	1997309 VDP	3 G 6		015188	5.758				
	1997406 VDP	4 G 1,5		012957	2.668				
	1997407 VDP	4 G 2,5		012963	3.806				
	1997408 VDP	4 G 4		015194	5.194				
	1997409 VDP	4 G 6		015206	7.582				
	1997506 VDP	5 G 1,5		012976	3.326				
	1997507 VDP	5 G 2,5		012986	4.722				
	1997508 VDP	5 G 4		015215	6.430				
	1997509 VDP	5 G 6		015221	9.280				
	EXZHELLENT-XXI 1.000V MULTICONDUCTOR RZ1-K(AS)								
	Libre de halógenos. Sin corrosividad. UNFIRE. No propagador de incendio. Baja emisión de humos opacos. Conductor de Cu: Clase 5. Aislamiento: XLPE. Cubierta: Poliolefina Verde. Temperatura máxima utilización: 90° C. Aplicación: Locales de pública concurrencia. Tensión: 0,6/1kV.								
	2017066VDP	6 G 1,5		011411	5.986				
	2017067VDP	6 G 2,5		011428	8.662				
	2017076VDP	7 G 1,5		011435	6.824				
	2017077VDP	7 G 2,5		011442	9.216				
	2017078VDP	7 G 4		015665	13.914				
	2017079VDP	7 G 6		015672	19.598				
	2017086VDP	8 G 1,5		011459	7.878				
	2017087VDP	8 G 2,5		014106	11.436				
	2017106VDP	10 G 1,5		011466	9.224				
	2017126VDP	12 G 1,5		011473	9.918				
	2017127VDP	12 G 2,5		011480	15.008				
	2017166VDP	16 G 1,5		011497	12.984				
	2017196VDP	19 G 1,5		011503	14.904				
	2017246VDP	24 G 1,5		011510	17.928				
	2017306VDP	30 G 1,5		011527	22.448				
	EXZHELLENT-MOVIL H07ZZ-F (AS) UNE 21027-13								
	Conductor Cu Cl 5. Aislamiento Goma. Cubierta Goma Gris con franja verde. Libre de halógenos. No propagador del incendio. Para servicios móviles alta seguridad. Tensión 750V.								
									
	1649406GRP	4 G 1,5		017305	8.816				
	1649407GRP	4 G 2,5		017317	11.758				
	1649408GRP	4 G 4		017326	15.162				
	1649409GRP	4 G 6		017332	20.306				
	1649506GRP	5 G 1,5		017345	11.052				
	1649507GRP	5 G 2,5		017355	13.584				
	1649508GRP	5 G 4		017362	18.188				
	1649509GRP	5 G 6		017376	24.930				
	1649510GRP	5 G 10		017387	41.940				
	1649511GRP	5 G 16		017395	57.300				
	EXZHELLENT RC4Z1-K								
	Libre de halógenos. UNFIRE. No propagador de incendio. Sin corrosividad. Baja emisión humos opacos. Aislamiento: XLPE. Pantalla trenzada de Cu. Cubierta: poliolefina verde. Conductor de Cu: Clase 5. Temperatura máx. utilización: 90°C. Para locales de pública concurrencia.								
									
	C022205VDP	2 x 1		014561	2.938				
	C022206VDP	2 x 1,5		014572	4.390				
	C022207VDP	2 x 2,5		014580	5.750				
	C022208VDP	2 x 4		016266	7.730				
	C022209VDP	2 x 6		014595	9.680				
	C022210VDP	2 x 10		014606	12.710				
	C022305VDP	3 G 1		014614	3.790				
	C022306VDP	3 G 1,5		014629	5.390				
	C022307VDP	3 G 2,5		014631	7.310				
	C022308VDP	3 G 4		016274	9.710				
	C022309VDP	3 G 6		014640	12.930				
	C022310VDP	3 G 10		014656	19.212				
	C022405VDP	4 G 1		014669	4.500				
	C022406VDP	4 G 1,5		014679	6.770				
	C022407VDP	4 G 2,5		014686	9.040				
	C022408VDP	4 G 4		016289	11.750				
	C022409VDP	4 G 6		014690	17.220				
	C022410VDP	4 G 10		014700	25.220				
	C022505VDP	5 G 1		014717	5.350				
	C022506VDP	5 G 1,5		014721	7.460				
	C022507VDP	5 G 2,5		014732	10.750				
	C022508VDP	5 G 4		016291	14.350				
	C022509VDP	5 G 6		014740	19.550				
	C022510VDP	5 G 10		014755	30.022				
	C023065VDP	6 G 1		014767	6.370				
	C023066VDP	6 G 1,5		014776	8.940				
	C023067VDP	6 G 2,5		016309	12.210				
	C023085VDP	8 G 1		014782	7.750				
	C023086VDP	8 G 1,5		014795	11.930				
	C023087VDP	8 G 2,5		016314	15.892				
	C023105VDP	10 G 1		014804	9.950				
	C023125VDP	12 G 1		014810	11.230				
	C023126VDP	12 G 1,5		014823	15.480				
	C023127VDP	12 G 2,5		016326	21.340				
	C023165VDP	16 G 1		014833	14.490				
	C023195VDP	19 G 1		014840	16.690				
	C023196VDP	19 G 1,5		014854	22.720				
	C023197VDP	19 G 2,5		016335	31.790				
	C023246VDP	24 G 1,5		014865	27.430				
	C023247VDP	24 G 2,5		016341	42.210				

Hoja de características del producto

Características

A9N18393

Magnetotérmico, Acti9 C120N, 4P, 125 A, D curva, 10000 A (IEC 60898-1), 10 kA (IEC 60947-2)



Principal

Gama de producto	Dardo Plus
Gama	Acti 9
Nombre del producto	C120
Tipo de producto o componente	Interruptor automático en miniatura
Nombre corto del dispositivo	C120N
Aplicación del dispositivo	Distribución
Número de polos	4P
Número de polos protegidos	4
[In] Corriente nominal	125 A en 30 °C
Tipo de red	CA
Tecnología de unidad de disparo	Térmico-magnético
Código de curva	D
Capacidad de corte	10000 A Icn en 230...400 V CA 50/60 Hz acorde a EN/IEC 60898-1 6 kA Icu en 440 V CA 50/60 Hz acorde a EN/IEC 60947-2 20 kA Icu at 220...240 V AC 50/60 Hz conforming to EN/IEC 60947-2 10 kA Icu at 380...415 V AC 50/60 Hz conforming to EN/IEC 60947-2 10 kA Icu en <= 500 V CC acorde a EN/IEC 60947-2
Poder de seccionamiento	Sí acorde a IEC 60947-2

