



UF1952: Instalación y puesta en marcha de sistemas domóticos e inmóticos

Certificado de Profesionalidad
ELEM0111 - Montaje y mantenimiento de sistemas domóticos e inmóticos



ELEM0111 > MF1818_2 > UF1952

**Instalación y puesta en marcha de
sistemas domóticos e inmóticos.
ELEM0111**

José Gustavo Jiménez Pérez

ic editorial

Instalación y puesta en marcha de sistemas domóticos e inmóticos. ELEM0111

© José Gustavo Jiménez Pérez

1ª Edición

© IC Editorial, 2015

Editado por: IC Editorial

c/ Cueva de Viera, 2, Local 3

Centro Negocios CADI

29200 Antequera (Málaga)

Teléfono: 952 70 60 04

Fax: 952 84 55 03

Correo electrónico: iceditorial@iceditorial.com

Internet: www.iceditorial.com

IC Editorial ha puesto el máximo empeño en ofrecer una información completa y precisa. Sin embargo, no asume ninguna responsabilidad derivada de su uso, ni tampoco la violación de patentes ni otros derechos de terceras partes que pudieran ocurrir. Mediante esta publicación se pretende proporcionar unos conocimientos precisos y acreditados sobre el tema tratado. Su venta no supone para **IC Editorial** ninguna forma de asistencia legal, administrativa ni de ningún otro tipo.

Reservados todos los derechos de publicación en cualquier idioma.

Según el Código Penal vigente ninguna parte de este o cualquier otro libro puede ser reproducida, grabada en alguno de los sistemas de almacenamiento existentes o transmitida por cualquier procedimiento, ya sea electrónico, mecánico, reprográfico, magnético o cualquier otro, sin autorización previa y por escrito de IC EDITORIAL; su contenido está protegido por la Ley vigente que

establece penas de prisión y/o multas a quienes intencionadamente reprodujeren o plagiaren, en todo o en parte, una obra literaria, artística o científica.

ISBN: 978-84-17343-88-0

Nota de la editorial: IC Editorial pertenece a Innovación y Cualificación S. L.

Presentación del manual

El **Certificado de Profesionalidad** es el instrumento de acreditación, en el ámbito de la Administración laboral, de las cualificaciones profesionales del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales adquiridas a través de procesos formativos o del proceso de reconocimiento de la experiencia laboral y de vías no formales de formación.

El elemento mínimo acreditable es la **Unidad de Competencia**. La suma de las acreditaciones de las unidades de competencia conforma la acreditación de la competencia general.

Una **Unidad de Competencia** se define como una agrupación de tareas productivas específica que realiza el profesional. Las diferentes unidades de competencia de un certificado de profesionalidad conforman la **Competencia General**, definiendo el conjunto de conocimientos y capacidades que permiten el ejercicio de una actividad profesional determinada.

Cada **Unidad de Competencia** lleva asociado un **Módulo Formativo**, donde se describe la formación necesaria para adquirir esa **Unidad de Competencia**, pudiendo dividirse en **Unidades Formativas**.

El presente manual desarrolla la Unidad Formativa **UF1952: Instalación y puesta en marcha de sistemas domóticos e inmóticos**,

perteneciente al Módulo Formativo **MF1818_2: Montaje de sistemas domóticos e inmóticos**,

asociado a la unidad de competencia **UC1818_2: Montar sistemas domóticos e inmóticos,**

del Certificado de Profesionalidad **Montaje y mantenimiento de sistemas domóticos e inmóticos.**

Índice

Portada

Título

Copyright

Presentación del manual

Capítulo 1 Técnicas de puesta en marcha de los sistemas domóticos e inmóticos

1. Introducción
 2. Domótica e inmótica
 3. Medida, ajuste y control en instalaciones domóticas e inmóticas
 4. Verificación de parámetros
 5. Sistema de alarmas y seguridades
 6. Sistema de supervisión y visualización
 7. Protocolos de puesta en marcha de dispositivos
 8. Protocolos de puesta en marcha del sistema
 9. Relación con el cliente
 10. Equipos de protección
 11. Resumen
- Ejercicios de repaso y autoevaluación

