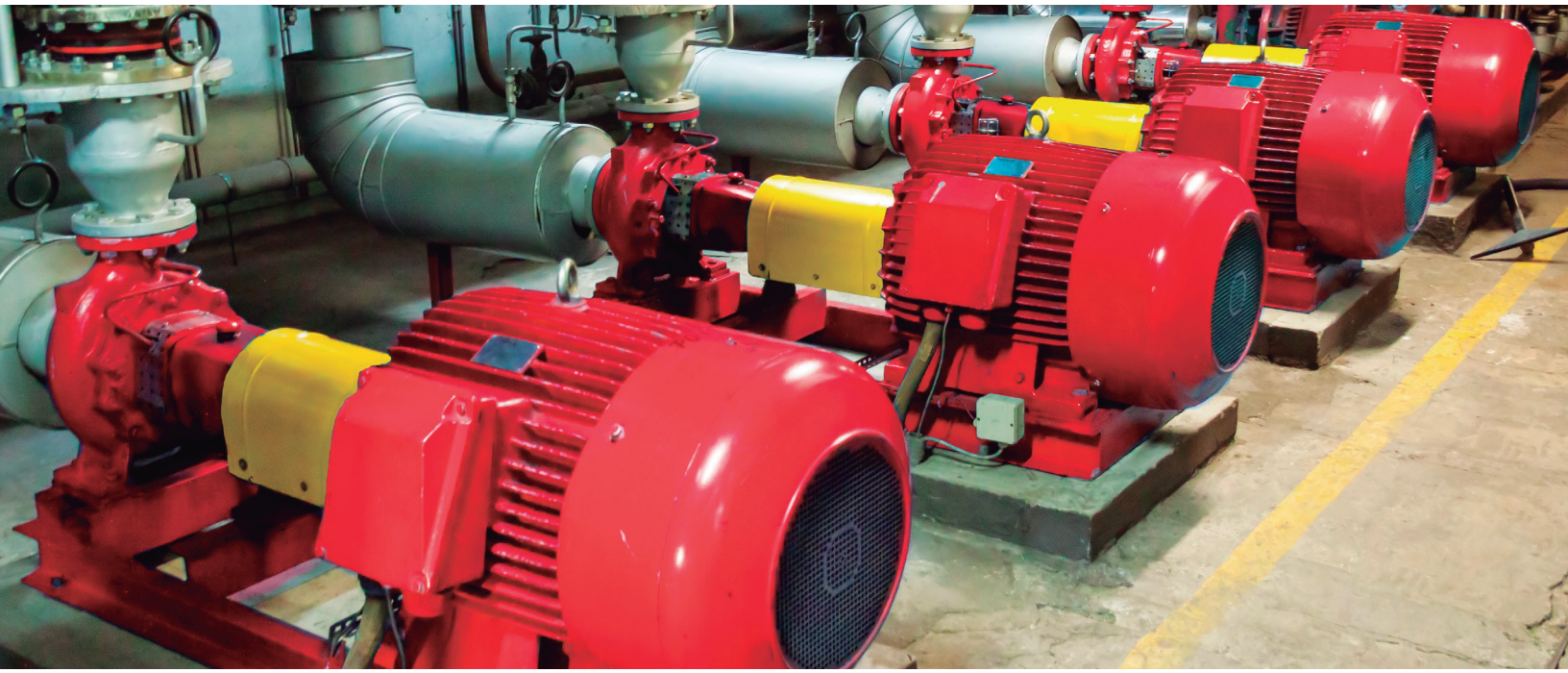
CONCEPTOS BÁSICOS DE CABLES PARA VDF
SELECCIÓN DE CABLE PARA APLICACIONES DE VARIADOR DE FRECUENCIA (VFD) Y SERVOMOTORES

COLSEIN
MEDICIÓN, CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN



Desde la invención de la electricidad, los cables utilizados para alimentar luminarias y electrodomésticos han sido bastante simples. En los últimos 30 años, las cosas han cambiado drásticamente con los requisitos actuales para sistemas de energía, computadoras y controles de motor.

Los nuevos productos para motor crearon un desafío para la industria del cable, el diseño de estos productos requiere más de 600 V de alimentación, corrientes transitorias más altas de lo normal debidas a un rotor bloqueado, variación de velocidad y control por encoder. Un gran cambio en los últimos 30 años ha sido el desarrollo de un control de motor mediante variador de frecuencia (VDF) y los servomotores, posteriormente los cables debían cambiar y fabricarse con capacidad para alimentar y transmitir el rendimiento del motor.
Para hacerlo más complicado, el organismo certificador del cable, Underwriters Laboratories (UL) no tenía ningún estándar en ese momento para voltajes entre 600 y 1000V en los EE. UU. Voltajes en los que estaban funcionando los nuevos motores VDF. Entonces, a medida que llegaron nuevos productos al mercado de los fabricantes de cables, UL respondió desarrollando estándares industriales para cables.