Complementario

Frecuencia de red	50/60 Hz
[Ue] Tensión nominal de empleo	380...415 V CA 50/60 Hz <= 500 V CC 220...240 V CA 50/60 Hz 440 V CA 50/60 Hz 230...400 V CA 50/60 Hz
Límite de enlace magnético	10...14 x In
[Ics] poder de corte en servicio	7500 A 75 % acorde a EN/IEC 60898-1 - 230...400 V CA 50/60 Hz

4,5 kA 75 % acorde a EN/IEC 60947-2 - 440 V CA 50/60 Hz
 7,5 kA 75 % acorde a EN/IEC 60947-2 - 380...415 V CA 50/60 Hz
 15 kA 75 % acorde a EN/IEC 60947-2 - 220...240 V CA 50/60 Hz
 10 kA 100 % acorde a EN/IEC 60947-2 - <= 500 V CC

Clase de limitación	3 acorde a EN/IEC 60947-2
[Ui] Tensión nominal de aislamiento	500 V CA 50/60 Hz acorde a EN/IEC 60947-2
[Uimp] Resistencia a picos de tensión	6 kV acorde a EN/IEC 60947-2
Indicador de posición del contacto	Sí
Tipo de control	Maneta
Señalizaciones en local	Indicación de encendido/apagado
Tipo de montaje	Ajustable en clip
Soporte de montaje	Carril DIN simétrico de 35 mm
Compatibilidad de bloque de distribución y embarrado tipo peine	NO
Pasos de 9 mm	12
Altura	81 mm
Anchura	108 mm
Profundidad	73 mm
Peso del producto	0,82 kg
Color	Blanco
Durabilidad mecánica	20000 ciclos
Durabilidad eléctrica	5000 ciclos acorde a IEC 60947-2
Conexiones - terminales	Terminales de tipo túnel1...50 mm ² rígido Terminales de tipo túnel1,5...35 mm ² Flexible
Longitud de cable pelado para conectar bornas	15 mm
Par de apriete	3,5 N.m
Protección contra fugas a tierra	Bloque independiente

Entorno

Normas	EN/IEC 60898-1 EN/IEC 60947-2
Certificaciones de producto	EAC
Grado de protección IP	IP20 acorde a IEC 60529
Grado de contaminación	3 acorde a IEC 60947-2
Categoría de sobretensión	IV
Tropicalización	2 conforming to IEC 60068-1
Humedad relativa	95 % en 55 °C
Altitud máxima de funcionamiento	2000 m
Temperatura ambiente de funcionamiento	-25...70 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...85 °C

Unidades de embalaje

Peso del empaque (Lbs)	0,778 kg
Paquete 1 Altura	0,750 dm
Paquete 1 ancho	0,880 dm
Paquete 1 Longitud	1,080 dm

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACH	Declaración de REACH
Conforme con REACH sin SVHC	Sí
Directiva RoHS UE	Conforme

Declaración RoHS UE

Sin metales pesados tóxicos	Sí
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China Declaración proactiva de RoHS China (fuera del alcance legal de RoHS China)
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.

Información Logística

País de Origen	ES
----------------	----

Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months
---------------------	-----------

Hoja de características del producto

Características

A9F85363

Magnetotérmico, Acti9 iC60H, 3P, 63 A, D curva, 10000 A (IEC 60898-1), 15 kA (IEC 60947-2)



Principal

Aplicación del dispositivo	Distribución
Gama	Acti 9
Nombre del producto	Acti 9 iC60
Tipo de producto o componente	Interruptor automático en miniatura
Nombre corto del dispositivo	IC60H
Número de polos	3P
Número de polos protegidos	3
[In] Corriente nominal	63 A
Tipo de red	CA CC
Tecnología de unidad de disparo	Térmico-magnético
Código de curva	D
Capacidad de corte	10000 A Icn at 400 V AC 50/60 Hz conforming to EN/IEC 60898-1 42 kA Icu at 12...60 V AC 50/60 Hz conforming to EN/IEC 60947-2 10 kA Icu en 440 V CA 50/60 Hz acorde a EN/IEC 60947-2 15 kA Icu at 380...415 V AC 50/60 Hz conforming to EN/IEC 60947-2 30 kA Icu at 220...240 V AC 50/60 Hz conforming to EN/IEC 60947-2 42 kA Icu at 100...133 V AC 50/60 Hz conforming to EN/IEC 60947-2 15 kA Icu at <= 180 V DC conforming to EN/IEC 60947-2
Categoría de empleo	Category A conforming to EN 60947-2 Categoría A acorde a IEC 60947-2
Poder de seccionamiento	Yes conforming to EN 60898-1 Yes conforming to EN 60947-2 Yes conforming to IEC 60898-1 Sí acorde a IEC 60947-2
Normas	IEC 60898-1 IEC 60947-2 EN 60947-2 EN 60898-1

Aviso Legal: Esta documentación no pretende sustituir ni debe utilizarse para determinar la adecuación o la fiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de los usuarios