Capítulo 2 Documentación y normativa para el montaje de los sistemas domóticos e inmóticos

1. Introducción
2. Interpretación de planos y esquemas en instalaciones domóticas e inmóticas
3. Esquemas eléctricos

4. Croquis de distribución y planos de implantación
 5. Informes de montaje y de puesta en marcha
 6. Manuales de montaje de dispositivos
 7. Normas de calidad
 8. Normativa de gestión de residuos
 9. Normativa de seguridad y prevención de riesgos laborales
 10. Manual de usuario
 11. Manual de instalación
 12. Normas para consulta
 13. Resumen
- Ejercicios de repaso y autoevaluación

Glosario

Bibliografía

Capítulo 1

Técnicas de puesta en marcha de los sistemas domóticos e inmóticos

1. Introducción

En la actualidad a la hora de construir nuevos edificios así como de la reforma de aquellos más antiguos, los requisitos que se deben cumplir se están ampliando considerablemente.

La alta conectividad tanto en el interior de los edificios como del edificio con el exterior, los requisitos de eficiencia energética con el fin de reducir el consumo energético colaborando con la mejora del medio ambiente, así como el aumento en el confort en los edificios y las nuevas opciones de ocio que dan lugar a una mayor calidad de vida a sus habitantes y usuarios, están implicando la introducción en estos de los sistemas domóticos e inmóticos.

La importancia de la automatización de los edificios por medio de la instalación de sistemas domóticos e inmóticos queda también reflejada en la normativa y reglamentación que la administración pública aprueba para la construcción de edificios como se ve claramente en la última reglamentación de Instalaciones Comunes de Telecomunicaciones, *Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de*

las edificaciones, donde se dedica un apartado concretamente al “Hogar Digital” integrando el concepto de domótica dentro de la infraestructura de la vivienda.

Otro punto donde se observa la importancia de la automatización de la vivienda radica en la posibilidad de la certificación de las características domóticas del edificio. Así AENOR introduce un conjunto de especificaciones en su norma EA0026:2006, que proporcionan los requisitos para la certificación de viviendas domóticas, dando de esta forma un valor añadido al edificio.

Otros organismos también están trabajando en el sentido de proporcionar requisitos de calidad en lo relativo a la automatización de viviendas, como por ejemplo se observa en las especificaciones de la Comisión Multisectorial del Hogar Digital (CMHD) que tiene como objetivo establecer un “Sello de Calidad del Hogar Digital”.

Por otro lado observando los distintos edificios de nueva construcción se puede ver el auge de los sistemas domóticos e inmóticos.

Este crecimiento en la automatización de edificio conlleva la necesidad de un conocimiento más profundo para obtener una cualificación adecuada a la hora de la instalación y mantenimiento de estos edificios, siendo este el principal objetivo de este texto.

2. Domótica e inmótica

A la hora de emprender la instalación de un sistema de automatización de edificios será necesario comprender la diferencia existente entre los términos domótica e inmótica

porque aunque ambos hacen referencia a la automatización de algún edificio, su diferencia radica en el tipo de edificio objeto de la automatización.

Se puede entender por sistema domótico aquel que permite el control automático de diversos elementos de la vivienda.

Mientras la inmótica da un paso más haciendo llegar esta automatización también a otros edificios, como locales comerciales, hoteles, hospitales y edificios de uso terciario en general.

Otro punto que se debe tener claro a la hora de la automatización de edificios ya se hable de domótica o inmótica radica en los objetivos de esta automatización, pudiendo resumirse en los siguientes:

- **Confort:** el confort permite aumentar la comodidad del individuo a la hora de realizar actividades dentro del edificio, así como mantener un ambiente agradable.
- **Gestión energética:** debido a los costes de la energía y a los requisitos de conservación del medio ambiente que hoy en día son de suma importancia, la automatización de edificios debe hacer frente a la problemática del consumo energético por medio de una eficiente gestión de la energía de forma automática.
- **Seguridad:** otro punto importante es el de la seguridad tanto de las personas que están en el edificio como de los bienes que hay en este. Esta seguridad se debe entender desde sus diversas vertientes, ya sea seguridad antiintrusión o seguridad ante eventos como incendios o inundaciones.
En el sentido de la seguridad también se ha

incorporado últimamente el concepto de la teleasistencia introduciendo sistemas de ayuda y alarma a las personas con necesidades médicas.