Las principales regulaciones que rigen el diseño de cables VDF para 2020 en los EE. UU. Son UL, CSA y Código Eléctrico Nacional (NEC), los estándares bajo estas regulaciones incluyen:

- **Estándar UL 1277:** Es el estándar para energía eléctrica y cables de control en bandejas que permiten a los fabricantes con cable aprobado para bandeja certificado por UL comercializar su producto con doble clasificación como 600 V / 1 kV. Los productos deben utilizar un conductor nominal de 1 kV.

- **Estándar UL 2277:** Similar al 1277 es el estándar para cable de suministro de motor flexible (cable flexible Servo VDF) y cable para turbina eólica (WTTC) para ser instalado en bandejas de cables o conductos para turbina, generador y motores VDF con 1000V o 2000V. Además, estos cables están diseñados para su uso de acuerdo con el NATIONAL ELECTRICAL CODE (NEC) y NFPA 70.

- **Eje expuesto (ER):** Requisitos adicionales. Hay tres tipos: TC (cables de bandeja), ITC (cables de bandeja de instrumentación), y PLTC (cables de bandeja de energía limitada). Si estos tipos de cables cumplen con ciertos requisitos mecánicos, UL permite al fabricante para agregar un sufijo "-ER" al impreso en el cable, es decir, "TC-ER", "ITC-ER" o "PLTC-ER". Los cables deben asegurarse a intervalos que no excedan los 6 pies (1,8 metros).

- **(NEC) NFPA 79 (2018) Capítulo 4:** La NFPA 2018 Capítulo 4, Artículo 4.4.2.8 está destinado para el cableado en el interior del panel donde está contenido entre los accionamientos y equipos de protección (de los paneles) que puede experimentar una sobrecarga inusual y / o una condición de falla.

- **(NEC) NFPA 79 (2018) Capítulo 12:** Norma para Conductores, cables y cables flexibles, donde el aislamiento THHN y TFFN son apropiados.

ESTRUCTURA DEL CABLE

El diseño de un cable varía de un solo conductor a multiconductor con muchas opciones en material de aislamiento, blindaje y revestimiento. El diseño del cable necesario dependerá de su aplicación y propiedades ambientales. Aquí hay algunas opciones:

• AISLAMIENTO

Policloruro de vinilo (PVC): Es menos costoso, pero aumenta el diámetro total del cable (generalmente alrededor del 30 por ciento) en comparación con PVC / Nylon.

PVC / Nylon (THHN): Actualmente cumple con NFPA 79, pero puede cambiar en futuras adiciones.

El PVC/Nylon puede derretirse durante situaciones de alta corriente. Ha sido una elección popular para motor y cableado de control, porque el nailon pasa las pruebas críticas de abrasión con menos espesor que solo PVC.

Esto significa que las paredes de aislamiento pueden tener un 30 por ciento menos de espesor, lo que permite un diámetro exterior más pequeño. Algunas otras versiones híbridas se han utilizado con semiconductores, pero esto puede causar fallas en el cable.

Polietileno reticulado (XLPE): XLPE es un aislamiento termoestable por lo que se vaporiza (no se derrite como los termoplásticos) en situaciones de alta corriente. Mayor espesor de aislamiento (aproximadamente un 30 por ciento) en comparación con el aislamiento de PVC / Nylon. NFPA 79 (2018), los fabricantes de cables tienen tendencia a desarrollar sus nuevos productos con aislamiento XLPE.

Polietileno / polipropileno (PE): Termoplástico con buen aislamiento para bajos requisitos de capacitancia para motores. Tiene una temperatura de funcionamiento baja que no puede alcanzar los 90 ° C requerido por UL 2277.

Blindaje: Trenza de cobre usada para protección contra el ruido de baja frecuencia, contra radiación externa o ruido (EMI por debajo de 500 MHz). La cobertura máxima suele ser del 85 por ciento debido al tejido, y eso permite que el ruido de alta frecuencia se escape.Los escudos trenzados se utilizan normalmente con cinta de aluminio / Mylar o las envolturas para aplicaciones de motor disipan el ruido de alta frecuencia que pasa a través de la trenza de cobre. Los escudos trenzados son un proceso que requiere mucho tiempo y pueden agregar un 20-30 por ciento adicional a los costos de material del cable.