Complementario

Frecuencia de red	50/60 Hz
Límite de enlace magnético	12 x In +/- 20 %
[Ics] poder de corte en servicio	15 kA 50 % conforming to EN 60947-2 - 220...240 V AC 50/60 Hz 7.5 kA 50 % conforming to EN 60947-2 - 380...415 V AC 50/60 Hz 5 kA 50 % conforming to EN 60947-2 - 440 V AC 50/60 Hz 15 kA 50 % conforming to IEC 60947-2 - 220...240 V AC 50/60 Hz 7.5 kA 50 % conforming to IEC 60947-2 - 380...415 V AC 50/60 Hz 5 kA 50 % conforming to IEC 60947-2 - 440 V AC 50/60 Hz 7500 A 75 % conforming to EN 60898-1 - 400 V AC 50/60 Hz 7500 A 75 % conforming to IEC 60898-1 - 400 V AC 50/60 Hz 21 kA 50 % conforming to IEC 60947-2 - 12...133 V AC 50/60 Hz 21 kA 50 % conforming to EN 60947-2 - 12...133 V AC 50/60 Hz 15 kA 100 % conforming to IEC 60947-2 - 125...180 V DC 15 kA 100 % conforming to EN 60947-2 - 125...180 V DC
Clase de limitación	3 acorde a EN 60898-1 3 acorde a IEC 60898-1
[Ui] Tensión nominal de aislamiento	500 V AC 50/60 Hz conforming to EN 60947-2 500 V CA 50/60 Hz acorde a IEC 60947-2
[Uimp] Resistencia a picos de tensión	6 kV conforming to EN 60947-2 6 kV acorde a IEC 60947-2
Indicador de posición del contacto	Sí
Tipo de control	Maneta
Señalizaciones en local	Indicador de disparo
Tipo de montaje	Fijo
Soporte de montaje	Carril DIN
Compatibilidad de bloque de distribución y embarrado tipo peine	Top or bottom: YES
Pasos de 9 mm	6
Altura	85 mm
Anchura	54 mm
Profundidad	78,5 mm
Peso del producto	0,375 kg
Color	Blanco
Durabilidad mecánica	20000 ciclos
Durabilidad eléctrica	10000 ciclos
Conexiones - terminales	Single terminal (top or bottom) 1...35 mm ² rigid Single terminal (top or bottom) 1...25 mm ² flexible
Longitud de cable pelado para conectar bornas	14 mm para arriba o abajo conexión
Par de apriete	3,5 N.m arriba o abajo
Protección contra fugas a tierra	Bloque independiente

Entorno

Grado de protección IP	IP20 acorde a IEC 60529 IP20 conforming to EN 60529
Grado de contaminación	3 conforming to EN 60947-2 3 acorde a IEC 60947-2
Categoría de sobretensión	IV
Tropicalización	2 conforming to IEC 60068-1
Humedad relativa	95 % en 55 °C
Altitud máxima de funcionamiento	0...2000 m
Temperatura ambiente de funcionamiento	-35...70 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...85 °C

Unidades de embalaje

Tipo de unidad del paquete 1	PCE
Número de unidades en empaque	1
Peso del empaque (Lbs)	0,404 kg
Paquete 1 Altura	0,750 dm
Paquete 1 ancho	0,550 dm
Paquete 1 Longitud	0,950 dm
Tipo de unidad del paquete 2	BB1
Número de unidades en el paquete 2	4
Peso del paquete 2	1,672 kg
Paquete 2 Altura	8 cm
Ancho del paquete 2	10 cm
Longitud del paquete 2	22,5 cm
Tipo de unidad del paquete 3	S03
Número de unidades en el paquete 3	44
Paquete 3 Peso	18,826 kg
Paquete 3 Altura	30 cm
Ancho del paquete 3	30 cm
Paquete 3 Longitud	40 cm

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACH	Declaración de REACH
Conforme con REACH sin SVHC	Sí
Directiva RoHS UE	Conforme Declaración RoHS UE
Sin metales pesados tóxicos	Sí
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China Declaración proactiva de RoHS China (fuera del alcance legal de RoHS China)
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.

Información Logística

País de Origen	ES
----------------	----

Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months
---------------------	-----------

Hoja de características del producto

Características

A9N18391

Magnetotérmico, Acti9 C120N, 4P, 80 A, D curva, 10000 A (IEC 60898-1), 10 kA (IEC 60947-2)



Principal

Gama de producto	Dardo Plus
Gama	Acti 9
Nombre del producto	C120
Tipo de producto o componente	Interruptor automático en miniatura
Nombre corto del dispositivo	C120N
Aplicación del dispositivo	Distribución
Número de polos	4P
Número de polos protegidos	4
[In] Corriente nominal	80 A en 30 °C
Tipo de red	CA
Tecnología de unidad de disparo	Térmico-magnético
Código de curva	D
Capacidad de corte	10000 A Icn en 230...400 V CA 50/60 Hz acorde a EN/IEC 60898-1 6 kA Icu en 440 V CA 50/60 Hz acorde a EN/IEC 60947-2 20 kA Icu at 220...240 V AC 50/60 Hz conforming to EN/IEC 60947-2 10 kA Icu at 380...415 V AC 50/60 Hz conforming to EN/IEC 60947-2 10 kA Icu en <= 500 V CC acorde a EN/IEC 60947-2
Poder de seccionamiento	Sí acorde a IEC 60947-2

Complementario

Frecuencia de red	50/60 Hz
[Ue] Tensión nominal de empleo	380...415 V CA 50/60 Hz <= 500 V CC 220...240 V CA 50/60 Hz 440 V CA 50/60 Hz 230...400 V CA 50/60 Hz
Límite de enlace magnético	10...14 x In
[Ics] poder de corte en servicio	7500 A 75 % acorde a EN/IEC 60898-1 - 230...400 V CA 50/60 Hz 4,5 kA 75 % acorde a EN/IEC 60947-2 - 440 V CA 50/60 Hz

7,5 kA 75 % acorde a EN/IEC 60947-2 - 380...415 V CA 50/60 Hz
 15 kA 75 % acorde a EN/IEC 60947-2 - 220...240 V CA 50/60 Hz
 10 kA 100 % acorde a EN/IEC 60947-2 - <= 500 V CC

Clase de limitación	3 acorde a EN/IEC 60947-2
[U] Tensión nominal de aislamiento	500 V CA 50/60 Hz acorde a EN/IEC 60947-2
[Uimp] Resistencia a picos de tensión	6 kV acorde a EN/IEC 60947-2
Indicador de posición del contacto	Sí
Tipo de control	Maneta
Señalizaciones en local	Indicación de encendido/apagado
Tipo de montaje	Ajustable en clip
Soporte de montaje	Carril DIN simétrico de 35 mm
Compatibilidad de bloque de distribución y embarrado tipo peine	Sí
Pasos de 9 mm	12
Altura	81 mm
Anchura	108 mm
Profundidad	73 mm
Peso del producto	0,82 kg
Color	Blanco
Durabilidad mecánica	20000 ciclos
Durabilidad eléctrica	5000 ciclos acorde a IEC 60947-2
Conexiones - terminales	Terminales de tipo túnel1...50 mm ² rígido Terminales de tipo túnel1,5...35 mm ² Flexible
Longitud de cable pelado para conectar bornas	15 mm
Par de apriete	3,5 N.m
Protección contra fugas a tierra	Bloque independiente