- **Comunicaciones:** las comunicaciones son otro objetivo de suma importancia y primordial, ya que básicamente es el apoyo a toda instalación de automatización. Los sistemas de comunicaciones permiten la interacción entre los diversos dispositivos de la instalación, pero además permiten la telegestión remota de esta, es decir, el acceso a la instalación de automatización desde el exterior.
- **Ocio:** por último, no se debe quedar atrás la gran demanda de ocio que existe en la actualidad, demanda que se integra en la instalación domótica.





Ejemplo

Un ejemplo claro relacionado con el aumento del confort en la vivienda así como de la gestión de la energía es la regulación automática de las persianas en función de la cantidad de luz solar que entra en la vivienda.

Por un lado permite mejorar la iluminación interior, así como las necesidades de climatización con lo que se influye directamente sobre ambos factores.

3. Medida, ajuste y control en instalaciones domóticas e inmóticas

Para llevar a cabo la verificación de los distintos elementos que forman parte de un sistema domótico o inmótico es necesario comprender los procesos de medida y ajuste necesarios, así como entender y conocer los diversos instrumentos o aparatos que pueden ser necesario para la realización de la medida el ajuste y control de forma correcta.

En este sentido habrá que considerar tanto los instrumentos de medida de uso general que permitirán la comprobación de los parámetros eléctricos de la instalación completa, así como los instrumentos empleados para los distintos elementos concretos.

3.1. Aparatos de medida, ajuste y control

Como en cualquier tipo de instalación será necesario disponer de un conjunto de equipos de medida, ajuste y control, que permitan conocer el estado de la instalación y comprobar la inexistencia de problemas o errores antes de que esta sea apta para su utilización.

El instrumental básico vendrá determinado por la reglamentación, aunque, debido a la multitud de dispositivos y formas de instalación la empresa instaladora podrá disponer de equipamiento adicional.

En este sentido la Orden ITC/1142/2010, de 29 de abril, por la que se desarrolla el Reglamento regulador de la actividad de instalación y mantenimiento de equipos y sistemas de telecomunicación, aprobado por el **Real Decreto 244/2010, de 5 de marzo**, establece que:

Las empresas instaladoras que trabajen este tipo de instalaciones deberán disponer, como mínimo, de los equipos de rango de medida y precisión adecuados que incorporen las funcionalidades de medida incluidas en los siguientes aparatos: multímetro, medidor de tierra, medidor de aislamiento, medidor de intensidad de campo con pantalla y posibilidad de realizar análisis espectral y medidas de tasa de error sobre señales digitales QPSK y COFDM, simulador de frecuencia intermedia (5-2150 MHz), medidor selectivo de potencia óptica y testeador de fibra óptica monomodo para FTTH, equipo para empalme o conectorización en campo para fibra óptica monomodo y analizador/certificador para redes de telecomunicación de categoría 6 o superior.

En este punto se van a discutir los aparatos que se consideran básicos para la medida, ajuste y control de las instalaciones de automatización de edificios, clasificándolos según el objetivo de la medición dentro de la instalación domótica o inmótica.

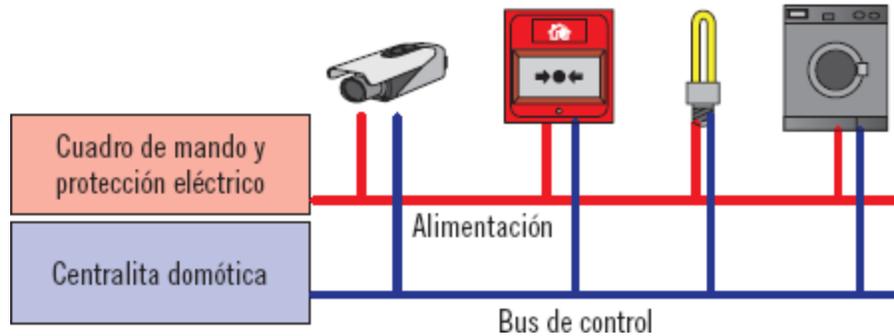
Verificación de los valores de alimentación de los distintos elementos de la instalación

Para el correcto y óptimo funcionamiento de la instalación todos sus elementos deben estar alimentados a las tensiones adecuadas.

