DATWYLER

ARTÍCULO TÉCNICO

POR QUÉ LA INDICACIÓN AWG YA NO ES ACTUAL

En las redes de comunicación actuales, la transmisión de energía es tan crítica como una transmisión de datos fiable, estable y eficiente. Sin embargo, el sistema AWG (American Wire Gauge), empleado comúnmente para especificar el diámetro de conductores de cobre, se ha comprobado que es impreciso. El parámetro clave es la resistencia de bucle.

Con el aumento en el uso de tecnologías Power-over-Ethernet (PoE), el diámetro del conductor de los cables de datos de cobre ha adquirido especial importancia. Un mayor diámetro reduce la resistencia óhmica del conductor, y reduce el calentamiento del cable, asegurando una transmisión de energía más eficiente. La versión actual de la norma EN 50174-2, enfatiza la necesidad de una resistencia suficientemente baja. Aquí se aplica la regla: cuanto mayor es el diámetro, menor es la resistencia óhmica del conductor.

Esto se representa mediante la fórmula **R=p*l/A**, donde **R** es la resistencia óhmica del conductor, **p** es la resistividad específica del cobre, **l** es la longitud del conductor de cobre y **A** es el sección del conductor.

En las hojas de datos, el diámetro de un conductor de cobre se indica generalmente en AWG (American Wire Gauge), y en algunos fabricantes también en milímetros.

Para aplicaciones PoE, hoy en día se planifica principalmente con la sección de cobre AWG 22. Esto se hace bajo la suposición de que el diámetro está especificado con precisión por la indicación AWG.

Una mirada en Wikipedia muestra la siguiente tabla:

AWG	Diámetro		Sección		R (Ohm/km)	Equivalencia métrica (mm^2)
	inch	mm	kcmil	mm^2		
22	0,02535	0,6438	0,6424	0,3255	54,68	0,34

Fuente: Wikipedia

La conversión de AWG a diámetro en milímetros se realizó aquí con una fórmula que se indica en la página de Wikipedia. Se asumió que la resistividad específica del cobre es de **0,0178 Ω mm^2/m**. El diámetro indicado aquí – 0,64 mm – corresponde al diámetro máximo de los cables de datos actualmente disponibles en el mercado.

Por lo tanto, parece que todo está en orden. Pero ¿es realmente así?

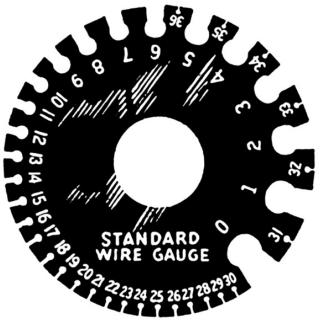
Inexactitudes en el sistema AWG

En la misma página se menciona que el sistema AWG fue introducido en 1857 por Joseph Rogers Brown en la empresa Brown & Sharpe. Originalmente, describe la cantidad de pasos de estiramiento necesarios para llevar un alambre de cobre a un rango de diámetro deseado.

Cuanto mayor es el número AWG, más veces se estira el alambre, y por lo tanto, el alambre es más delgado.

Así que "Gauge" no es una medida, sino una norma de prueba.

Esta puede verse, por ejemplo, así:



Fuente: Wikipedia

En el estándar estadounidense UL 444 para la seguridad de los cables de comunicación, se encuentra en el anexo A una tabla con la correspondencia “AWG a diámetro en mm”. En ella se establece, por ejemplo, lo siguiente:

Tamaño AWG	min. Ø en mm	max. Ø en mm
AWG 23	0,546	0,609
AWG 22	0,610	0,687

Fuente: ANSI/UL 444, anexo A, tabla 5

El diámetro de un conductor con AWG 22 debe estar entre 0,610 mm y 0,687 mm.

Sin embargo, hay una nota al pie de la tabla que indica: "El diámetro mínimo aceptable es 0,95 x el diámetro nominal". Esto significa que un diámetro de 0,58 mm (= 0,61 mm x 0,95) también puede considerarse como AWG 22.

El diámetro indicado en Wikipedia de 0,6438 mm se encuentra aproximadamente en el medio del valor mínimo y máximo nominal, y no refleja los valores reales del estándar subyacente UL 444. En resumen, AWG parece tener un rango bastante amplio, aunque no está definido de manera exacta.

Es preferible usar milímetros

En el caso de los cables de datos de cobre, algunos fabricantes también indican el diámetro del conductor en milímetros, que es una unidad métrica comúnmente utilizada en todos los ámbitos. Además, las medidas métricas son una unidad base del sistema SI, que se utiliza en todo el mundo.

En la mayoría de los países, el uso del sistema SI es obligatorio para el tráfico oficial y comercial. Una excepción son los Estados Unidos: aunque el sistema SI también se aplica allí, en el tráfico oficial y comercial también se permite el sistema de medidas anglosajonas, incluyendo unidades “customary” como el AWG. En una época en la que las longitudes se miden con micrómetros o láseres con precisión de centésimas y milésimas, la referencia a AWG, que data de 1857, parece no satisfacer las necesidades actuales de precisión.

Resistencia de bucle como indicador clave

Para poder evaluar la capacidad de rendimiento necesaria de un cable, es necesario conocer el diámetro real del conductor. Pero ¿cómo se puede determinar esto si en la mayoría de las hojas de datos solo se encuentra una indicación en AWG?

Aquí es donde ayuda la consideración de la resistencia de bucle óhmica, que se indica en la mayoría de las hojas de datos. Donde no se encuentra, se podrá encontrar la resistencia del conductor, la cual es la mitad de la resistencia de bucle.

Con la suposición de la resistividad específica del cobre (0,0178 Ω mm^2/m) se puede calcular el diámetro del conductor a través de la resistencia de bucle (ver la fórmula en la parte superior de este documento técnico). Al convertir los diámetros de cobre comunes en la resistencia de bucle (o la resistencia del conductor = mitad de la resistencia de bucle), se obtiene la siguiente tabla:

CU Ø [mm]	Resistencia de bucle [Ω] ±2%	Resistencia del conductor [Ω] ±2%
0,64	110	55
0,63	113	57
0,62	117	59
0,61	121	60
0,60	125	63
0,59	129	65
0,58	134	67
0,57	139	69
0,56	144	72
0,55	149	74
0,54	154	77

Dado que diferentes tipos de cables también tienen diferentes longitudes de golpe en el trenzado de pares, es posible una ligera desviación de los valores de resistencia de +/- 2%.

Nota: válido para cables horizontales apantallados (PiMF)

Conclusión

La planificación y dimensionamiento de cables de datos requiere parámetros exactos y específicos en las hojas de datos. Las especificaciones imprecisas, como las del sistema AWG, ya no cumplen con los requisitos actuales. Para garantizar el rendimiento adecuado de las redes modernas, se recomienda utilizar unidades métricas y calcular la dimensión real de los conductores mediante la resistencia óhmica, empleando herramientas simples y fórmulas bien establecidas.

Como una medida sencilla para determinar el diámetro del conductor o para verificar los valores indicados, se puede calcular en cualquier momento la sección real de un conductor de cobre utilizando la fórmula ya mencionada (R=p*l/A) a través de la resistencia óhmica.

 © 2024 Datwyler IT Infra. Todos los derechos reservados.