Entorno

Normas	EN/IEC 60898-1 EN/IEC 60947-2
Certificaciones de producto	EAC
Grado de protección IP	IP20 acorde a IEC 60529
Grado de contaminación	3 acorde a IEC 60947-2
Categoría de sobretensión	IV
Tropicalización	2 conforming to IEC 60068-1
Humedad relativa	95 % en 55 °C
Altitud máxima de funcionamiento	2000 m
Temperatura ambiente de funcionamiento	-25...70 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...85 °C

Unidades de embalaje

Tipo de unidad del paquete 1	PCE
Número de unidades en empaque	1
Peso del empaque (Lbs)	0,818 kg
Paquete 1 Altura	0,750 dm
Paquete 1 ancho	0,870 dm
Paquete 1 Longitud	1,070 dm
Tipo de unidad del paquete 2	BB1
Número de unidades en el paquete 2	3
Peso del paquete 2	2,389 kg
Paquete 2 Altura	10 cm
Ancho del paquete 2	9 cm

Longitud del paquete 2	33 cm
Tipo de unidad del paquete 3	S03
Número de unidades en el paquete 3	18
Paquete 3 Peso	14,849 kg
Paquete 3 Altura	30 cm
Ancho del paquete 3	30 cm
Paquete 3 Longitud	40 cm

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACH	Declaración de REACH
Conforme con REACH sin SVHC	Sí
Directiva RoHS UE	Conforme Declaración RoHS UE
Sin metales pesados tóxicos	Sí
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China Declaración proactiva de RoHS China (fuera del alcance legal de RoHS China)
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.

Información Logística

País de Origen	ES
----------------	----

Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months
---------------------	-----------

Hoja de características del producto

Características

A9F89340

Magnetotérmico, Acti9 iC60H, 3P, 40 A, C curva, 10000 A (IEC 60898-1), 15 kA (IEC 60947-2)



Principal

Aplicación del dispositivo	Distribución
Gama	Acti 9
Nombre del producto	Acti 9 iC60
Tipo de producto o componente	Interruptor automático en miniatura
Nombre corto del dispositivo	IC60H
Número de polos	3P
Número de polos protegidos	3
[In] Corriente nominal	40 A
Tipo de red	CC CA
Tecnología de unidad de disparo	Térmico-magnético
Código de curva	C
Capacidad de corte	10000 A Icn at 400 V AC 50/60 Hz conforming to EN/IEC 60898-1 42 kA Icu at 12...60 V AC 50/60 Hz conforming to EN/IEC 60947-2 10 kA Icu en 440 V CA 50/60 Hz acorde a EN/IEC 60947-2 15 kA Icu at 380...415 V AC 50/60 Hz conforming to EN/IEC 60947-2 30 kA Icu at 220...240 V AC 50/60 Hz conforming to EN/IEC 60947-2 42 kA Icu at 100...133 V AC 50/60 Hz conforming to EN/IEC 60947-2 15 kA Icu at <= 180 V DC conforming to EN/IEC 60947-2
Categoría de empleo	Category A conforming to EN 60947-2 Categoría A acorde a IEC 60947-2
Poder de seccionamiento	Yes conforming to EN 60898-1 Yes conforming to EN 60947-2 Yes conforming to IEC 60898-1 Sí acorde a IEC 60947-2
Normas	EN 60947-2 IEC 60898-1 EN 60898-1 IEC 60947-2

Aviso Legal: Esta documentación no pretende sustituir ni debe utilizarse para determinar la adecuación o la fiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de los usuarios

Complementario

Frecuencia de red	50/60 Hz
Límite de enlace magnético	8 x In +/- 20%
[Ics] poder de corte en servicio	15 kA 50 % conforming to EN 60947-2 - 220...240 V AC 50/60 Hz 7.5 kA 50 % conforming to EN 60947-2 - 380...415 V AC 50/60 Hz 5 kA 50 % conforming to EN 60947-2 - 440 V AC 50/60 Hz 15 kA 50 % conforming to IEC 60947-2 - 220...240 V AC 50/60 Hz 7.5 kA 50 % conforming to IEC 60947-2 - 380...415 V AC 50/60 Hz 5 kA 50 % conforming to IEC 60947-2 - 440 V AC 50/60 Hz 7500 A 75 % conforming to EN 60898-1 - 400 V AC 50/60 Hz 7500 A 75 % conforming to IEC 60898-1 - 400 V AC 50/60 Hz 21 kA 50 % conforming to IEC 60947-2 - 12...133 V AC 50/60 Hz 21 kA 50 % conforming to EN 60947-2 - 12...133 V AC 50/60 Hz 15 kA 100 % conforming to IEC 60947-2 - 125...180 V DC 15 kA 100 % conforming to EN 60947-2 - 125...180 V DC
Clase de limitación	3 acorde a EN 60898-1 3 acorde a IEC 60898-1
[Ui] Tensión nominal de aislamiento	500 V AC 50/60 Hz conforming to EN 60947-2 500 V CA 50/60 Hz acorde a IEC 60947-2
[Uimp] Resistencia a picos de tensión	6 kV conforming to EN 60947-2 6 kV acorde a IEC 60947-2
Indicador de posición del contacto	Sí
Tipo de control	Maneta
Señalizaciones en local	Indicador de disparo
Tipo de montaje	Fijo
Soporte de montaje	Carril DIN
Compatibilidad de bloque de distribución y embarrado tipo peine	Top or bottom: YES
Pasos de 9 mm	6
Altura	85 mm
Anchura	54 mm
Profundidad	78,5 mm
Peso del producto	0,375 kg
Color	Blanco
Durabilidad mecánica	20000 ciclos
Durabilidad eléctrica	10000 ciclos
Conexiones - terminales	Single terminal (top or bottom) 1...35 mm ² rigid Single terminal (top or bottom) 1...25 mm ² flexible
Longitud de cable pelado para conectar bornas	14 mm para arriba o abajo conexión
Par de apriete	3,5 N.m arriba o abajo
Protección contra fugas a tierra	Bloque independiente