Dependiendo del tipo de instalación los dispositivos podrán estar alimentados directamente desde la tensión de la red o podrán alimentarse a partir de fuentes independientes, pudiendo estar estas localizadas en los cuadros generales de protección y alimentación de la vivienda o localmente en las cercanías del dispositivo, pero por lo general existirá un vínculo entre la instalación de baja tensión de la vivienda y la alimentación de los dispositivos.

La instalación domótica se deberá entender, desde este punto de vista, dividida en dos partes, la correspondiente a la alimentación de los dispositivos y la correspondiente al control de los dispositivos.

Subsistemas de alimentación y control



La instalación eléctrica de baja tensión, que proporcionará la alimentación a muchos de los dispositivos, deberá estar conforme al Reglamento Técnico de Baja Tensión (RBT).



Actividades

1. Realice un resumen de las recomendaciones más importantes que encuentres en el RBT.

El instalador domótico deberá tener los medios adecuados para verificar que se cumple con los requisitos, y por lo tanto deberá tener el instrumental adecuado para ello. De hecho la legislación establece en la guía de baja tensión GUÍA-BT-51:

La realización, mantenimiento o reparación de las instalaciones domóticas se deberán llevar a cabo por un instalador autorizado en baja tensión de la categoría especial en la modalidad de sistemas de automatización, gestión técnica de la energía y seguridad para viviendas y edificios.

Entre los instrumentos básicos para la medida de la red eléctrica de baja tensión de la vivienda se encuentran:

- El multímetro
- El medidor de aislamiento
- El medidor de tierra

A continuación, se describirán brevemente estos dispositivos.

El multímetro

Se deberá verificar que las fuentes de alimentación proporcionan las tensiones y son capaces de dar las intensidades adecuadas para el funcionamiento de cada dispositivo y que a cada dispositivo le llega dicha tensión.

El instrumento de medida fundamental que permite llevar a cabo esta verificación es el multímetro.

El multímetro es el instrumento elemental para la medida de variables eléctricas. Actualmente los multímetros utilizados por los técnicos de instalación son digitales debido a las numerosas ventajas de su uso.

La mayoría de los multímetros digitales permiten medir tensión continua, tensión alterna, intensidad de corriente continua, intensidad de corriente alterna, resistencia y continuidad. Aunque existen en el mercado multímetros más potentes que son capaces de realizar otras medidas adicionales.



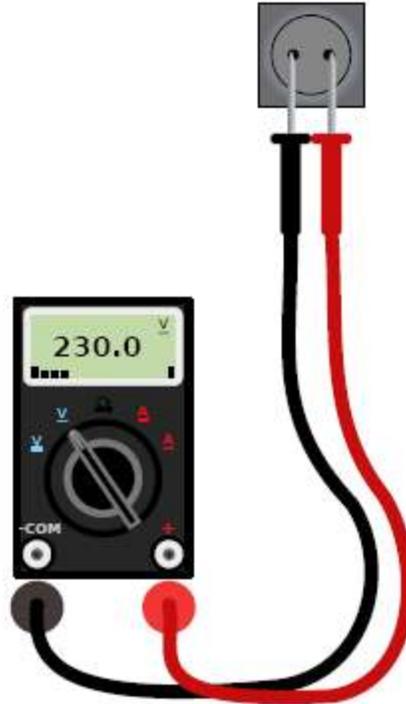
Multímetro digital

A la hora de usar el multímetro es importante conocer cómo se deben realizar las medidas.

Los multímetros vienen equipados con una ruleta o elemento selector para seleccionar el tipo de medida que se quiere realizar, así como la escala en la que se encuadra la medida.

La medida de tensión en los distintos puntos de la instalación se deberá realizar en paralelo con la alimentación del dispositivo.

Medida de tensión con multímetro en paralelo



Dependiendo de que la tensión a medir sea de corriente continua o de corriente alterna se debería seleccionar en el dispositivo dicho tipo de medida.



