



EN 1149 Ropa de protección con propiedades electrostáticas

El término Vestuario laboral “antiestático” en el contexto que nos ocupa, es aquel incapaz de retener una carga eléctrica significativa cuando está conectado a tierra, lo cual no significa que no se cargue, sino que permite que la carga se disipe a tierra a través de él.

Desde los organismos responsables de estos temas se está intentando que se deje de utilizar la palabra “antiestático” para evitar esta confusión, y usar en su lugar al término disipativo.

Vestuario laboral antiestático o disipativo.

La descarga electrostática ha sido siempre un grave problema para la industria durante. Cualquier proceso industrial ha tenido en algún momento sus propios problemas con respecto a la carga y descarga electrostática. Ejemplos claros pueden ser la munición y explosivos, la industria electrónica, la farmacéutica, agricultura, impresión y artes gráficas, textiles, pintura o plásticos. En todos ellos, el control de la electricidad estática tiene una importancia significativa.

Con la llegada de la era tecnológica, aparecieron también nuevos problemas en este ámbito. Conforme los aparatos electrónicos se hacían más rápidos y pequeños, su sensibilidad con respecto a las descargas electrostáticas o ESD, se veía aumentada. Hoy día, las ESD tiene un impacto significativo en cada uno de los aspectos de la electrónica. Por ello, la manipulación, transporte y almacenamiento de estos productos debe realizarse utilizando productos fabricados con materiales conductores.

El vestuario laboral que cumpla la ESD suele estar confeccionado con tejidos fuertes y duraderos. El alto contenido en algodón favorece la comodidad y la absorción del sudor. La fibra de carbono que debe estar extendida por todo el tejido proporciona una elevada disipación de la carga estática hacia tierra alejando al operario de los peligros en el manejo de disolventes y otros materiales inflamables, así como de dañar componentes electrónicos



Pictograma norma para vestuario y ropa de trabajo de protección según la norma EN 1149



El cuerpo humano tiene una resistividad volúmica lo suficientemente baja para actuar como conductor y si está aislado de tierra, puede acumular cargas electrostáticas lo suficientemente elevadas como para provocar chispas peligrosas. El control es especialmente importante en atmósferas explosivas, industrias químicas o con materiales inflamables.

La ropa de protección antiestática está diseñada para evitar la acumulación de cargas electrostáticas que pueden dar lugar a la generación de chispas. Una chispa es capaz de provocar un incendio o explosión en determinadas circunstancias.

Esta norma europea es parte de una serie de normas para los métodos de ensayo y requisitos de las propiedades electrostáticas de la ropa de protección. Especifica los requisitos de materiales y de diseño para la ropa de protección que disipe la carga electrostática, utilizada como parte de un sistema conectado a tierra para evitar descargas incendiarias.

Los requisitos pudieran no ser los suficientes en atmósferas inflamables ricas en oxígeno.

Esta norma no es aplicable para la protección contra voltajes de trabajo.

La norma EN 1149 consta de las siguientes partes:

EN 1149-1: Resistividad Superficial.

Con la ropa conforme a esta norma, el portador debe ser puesto directamente en contacto con la tierra, con zapatos conductores u otros medios.

Material homogéneo: material en el que las propiedades eléctricas de sus componentes no difieren sustancialmente entre sí, o material que contiene una mezcla íntima de fibras conductoras. Este método de ensayo no es aplicable a los tejidos con núcleo de fibra conductora.

Material no homogéneo: material que contiene pequeñas cantidades de hilos distribuidos en una red; o materiales revestidos o laminados con materiales poliméricos o metálicos y en la que las propiedades electrostáticas de los componentes del material difieren sustancialmente (por ejemplo, en más de un factor de 10) de uno a otro.



Método de ensayo: la muestra se coloca sobre una placa base aislante, a continuación se coloca el conjunto de electrodos sobre la muestra, se aplica una corriente continua y se mide la resistencia del tejido.

La resistividad superficial debe ser inferior a $5 \cdot 10^{10} \Omega$. En los materiales no homogéneos debe haber una red con un hilo conductor donde la distancia máxima entre hilos sea de 10 mm.

EN 1149-2: Resistencia Eléctrica.

Método de ensayo para medir la resistencia eléctrica a través de un material (resistencia vertical).

Esta norma no se aplica para especificar protección frente a tensiones eléctricas.

Los electrodos se colocan sobre las superficies opuestas del material a ensayar. Se aplica una tensión en corriente continua a los electrodos y se determina la resistencia vertical del material de ensayo.

EN 1149-3: Disipación.

Método de ensayo para medir la disipación de la carga.

La ropa conforme a esta norma no se carga eléctricamente y el portador no necesita estar en contacto con la tierra.

Los métodos de ensayo son aplicables a todos los materiales, incluyendo materiales homogéneos y materiales heterogéneos formados por fibras con superficie conductoras y/o fibras con alma conductora.