Entorno

Grado de protección IP	IP20 acorde a IEC 60529 IP20 conforming to EN 60529
Grado de contaminación	3 conforming to EN 60947-2 3 acorde a IEC 60947-2
Categoría de sobretensión	IV
Tropicalización	2 conforming to IEC 60068-1
Humedad relativa	95 % en 55 °C
Altitud máxima de funcionamiento	0...2000 m
Temperatura ambiente de funcionamiento	-35...70 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...85 °C

Unidades de embalaje

Peso del empaque (Lbs)	0,369 kg
Paquete 1 Altura	0,750 dm
Paquete 1 ancho	0,540 dm
Paquete 1 Longitud	0,940 dm

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACH	Declaración de REACH
Directiva RoHS UE	Conforme Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.
Presencia de halógenos	Producto libre de halógenos

Información Logística

País de Origen	ES
----------------	----

Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months
---------------------	-----------

Hoja de características del producto

Características

A9F85310

Magnetotérmico, Acti9 iC60H, 3P, 10 A, D curva, 10000 A (IEC 60898-1), 15 kA (IEC 60947-2)



Principal

Aplicación del dispositivo	Distribución
Gama	Acti 9
Nombre del producto	Acti 9 iC60
Tipo de producto o componente	Interruptor automático en miniatura
Nombre corto del dispositivo	IC60H
Número de polos	3P
Número de polos protegidos	3
[In] Corriente nominal	10 A
Tipo de red	CC CA
Tecnología de unidad de disparo	Térmico-magnético
Código de curva	D
Capacidad de corte	10000 A Icn at 400 V AC 50/60 Hz conforming to EN/IEC 60898-1 42 kA Icu at 12...60 V AC 50/60 Hz conforming to EN/IEC 60947-2 10 kA Icu en 440 V CA 50/60 Hz acorde a EN/IEC 60947-2 15 kA Icu at 380...415 V AC 50/60 Hz conforming to EN/IEC 60947-2 30 kA Icu at 220...240 V AC 50/60 Hz conforming to EN/IEC 60947-2 42 kA Icu at 100...133 V AC 50/60 Hz conforming to EN/IEC 60947-2 15 kA Icu at <= 180 V DC conforming to EN/IEC 60947-2
Categoría de empleo	Category A conforming to EN 60947-2 Categoría A acorde a IEC 60947-2
Poder de seccionamiento	Yes conforming to EN 60898-1 Yes conforming to EN 60947-2 Yes conforming to IEC 60898-1 Sí acorde a IEC 60947-2
Normas	EN 60947-2 EN 60898-1 IEC 60947-2 IEC 60898-1

Aviso Legal: Esta documentación no pretende sustituir ni debe utilizarse para determinar la adecuación o la fiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de los usuarios

Complementario

Frecuencia de red	50/60 Hz
Límite de enlace magnético	12 x In +/- 20 %
[Ics] poder de corte en servicio	15 kA 50 % conforming to EN 60947-2 - 220...240 V AC 50/60 Hz 7.5 kA 50 % conforming to EN 60947-2 - 380...415 V AC 50/60 Hz 5 kA 50 % conforming to EN 60947-2 - 440 V AC 50/60 Hz 15 kA 50 % conforming to IEC 60947-2 - 220...240 V AC 50/60 Hz 7.5 kA 50 % conforming to IEC 60947-2 - 380...415 V AC 50/60 Hz 5 kA 50 % conforming to IEC 60947-2 - 440 V AC 50/60 Hz 7500 A 75 % conforming to EN 60898-1 - 400 V AC 50/60 Hz 7500 A 75 % conforming to IEC 60898-1 - 400 V AC 50/60 Hz 21 kA 50 % conforming to IEC 60947-2 - 12...133 V AC 50/60 Hz 21 kA 50 % conforming to EN 60947-2 - 12...133 V AC 50/60 Hz 15 kA 100 % conforming to IEC 60947-2 - 125...180 V DC 15 kA 100 % conforming to EN 60947-2 - 125...180 V DC
Clase de limitación	3 acorde a EN 60898-1 3 acorde a IEC 60898-1
[Ui] Tensión nominal de aislamiento	500 V AC 50/60 Hz conforming to EN 60947-2 500 V CA 50/60 Hz acorde a IEC 60947-2
[Uimp] Resistencia a picos de tensión	6 kV conforming to EN 60947-2 6 kV acorde a IEC 60947-2
Indicador de posición del contacto	Sí
Tipo de control	Maneta
Señalizaciones en local	Indicador de disparo
Tipo de montaje	Fijo
Soporte de montaje	Carril DIN
Compatibilidad de bloque de distribución y embarrado tipo peine	Top or bottom: YES
Pasos de 9 mm	6
Altura	85 mm
Anchura	54 mm
Profundidad	78,5 mm
Peso del producto	0,375 kg
Color	Blanco
Durabilidad mecánica	20000 ciclos
Durabilidad eléctrica	10000 ciclos
Conexiones - terminales	Single terminal (top or bottom) 1...25 mm ² rigid Single terminal (top or bottom) 1...16 mm ² flexible
Longitud de cable pelado para conectar bornas	14 mm para arriba o abajo conexión
Par de apriete	2 N.m top or bottom
Protección contra fugas a tierra	Bloque independiente

Entorno

Grado de protección IP	IP20 acorde a IEC 60529 IP20 conforming to EN 60529
Grado de contaminación	3 conforming to EN 60947-2 3 acorde a IEC 60947-2
Categoría de sobretensión	IV
Tropicalización	2 conforming to IEC 60068-1
Humedad relativa	95 % en 55 °C
Altitud máxima de funcionamiento	0...2000 m
Temperatura ambiente de funcionamiento	-35...70 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...85 °C

Unidades de embalaje

Tipo de unidad del paquete 1	PCE
Número de unidades en empaque	1
Peso del empaque (Lbs)	0,328 kg
Paquete 1 Altura	0,750 dm
Paquete 1 ancho	0,550 dm
Paquete 1 Longitud	0,950 dm
Tipo de unidad del paquete 2	BB1
Número de unidades en el paquete 2	4
Peso del paquete 2	1,388 kg
Paquete 2 Altura	10 cm
Ancho del paquete 2	8 cm
Longitud del paquete 2	23 cm
Tipo de unidad del paquete 3	S03
Número de unidades en el paquete 3	44
Paquete 3 Peso	15,755 kg
Paquete 3 Altura	30 cm
Ancho del paquete 3	30 cm
Paquete 3 Longitud	40 cm