Actividades

2. ¿Cuáles son las unidades de medida de la tensión, la intensidad y la resistencia? ¿Qué ley fundamental de la electricidad relaciona dichas medidas?
-

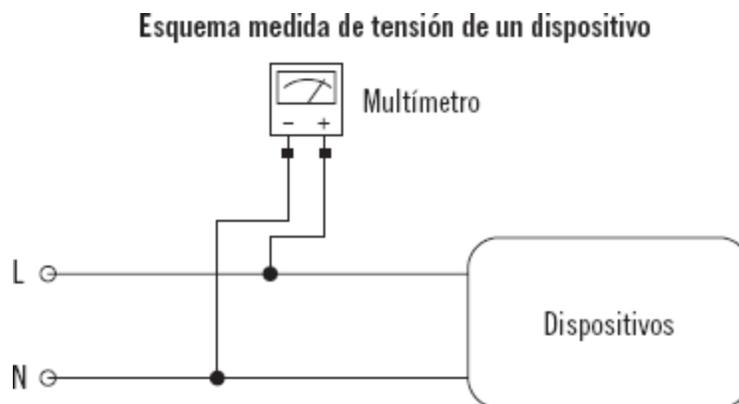
Otro punto importante a la hora de realizar una medida de forma correcta es la elección de la escala y que en función de esta se conseguirá una mayor precisión.



Ejemplo

En este ejemplo se va a llevar a cabo el proceso de verificación de la tensión de alimentación de un dispositivo de automatización de una vivienda. Para ello, se supone que el dispositivo está conectado a la red de alimentación de baja tensión (230 V de corriente alterna). El proceso de verificación sería el siguiente:

- Se selecciona en el multímetro la medida en tensión en corriente alterna y de las posibles escalas que proporcione el voltímetro se escoge la más próxima, siempre mayor, de la tensión que se quiere medir.
- Se colocará el voltímetro en paralelo a la alimentación, es decir, el terminal conectado al (+) del instrumento a la tensión de línea del dispositivo sobre el que se quiere medir la alimentación y el terminal conectado al (-) del instrumento sobre la línea de neutro de alimentación según se puede observar en el esquema siguiente:



Una vez seleccionado se visualiza la medida en el *display* del instrumento.

En cuanto a la medida de la intensidad esta se debe realizar en serie, introduciéndose el aparato de medida en la línea de alimentación, de forma que la corriente circule por el dispositivo de medida.

Medida de intensidad con multímetro en serie



El multímetro también permite la medida de la continuidad de los conductores, posibilitando de esta manera verificar que no hay cortes en estos, así como verificando que no hay cortocircuito entre los diversos conductores de la instalación.

Este instrumento suele incorporar un sistema de medida directa de continuidad, de forma que cuando se mide la continuidad entre dos puntos del circuito de forma directa el multímetro proporciona una señal luminosa o sonora.

En muchas ocasiones la medida directa no se puede llevar a cabo debido a que la distancia entre los puntos de medida suele ser grande.

La continuidad también puede ser medida de forma indirecta, verificando la tensión en los diversos puntos accesibles del circuito con respecto al neutro. Para realizarlo se deberá tener en cuenta que se están midiendo tensiones y por lo tanto se conectará el voltímetro en paralelo al elemento sobre el que se quiere realizar la medida, como se vio en el ejemplo sobre la medida de tensión.

Una vez se da alimentación, si entre los conductores de fase y neutro existe la tensión adecuada, se confirma la continuidad hasta ese punto.

A la hora de medir la continuidad por este método será importante considerar la existencia de circuitos abiertos intencionados, producidos por ejemplo por interruptores. En estos casos los interruptores deberán cerrarse para poder medir la tensión en el siguiente dispositivo.



Aplicación práctica

En una instalación domótica de una vivienda existe un circuito donde se desea comprobar la continuidad a lo largo de este, verificándose

que no queda abierto en ningún punto y por lo tanto llegará tensión a todos los dispositivos.

El circuito a examinar consta de un interruptor que al ser pulsado activará un relé que permite la subida o bajada de una persiana. Este circuito estará conectado al cuadro de mando y protección de la vivienda.

Para llevarlo a cabo se usará la característica del multímetro de medida de tensión.