Carga por inducción: La carga de la muestra de ensayo se realiza por efecto inductivo. Inmediatamente debajo de la muestra de ensayo, que se mantiene horizontal y sin que haga contacto con ella, se coloca un electrodo de campo. El electrodo de campo se somete bruscamente a una tensión alta. Si la muestra es conductora o contiene elementos conductores, se induce sobre la misma carga de signo contrario a la del electrodo de campo. Este efecto se mide y registra por detrás de la muestra mediante una sonda de medida de campo apropiada.



El campo resultante medido por la sonda de medida decrece a medida que la carga inducida sobre la muestra aumenta. Esta reducción de campo se utiliza para determinar el tiempo de semi-disipación y el coeficiente de protección.

EN 1149-4: Ensayo de la prenda (en desarrollo).

Teniendo en cuenta que la parte 4 está aún en fase de estudio, hasta que no esté disponible el método de ensayo apropiado no será posible realizar una valoración completa de las propiedades electrostáticas de la ropa de protección.

EN 1149-5: Requisitos de comportamiento del material y diseño.

Esta norma europea especifica los requisitos para los materiales y el diseño de la ropa de protección con disipación electrostática, usada como parte de un conjunto completo puesto a tierra, para evitar descargas incendiarias. Estos requisitos pueden no ser suficientes en atmósferas inflamables enriquecidas en oxígeno.

Esta norma no es aplicable para la protección contra la tensión de red.

Requisitos electrostáticos:

Un material con disipación electrostática debe satisfacer al menos uno de los siguientes requisitos:

$t_{50} < 4s$ or $S > 0.2$ ensayado de acuerdo a la norma EN 1140-3 método 2 (carga por inducción).

Resistencia superficial igual o inferior a $2.5 \times 10^9 \Omega$ en al menos una de las superficies, ensayado de acuerdo con la norma EN 1149-1.

El vestuario de protección que disipa la energía electrostática debe ser capaz de cubrir permanentemente, durante su utilización normal, a todos los materiales que no cumplan esta especificación. Partes conductoras, como cremalleras, botones, etc, estarán permitidas si están cubiertas por el material más externo durante su uso.



Marcado EN 1149.

El marcado de la ropa, en lo relativo a las propiedades “antiestáticas” específicas, deberá incluir el pictograma de protección contra la electricidad estática junto con la referencia a la norma específica.



Pictograma Norma EN 1149

Folleto informativo EN1149.

La ropa de protección deberá suministrarse con un **folleto informativo** del fabricante. A la hora de seleccionar la prenda más adecuada para cada situación concreta de trabajo, es fundamental la información suministrada en dicho folleto, que específicamente incluirá lo siguiente:

1. Conexión a tierra: La persona que lleve ropa de protección electrostáticamente disipativa debe estar conectada a tierra (bien mediante calzado electrostáticamente disipativo o mediante cualquier otro medio adecuado). Para que la ropa definida en las distintas partes de la UNE-EN 1149 sea efectiva se recomienda que la resistencia entre la persona y la toma a tierra sea inferior a 108Ω .

2. No manipular durante la realización del trabajo: La ropa de protección electrostáticamente disipativa no debe quitarse mientras se esté en presencia de atmósferas explosivas o inflamables o mientras se manejen sustancias explosivas o inflamables.

3. Modo de uso: El uso y ajuste de la ropa de protección electrostáticamente disipativa debe ser el indicado por el fabricante. Es muy importante que la ropa sea tan ajustada como sea posible al cuerpo del trabajador y que se lleve abrochada en todo momento, tal y como indica el fabricante.



La ropa de protección estará conectada a tierra a través de su contacto directo con el cuerpo del usuario o bien a través de una conexión directa a tierra. En el primer caso, que corresponde a muchas de las situaciones, será fundamental que el ajuste de la prenda sea tal que permita un buen contacto con el cuerpo del trabajador.

Asimismo, es importante, que la prenda cubra permanentemente todos los materiales no disipativos durante el uso normal, incluso cuando se realizan los movimientos y flexiones normales dentro del desarrollo de las tareas específicas del puesto de trabajo.

4. Límites de uso: La ropa de protección electrostáticamente disipativa **no debe usarse en atmósferas enriquecidas en oxígeno** sin la aprobación previa del técnico responsable de la seguridad.

5. Mantenimiento: El comportamiento electrostático disipativo de la ropa de protección puede ser afectado por el uso, rasgado, limpieza y posible contaminación.

Es muy importante seguir estrictamente las instrucciones del fabricante que garantizan que se mantienen las propiedades disipativas después de someterse al proceso de limpieza. Muy frecuentemente, las propiedades disipativas se consiguen mediante tratamientos superficiales que desaparecen tras un número determinado de ciclos de limpieza.