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACH	Declaración de REACH
Directiva RoHS UE	Conforme Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.
Presencia de halógenos	Producto libre de halógenos

Información Logística

País de Origen	ES
----------------	----

Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months
---------------------	-----------

Hoja de características del producto

A9R37480

iID 4P 80A 500mA-S A-SI

Características



Principal

Gama	Acti 9
Nombre del producto	Acti 9 iID
Tipo de producto o componente	Interruptor diferencial (RCCB)
Nombre corto del dispositivo	iID
Número de polos	4P
Posición de neutro	Izquierda
[In] Corriente nominal	80 A
Tipo de red	CA
Sensibilidad de fuga a tierra	500 mA
Retardo de la protección contra fugas a tierra	Selectivo
Clase de protección contra fugas a tierra	Tipo A-SI

Complementario

Ubicación del dispositivo en el sistema	Salida
Frecuencia de red	50/60 Hz
[Ue] Tensión nominal de empleo	380...415 V AC 50/60 Hz
Tecnología de disparo corriente residual	Independiente de la tensión
Poder de conexión y de corte	Idm 1500 A Im 1500 A
Corriente condicional de cortocircuito	10 kA
[Ui] Tensión nominal de aislamiento	500 V AC 50/60 Hz
[Uimp] Resistencia a picos de tensión	6 kV
Indicador de posición del contacto	Sí
Tipo de control	Maneta
Tipo de montaje	Ajustable en clip
SopORTE de montaje	Carril DIN

Pasos de 9 mm	8
Altura	91 mm
Anchura	72 mm
Profundidad	73,5 mm
Peso del producto	0,37 kg
Color	White
Durabilidad mecánica	20000 ciclos
Durabilidad eléctrica	AC-1: 10000 cycles
Descripción de las opciones de bloqueo	Dispositivo de cierre con candado
Conexiones - terminales	Single terminal top or bottom 1...35 mm ² rigid Single terminal top or bottom 1...25 mm ² flexible Single terminal top or bottom 1...25 mm ² flexible with ferrule
Longitud de cable pelado para conectar bornas	14 mm para arriba o abajo conexión
Par de apriete	3,5 N.m arriba o abajo

Entorno

Normas	EN/IEC 61008-1
Grado de protección IP	IP20 acorde a IEC 60529 IP40 - tipo de cable: envolvente modular) acorde a IEC 60529
Grado de contaminación	3
Compatibilidad electromagnética	8/20 µs impulse withstand, 3000 A conforming to EN/IEC 61008-1
Temperatura ambiente de funcionamiento	-25...60 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...85 °C

Unidades de embalaje

Tipo de unidad del paquete 1	PCE
Número de unidades en empaque	1
Peso del empaque (Lbs)	0,319 kg
Paquete 1 Altura	0,850 dm
Paquete 1 ancho	0,770 dm
Paquete 1 Longitud	0,960 dm
Tipo de unidad del paquete 2	S03
Número de unidades en el paquete 2	27
Peso del paquete 2	9,856 kg
Paquete 2 Altura	30 cm
Ancho del paquete 2	30 cm
Longitud del paquete 2	40 cm

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACH	Declaración de REACH
Directiva RoHS UE	Conforme Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.

Presencia de halógenos	Producto con contenido plástico sin halógenos
------------------------	---

Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months
---------------------	-----------

Hoja de características del producto

A9R37463

iID 4P 63A 500mA-S A-SI

Características



Principal

Gama	Acti 9
Nombre del producto	Acti 9 iID
Tipo de producto o componente	Interruptor diferencial (RCCB)
Nombre corto del dispositivo	iID
Número de polos	4P
Posición de neutro	Izquierda
[In] Corriente nominal	63 A
Tipo de red	CA
Sensibilidad de fuga a tierra	500 mA
Retardo de la protección contra fugas a tierra	Selectivo
Clase de protección contra fugas a tierra	Tipo A-SI

Complementario

Ubicación del dispositivo en el sistema	Salida
Frecuencia de red	50/60 Hz
[Ue] Tensión nominal de empleo	380...415 V AC 50/60 Hz
Tecnología de disparo corriente residual	Independiente de la tensión
Poder de conexión y de corte	Idm 1500 A Im 1500 A
Corriente condicional de cortocircuito	10 kA
[Ui] Tensión nominal de aislamiento	500 V AC 50/60 Hz
[Uimp] Resistencia a picos de tensión	6 kV
Indicador de posición del contacto	Sí
Tipo de control	Maneta
Tipo de montaje	Ajustable en clip
SopORTE de montaje	Carril DIN

Pasos de 9 mm	8
Altura	91 mm
Anchura	72 mm
Profundidad	73,5 mm
Peso del producto	0,37 kg
Color	White
Durabilidad mecánica	20000 ciclos
Durabilidad eléctrica	AC-1: 15000 cycles
Descripción de las opciones de bloqueo	Dispositivo de cierre con candado
Conexiones - terminales	Single terminal top or bottom 1...35 mm ² rigid Single terminal top or bottom 1...25 mm ² flexible Single terminal top or bottom 1...25 mm ² flexible with ferrule
Longitud de cable pelado para conectar bornas	14 mm para arriba o abajo conexión
Par de apriete	3,5 N.m arriba o abajo

Entorno

Normas	EN/IEC 61008-1
Grado de protección IP	IP20 acorde a IEC 60529 IP40 - tipo de cable: envolvente modular) acorde a IEC 60529
Grado de contaminación	3
Compatibilidad electromagnética	8/20 µs impulse withstand, 3000 A conforming to EN/IEC 61008-1
Temperatura ambiente de funcionamiento	-25...60 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...85 °C

Unidades de embalaje

Tipo de unidad del paquete 1	PCE
Número de unidades en empaque	1
Peso del empaque (Lbs)	0,356 kg
Paquete 1 Altura	0,820 dm
Paquete 1 ancho	0,750 dm
Paquete 1 Longitud	0,970 dm
Tipo de unidad del paquete 2	S03
Número de unidades en el paquete 2	27
Peso del paquete 2	10,099 kg
Paquete 2 Altura	30 cm
Ancho del paquete 2	30 cm
Longitud del paquete 2	40 cm

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACH	Declaración de REACH
Directiva RoHS UE	Conforme Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.