Usando este método para la conocer la continuidad de la instalación se permite además verificar los valores de alimentación indicados en los dispositivos.

Explique los pasos realizados para la medida de la continuidad del circuito completo y presente un esquema donde se pueda observar la posición del dispositivo de medida en cada punto del circuito.

SOLUCIÓN

La comprobación de continuidad se realizará midiendo la tensión en cada uno de los puntos de la red con respecto al cable neutro de la instalación de forma que siempre quede en paralelo con respecto a la red de alimentación de baja tensión.

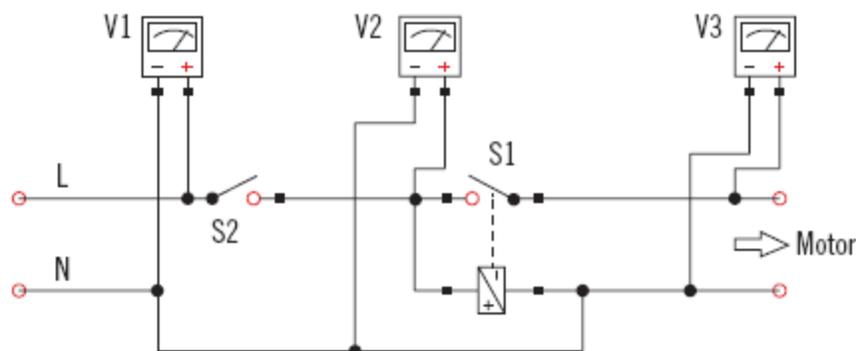
En primer lugar se situará el voltímetro en la posición V1 y se medirá la tensión en los terminales del interruptor. Si la tensión es la de la red de baja tensión (230 V) entonces se confirma que hay continuidad en este tramo.

En segundo lugar se posicionará el voltímetro en V2 y se volverá a medir la tensión. Se tiene que tener en cuenta en este punto que el interruptor S2 puede estar abierto, por lo que antes de confirmar que no hay tensión en ese punto se deberá pulsar. Si en una de las dos posiciones del interruptor hay tensión de 230 V entonces hay continuidad en este tramo. Si se diera el caso de que hay tensión en las dos posiciones, se estaría poniendo de manifiesto una mala operación del interruptor, ya sea porque está averiado o porque está mal conectado.

El tercer paso es verificar la tensión en los bornes del motor. La verificación en este punto permitirá averiguar si el relé está funcionando o no de forma adecuada.

Si con el interruptor S2 cerrado no hay tensión de 220 V en los bornes del motor, quiere decir que el relé no está funcionando de forma correcta o está mal conectado.

Esquema conexión para la medida de continuidad del cableado a partir de la medida de tensión



Medidor de aislamiento

Otro punto a tener en cuenta en la instalación es la medida del aislamiento que proporcionan los distintos elementos de esta con respecto a la alimentación. Se debe tener en cuenta que en una instalación domótica coexisten diversos subsistemas, la alimentación, la transmisión de datos, los sensores, los actuadores, etc. Cada sistema dentro de la red puede funcionar a distintas tensión y es importante que estas permanezcan adecuadamente aisladas.

El instrumento básico que permite comprobar los niveles de aislamiento es el medidor de aislamiento.

Este dispositivo funciona básicamente como un ohmímetro, pero siendo capaz de generar altas tensiones de forma que puede llegar a medir megohmios de resistencia, valor típico del aislamiento.

Medidor de tierra

La instalación eléctrica de baja tensión de la vivienda deberá tener un sistema de puesta a tierra adecuado. Este sistema permite mediante uno o varios electrodos mantener una referencia de tensión única entre los distintos elementos metálicos de la instalación que no forman parte de la distribución de la energía eléctrica de forma directa.

Las tomas de tierra son además un elemento importante de seguridad, ya que en caso de que se produzca la derivación de un dispositivo en la instalación, poniendo en contacto su carcasa con un elemento en corriente, esta corriente será desviada a tierra.

Es importante comprobar que el sistema de tierra es adecuado y funciona correctamente, ya que si no se

podrían producir fallos en el sistema domótico o problemas de seguridad.