Envoltura de cobre: Una buena opción de bajo costo. Proporciona 100% de cobertura y ayuda a proporcionar mejores propiedades de resistencia al fuego para cumplir con UL 2277, pero hace que los cables sean muy rígidos.

• FUNDA DEL CABLE

PVC: Generalmente el más rentable.

Polietileno (PE): Se puede utilizar para aplicaciones con bajo contenido de humo y sin halógenos, sin embargo, una chaqueta muy rígida y generalmente no cumple con los requisitos de UL 2277.

Poliuretano (PUR): Se puede usar para aplicaciones de flexión, generalmente no cumplen con los requisitos de UL 2277.

Caucho: Viene en versiones de TPR (caucho termoplástico) o caucho termoendurecible (EPR, PCP, XLPO o CPR)

Tipo MC-HL corrugado continuo: Esta es una adición más especializada a el mercado de VDF que tiene un blindaje adicional de aluminio soldado bajo la funda de PVC en lugar de un escudo trenzado. Este blindaje proporciona una protección adicional y es la práctica aceptada para largos tramos de cable que no se instalan con protección de bandejas o conducto. Este diseño es aceptable para áreas a prueba de explosión Clase 1 División 1. MC-HL no es un artículo de almacenamiento estándar que HELUKABEL® ofrece en nuestra cartera de productos.

TENDENCIAS INDUSTRIALES

Durante los últimos años, la mayoría de los cables de VDF y servo han cambiado su aislamiento desde PVC / Nylon hasta XLPE para cumplir con los requisitos futuros esperados de NFPA 79. Bajo consumo, libre de halógenos, que son bastante comunes en Europa, están encontrando su camino hacia el mercado industrial, en ciertas aplicaciones. Estas diferencias surgen de diferentes objetivos en pruebas entre Europa y América del Norte (UL / CSA). América del Norte tiene requisitos de llama rígidos para evitar la propagación de la llama, mientras Europa tiene requisitos de toxicidad y humo más pesados. Además, la decisión en curso entre la cinta de cobre y el blindaje trenzado / la cinta de Mylar de aluminio sigue girando en torno a la cuestión del coste y el rendimiento mecánico, es decir, la flexibilidad del cable.

A medida que se mejoran los productos de control y motores y se promulgan estándares de la industria, los clientes han dejado de usar las opciones tradicionales de cable portátil SO sin blindaje y cables de bandeja estándar para usar cables VDF. Los cables VDF se están reemplazando rápidamente no solo en los motores estándar de AC y DC también se están usando en las opciones de energía neumática e hidráulica. La razón principal de este cambio es un monitoreo más fácil y un mejor control de la velocidad del motor y posicionamiento.

HELUKABEL® ofrece una amplia gama de productos que cumplen, pero no se limitan a, los requisitos discutidos en este artículo:
Una cosa segura es que los productos de cable siempre cambiarán para satisfacer las necesidades de los productos que suministra señal, datos y energía. HELUKABEL® continuará desarrollando productos de cable para manejar estos cambios y mantenerse a la vanguardia de la tecnología.

PRODUCTOS	DESCRIPCIÓN
TOPFLEX® 600 VDF	Instalación fija. 4 conductores (3 de potencia y uno de tierra)
TOPFLEX® 650 VDF	Instalación fija. 4 conductores con uno o dos pares para control o freno. Cable para bandeja certificado UL 1277 y WTTC 2277.
TOPSERV® 600 VDF	Flexión continua. 4 conductores (3 de potencia y uno de tierra)
TOPSERV® 650 VDF	Flexión continua. 4 conductores con par adicional para retroalimentación del motor o freno. Cable de bandeja UL aprobado WTTC.
TOPSERV® PVC	Instalación fija. Productos de marca OEM para motores de múltiples fabricantes. Aprobado por UL AWM.
TOPFLEX® Motor EMV 103	Aislamiento de polietileno, 1000V AWM, cable de baja capacitancia.
TOPSERV® PUR	Flexión continua. Productos de marca OEM para motores de múltiples fabricantes. Aprobado por UL AWM.
TOPFLEX® 1000 VDF	Cable de 3 potencias y 3 tierras. Cable para cadenas portacables UL 1277 y WTTC 2277 aprobados.
TOPFLEX® 2 kV	Igual que TOPFLEX® 1000 VFD pero en cinta de cobre en lugar de trenza de cobre clasificado hasta 2000 V.

HELUKABEL®

Parque Industrial Gran Sabana Edificio / Edificio 32 Tocancipá, CUN 251017
info@colsein.com.co
+57 (1) 869-8789