Presencia de halógenos	Producto con contenido plástico sin halógenos
------------------------	---

Información Logística

País de Origen	ES
----------------	----

Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months
---------------------	-----------

Hoja de características del producto

A9R37440

iID 4P 40A 500mA-S A-SI

Características



Principal

Gama	Acti 9
Nombre del producto	Acti 9 iID
Tipo de producto o componente	Interruptor diferencial (RCCB)
Nombre corto del dispositivo	iID
Número de polos	4P
Posición de neutro	Izquierda
[In] Corriente nominal	40 A
Tipo de red	CA
Sensibilidad de fuga a tierra	500 mA
Retardo de la protección contra fugas a tierra	Selectivo
Clase de protección contra fugas a tierra	Tipo A-SI

Complementario

Ubicación del dispositivo en el sistema	Salida
Frecuencia de red	50/60 Hz
[Ue] Tensión nominal de empleo	380...415 V AC 50/60 Hz
Tecnología de disparo corriente residual	Independiente de la tensión
Poder de conexión y de corte	Idm 1500 A Im 1500 A
Corriente condicional de cortocircuito	10 kA
[Ui] Tensión nominal de aislamiento	500 V AC 50/60 Hz
[Uimp] Resistencia a picos de tensión	6 kV
Indicador de posición del contacto	Sí
Tipo de control	Maneta
Tipo de montaje	Ajustable en clip
SopORTE de montaje	Carril DIN

Pasos de 9 mm	8
Altura	91 mm
Anchura	72 mm
Profundidad	73,5 mm
Peso del producto	0,37 kg
Color	White
Durabilidad mecánica	20000 ciclos
Durabilidad eléctrica	AC-1: 15000 cycles
Descripción de las opciones de bloqueo	Dispositivo de cierre con candado
Conexiones - terminales	Single terminal top or bottom 1...35 mm ² rigid Single terminal top or bottom 1...25 mm ² flexible Single terminal top or bottom 1...25 mm ² flexible with ferrule
Longitud de cable pelado para conectar bornas	14 mm para arriba o abajo conexión
Par de apriete	3,5 N.m arriba o abajo

Entorno

Normas	EN/IEC 61008-1
Grado de protección IP	IP20 acorde a IEC 60529 IP40 - tipo de cable: envolvente modular) acorde a IEC 60529
Grado de contaminación	3
Compatibilidad electromagnética	8/20 µs impulse withstand, 3000 A conforming to EN/IEC 61008-1
Temperatura ambiente de funcionamiento	-25...60 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...85 °C

Unidades de embalaje

Tipo de unidad del paquete 1	PCE
Número de unidades en empaque	1
Peso del empaque (Lbs)	0,356 kg
Paquete 1 Altura	0,850 dm
Paquete 1 ancho	0,770 dm
Paquete 1 Longitud	0,960 dm
Tipo de unidad del paquete 2	S03
Número de unidades en el paquete 2	27
Peso del paquete 2	10,092 kg
Paquete 2 Altura	30 cm
Ancho del paquete 2	30 cm
Longitud del paquete 2	40 cm

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACH	Declaración de REACH
Directiva RoHS UE	Conforme Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.

Presencia de halógenos	Producto con contenido plástico sin halógenos
------------------------	---

Información Logística

País de Origen	ES
----------------	----

Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months
---------------------	-----------

Hoja de características del producto

A9R84425

iID 4P 25A 300mA AC

Características



Principal

Gama	Acti 9
Nombre del producto	Acti 9 iID
Tipo de producto o componente	Interruptor diferencial (RCCB)
Nombre corto del dispositivo	iID
Número de polos	4P
Posición de neutro	Izquierda
[In] Corriente nominal	25 A
Tipo de red	CA
Sensibilidad de fuga a tierra	300 mA
Retardo de la protección contra fugas a tierra	Instantáneo
Clase de protección contra fugas a tierra	Tipo AC

Complementario

Ubicación del dispositivo en el sistema	Salida
Frecuencia de red	50/60 Hz
[Ue] Tensión nominal de empleo	380...415 V AC 50/60 Hz
Tecnología de disparo corriente residual	Independiente de la tensión
Poder de conexión y de corte	Idm 1500 A Im 1500 A
Corriente condicional de cortocircuito	10 kA
[Ui] Tensión nominal de aislamiento	500 V AC 50/60 Hz
[Uimp] Resistencia a picos de tensión	6 kV
Corriente de sobretensión	250 A
Indicador de posición del contacto	Sí
Tipo de control	Maneta
Tipo de montaje	Ajustable en clip

Soporte de montaje	Carril DIN
Pasos de 9 mm	8
Altura	91 mm
Anchura	72 mm
Profundidad	73,5 mm
Peso del producto	0,37 kg
Color	Blanco
Durabilidad mecánica	20000 ciclos
Durabilidad eléctrica	AC-1: 15000 cycles
Descripción de las opciones de bloqueo	Dispositivo de cierre con candado
Conexiones - terminales	Single terminal top or bottom 1...35 mm ² rigid Single terminal top or bottom 1...25 mm ² flexible Single terminal top or bottom 1...25 mm ² flexible with ferrule
Longitud de cable pelado para conectar bornas	14 mm para arriba o abajo conexión
Par de apriete	3,5 N.m arriba o abajo

Entorno

Normas	EN/IEC 61008-1
Grado de protección IP	IP20 acorde a IEC 60529 IP40 - tipo de cable: envolvente modular) acorde a IEC 60529
Grado de contaminación	3
Compatibilidad electromagnética	8/20 µs impulse withstand, 250 A conforming to EN/IEC 61008-1
Temperatura ambiente de funcionamiento	-5...60 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...85 °C

Unidades de embalaje

Tipo de unidad del paquete 1	PCE
Número de unidades en empaque	1
Peso del empaque (Lbs)	0,355 kg
Paquete 1 Altura	0,820 dm
Paquete 1 ancho	0,750 dm
Paquete 1 Longitud	1,000 dm
Peso del paquete 2	10,747 kg

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACH	Declaración de REACH
Directiva RoHS UE	Conforme Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.
Presencia de halógenos	Producto con contenido plástico sin halógenos

Información Logística

País de Origen	ES
----------------	----

Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months
---------------------	-----------

HGE - Caja moldeada con protección dif.