El medidor de tierra permite medir la corriente de descarga de diversos elementos de la instalación a la tierra, verificándose el correcto funcionamiento de este subsistema de la red alimentación.

Existen diversos tipos de instrumentos, con picas y sin picas, dependiendo de la precisión con la que se quieran realizar las medidas.

Verificación de los sistemas de comunicación

Uno de los puntos fundamentales en los sistemas domóticos e inmóticos son los sistemas de comunicaciones.

Los sistemas de comunicación permiten la transmisión de datos de entre los dispositivos de la instalación. Su verificación es importante para confirmar la recepción/transmisión de señales de entrada/salida en sensores y actuadores.

En la actualidad existen multitud de posibilidades en la automatización de un edificio en cuanto a las comunicaciones se refiere. Los tipos de conexión, los protocolos, etc., determinan los instrumentos de verificación y control necesarios.

Además como existe una relación íntima entre la automatización de edificios y la ICT, por lo menos se deberán conocer aquellos instrumentos de medida y ajuste que dictamina esta legislación.

Instrumentos para comprobación de redes de cableado estructurado

Cuando un edificio tiene una instalación de cableado estructurado esta puede usarse para la implementación de toda o parte de la red domótica.

En este caso será conveniente poder comprobar el correcto funcionamiento de los distintos elementos que componen la red, entre los que forman parte, los puertos RJ45, el cable usado para la interconexión de los distintos puertos con los *switches*, etc.

Testeador de puertos RJ45

Uno de los elementos fundamentales en una red domótica realizada en base a una red de cableado estructurado son sin duda los puertos de conexión RJ45, donde se conectan los elementos de la red domótica como son los sensores, actuadores, sistemas de control, etc.

Por ello, es importante poder verificar los distintos puertos RJ45 que la componen dicha red de forma que se verifique que las señales de comunicación que intercambian los dispositivos se mueven en la red de forma correcta, sin errores y a las velocidades concretas de la red.



Testeador RJ45 (© Fotografía: Unknownacct01, vía web-CC BY-SA 3.0)

Un testeador de puertos RJ45 consta de dos unidades, una unidad maestra y una unidad remota de forma que se pueda realizar la comprobación a las distancias de separación entre las dos tomas.

Para llevar a cabo la medición con este dispositivo se conecta a una de las tomas la unidad maestra, conectando la otra unidad a una segunda toma, que debe tener conexión con la primera. La unidad maestra genera una serie de señales de forma que permite conocer la conectividad entre ambas toma.

En el mercado existen multitud de modelos desde los más simples que únicamente permiten conocer que la conexión de los distintos pares que conforman

un cable RJ45 están realizados de forma correcta hasta los que permiten conocer datos como velocidad, categoría de cable, etc.



Aplicación práctica

Imagine que está implementando un sistema inmótico en un edificio que dispone de una red de cableado estructurado y se requiere la comprobación de la conexión entre dos tomas RJ45, una toma a la que se conectará el sistema a automatizar y la otra a la que se conectará el PC que se utilizará para controlar el sistema.

Describa cómo se realizaría la operación y represente un esquema básico de esta.

SOLUCIÓN

Para la comprobación de la comunicación entre ambas tomas se usará un dispositivo testeador de puertos RJ45.

Este dispositivo consta de dos partes una parte maestra que es la que permite mandar la información y un elemento remoto que conectado a la toma que se quiere verificar permite realizar su comprobación.

El proceso de verificación es simple, se deberá conectar cada una de las estaciones del testeador a una toma; una vez se realiza la conexión se activa el proceso de verificación y en la pantalla de la unidad maestro se obtendrán los datos de la conexión, como la velocidad de la red, topología de la conexión de los pares, etc.

El esquema simplificado sería el siguiente.



Certificador de redes de cable

El elemento clave a la hora de componer una red de cableado estructurado es el cable.

Existen diversas categorías de cable para su uso en redes de cableado estructurado, dependiendo de las cuales las prestaciones de la red serán mejores o peores.



Sabía que...

Actualmente la legislación establece como cable para la realización de dichas instalaciones el uso de cable de categoría 6. Este tipo de cable permite transferencia de datos en una red LAN Gigabit *Ethernet*, hasta distancias de 100 m.