Características técnicas

Tensión de empleo máx., Ue	220/460 V
Tensión nom. de resistencia al impulso, Uimp	6 kV
Función protección	Sobrecarga, cortocircuito y protección instantánea

Idoneidad para el aislamiento	Sí
Categoría utilizada	A
Grado de polución	3
Norma internacional	IEC 60947-2

Modelo		HGE100				HGE125			
Marco	(AF)	100				125			
Polos	(P)	2 ²⁾ , 3, 4 ¹⁾				2 ²⁾ , 3, 4 ¹⁾			
Corriente nominal, a 40	(A)	20, 25, 32, 40, 50, 63, 75, 80, 100				20, 25, 32, 40, 50, 63, 75, 80, 100, 125			
Instantáneo	Sensibilidad	(mA)				30			
	Max. retardo a la desconexión	(s)				0.1			
Con retardo	Sensibilidad	(mA)				100 - 300 - 500 - 1,000 Regulable			
	Max. retardo a la desconexión	(s)				0.1 - 0.4 - 1.0 - 2.0			
	Retardo	(ms)				0 - 200 - 500 - 1,000 Regulable			
Poder de corte [Icu] (kA rms)	Código para pedido	E	S	H	L	E	S	H	L
	AC440/460 V	16	20	26	30	20	26	38	55
	AC380/415 V	16	20	26	30	20	26	38	55
	AC220/240 V	30	50	50	50	50	65	85	100
Capac. de corte en servicio [Ics = % Icu]		100	100	75	50	100	100	100	100
Endurancia (maniobras)	Retardo tiempo inverso [LT]					30,000			
	Tiempo intervención mínimo [LT]					10,000			

Dispositivo de disparo

Magnetotérmico	LTD	(1.0) x In				(1.0) x In			
	Instantáneo [INST]	16 - 32 A: 400 A, 40 - 100 A: 10 x In				16 - 32 A: 400 A, 40 - 125 A: 10 x In			

Accesorios

Internos		HGE100				HGE125				
Contacto auxiliar	AUX	●				●				
Señalización alarma	ALT	●				●				
Bobina de emisión	SHT	-				-				
Bobina de mínima tensión	UVT	-				-				
Externos	Mando Directo	TFG	●				●			
	Mando rotativo Extendido	TFH	●				●			
	Mando motorizado	MOT	●				●			
	Enclavamiento mecánico	MIF	●				●			
	Bloqueo candado	PLD	●				●			
	Plug-in	TDM (Línea/Carga)	● (3P sólo)				● (3P sólo)			
		TDM (sólo Línea)	● (3P sólo)				● (3P sólo)			
		TDF (sólo Línea)	● (3P sólo)				● (3P sólo)			
		TDA (1 fila)	● (3P sólo)				● (3P sólo)			
		TDA (2 fila)	● (2, 3P sólo)				● (3P sólo)			
Bloque prensacables	CTB	●				●				
Cubrebornes	TCF	●				●				
Separador de fases	TQQ	●				●				
Pletina espaciadora	TBB	-				-				

Instalación y dimensiones

Conexión/Instalación	Conexión frontal		Terminal de tornillo	
	Conexión trasera		Horizontal/Vertical	
Plug-in	Plug-in		CCM (Ambos lados), Cuadro distribución ²⁾	
	Instalación en carril DIN		Posible con adaptador DRA	
Dimensiones (mm)	a (2/3/4P)	75/75/100	90/90/120	
	b	130	155	
	c	68	68	
Peso (kg)	2/3/4P	0.8/0.9/1.3	1.0/1.1/1.4	

* 1) 4 polos: Disposición tipo R-S-T-N (neuto lado derecho).

2) Plug-in: Sólo disponible en 3P.

3) Productos de 2P eliminan el uso del polo central respecto al producto en 3P. Es decir, las dimensiones del producto 2P son iguales a las de los 3P.



HGE160				HGE250				HGE400			
160				250				400			
2 ²⁾ , 3, 4 ¹⁾				2 ²⁾ , 3, 4 ¹⁾				2 ³⁾ , 3, 4 ¹⁾			
100, 125, 150, 160				100, 125, 150, 160, 175, 200, 225, 250				250, 300, 350, 400			
30				30				30			
0.1				0.1				0.1			
100 - 300 - 500 - 1,000 Regulable				100 - 300 - 500 - 1,000 Regulable				100 - 300 - 500 - 1,000 Regulable			
0.1 - 0.4 - 1.0 - 2.0				0.1 - 0.4 - 1.0 - 2.0				0.1 - 0.4 - 1.0 - 2.0			
0 - 200 - 500 - 1,000 Regulable				0 - 200 - 500 - 1,000 Regulable				0 - 200 - 500 - 1,000 Regulable			
E	S	H	L	E	S	H	L	E	S	H	L
20	26	38	55	20	26	38	55	38	50	70	85
20	26	38	55	20	26	38	55	45	65	85	100
50	65	85	100	50	65	85	100	50	75	100	125
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
25,000				25,000				4,000			
10,000				10,000				1,000			

(1.0) x In 10 x In				(1.0) x In 10 x In				(1.0) x In 10 x In			
●				●				●			
●				●				●			
-				-				●			
-				-				●			
●				●				●			
●				●				●			
●				●				●			
●				●				●			
●				●				●			
●				●				●			
●				●				●			
●				●				●			
●				●				●			
● (3P sólo)				● (3P sólo)				● (3P sólo)			
● (3P sólo)				● (3P sólo)				● (3P sólo)			
-				-				-			
-				-				-			
-				-				-			
●				●				●			
●				●				●			
●				●				●			
●				●				●			
Terminal de tornillo Horizontal/Vertical CCM (Ambos lados) ²⁾				Terminal de tornillo Horizontal/Vertical/Horizontal CCM (Ambos lados) ²⁾							
-				-				-			
105/105/140				105/105/140				140/140/184			
165				165				257			
68				68				110			
1.3/1.5/1.9				1.3/1.5/1.9				4/4.5/5.4			