

1. Un sistema prepago para Angola

En el anterior número hablamos de sistemas de prepago de manera genérica. En esta ocasión, se explica con mayor detalle un sistema de prepago para la realidad angolana.

1.1. Descripción de los equipos que componen el sistema

A continuación se describen los equipos necesarios para el sistema que se propone (véase Figura 1)

1. El dispositivo de medida será un contador monofásico o trifásico con elemento de corte integrado.
2. El sistema de comunicaciones estará basado en el PLC (Power Line Communications): sistema de comunicación que emplea la red eléctrica para el intercambio de información entre equipos conectados a esta.
3. Se dispondrá de un elemento llamado concentrador que será el encargado de gestionar la red formada por los contadores. Sus principales funciones serán: captar la información proveniente de los contadores y enviar las órdenes necesarias a los mismos para que su funcionamiento sea el adecuado (cambio de tarifa, desactivación remota del relé, etc.).
4. Se dispondrá además del software de control PowerPLC que es el que permite de forma básica gestionar todas las funciones del sistema.



(a) Contador



(b) PLC



(c) Concentrador



(d) Software

Figura 1: Ejemplo de elementos de un sistema de prepago para Angola.

1.2. Descripción del sistema

- Existirán dos tipos de contratos para los usuarios finales:
 - Contrato básico, sólo tarifa 1. En el caso de que la energía provenga del grupo electrógeno (tarifa 2), el contador desconectará el suministro con la ayuda del elemento de corte interno.
 - Contrato extendido, tarifa 1 y tarifa 2. En el caso de que la energía provenga del grupo electrógeno, el contador pasará a acumular la energía en el registro de la tarifa 2.
- El concentrador dispondrá de una entrada auxiliar a la que tenemos que aplicar 230 Vac para activarla, que le indicará de donde proviene la fuente de energía:
 - Entrada auxiliar alimentada: la energía proviene del grupo generador.
 - Entrada auxiliar no alimentada: la energía proviene de la red pública.

- En los contadores tendremos configurado el tipo de contrato básico o extendido, y en cuanto el concentrador detecte que se ha cambiado ha entrado en funcionamiento el grupo electrógeno, enviará un comando por la propia red a todos los contadores para ndicarles que pasaran a trabajar con la segunda tarifa aquellos contadores que la tengan seleccionada desconectando el sistema los contadores con contrato básico.
- El concentrador enviará la indicación de tarifa a los contadores de la siguiente forma:
 - Cada cinco minutos envía la los contadores un comando indicando cual es la tarifa activa en función del estado de la entrada de selección de tarifa.
 - Enviaré de forma inmediata el comando vía PLC de cambio de tarifa en cuanto haya un cambio de estado en la entrada de selección de tarifa.
- De forma remota desde el concentrador se podrá leer el consumo asociado a cada una de las tarifas.

2. Características del sistema de prepago

En el contador se pueden configurar cuatro nuevos parámetros:

1. Tipo de contrato:
 - a) Básico: Sólo tarifa 1.
 - b) Extendido: Tarifa 1 y tarifa 2 (Generador).
2. Modo de prepago:
 - a) Prepago NO.
 - b) Prepago SI.
3. Energía correspondiente al prepago (expresada en kWh con un decimal: XXXX.X): es la cantidad de energía que queda en la cuenta de cada cliente, esta cuenta se recarga periódicamente en el punto de recarga autorizado y corresponde al saldo en función de cada una de las tarifas. La tarifa 2 será más cara ya que de su recaudación será la que permita la operación y mantenimiento del generador de emergencia.
4. Energía correspondiente a la pre-alarma (expresada en kWh con un decimal: XXXX.X): este valor puede ser programado a voluntad del gestor del sistema de manera que facilite una señal de alarma para advertir a los clientes que su saldo energético está próximo a finalizar por lo que es necesaria una nueva recarga. En caso de que el registro de energía prepago llegue a 0, en ese momento el software enviará automáticamente al contador a través del concentrador la orden de apertura del relé de desconexión dejando fuera del sistema al cliente hasta que se efectúe una recarga de saldo.

3. Ejemplo de aplicación: Sistema Multitarifa en Condominios

El mejor ejemplo donde podemos introducir este tipo de tecnología es en condominios donde existe un gestor (que será el propietario del condominio) que tiene contratado un suministro eléctrico a la empresa de distribución pero que como existen cortes de suministro quiere garantizar a los usuarios un servicio eléctrico 24/24 para lo que instala un generador eléctrico de emergencia.

En estos casos instalaríamos un sistema formado por contadores inteligentes (monofásicos o trifásicos en función de las necesidades energéticas de cada uno de los clientes del condominio) de medida directa con capacidad de cortar el servicio de manera automática comunicados entre sí por medio de la red eléctrica gracias a un concentrador. Como describimos anteriormente, el sistema PLC es capaz de permitir la comunicación entre los distintos elementos a través de la red eléctrica por lo que no será necesaria la instalación de nuevas redes de comunicación. Podemos instalar el concentrador en una zona cercana al edificio administrativo del condominio de manera que podamos comunicarlo con el computador con un cable de red y gracias a esta tecnología PLC llegaremos a comunicarnos con todos los puntos del condominio donde llegue la línea eléctrica. Cabe destacar que en caso de que existan varios transformadores habrá que conectar un concentrador por cada transformador ya que la tecnología PLC no es capaz de salvar los trafos de aislamiento ni los bobinados entre baja y media tensión ya que requiere de la continuidad del cable eléctrico.

El software de control integra la posibilidad de discriminar la energía procedente de la red pública y la procedente del sistema de emergencia de manera que los usuarios que deseen tener garantizada energía ininterrumpida colaboran en la operación y mantenimiento de los generadores (existen dos registros de contaje por contador a los que se les aplica una tarifa diferente en función de la fuente de procedencia). Los usuarios que no deseen poseer servicio de emergencia serán desconectados de la red automáticamente en el momento que exista un corte de suministro de la red pública. Además de esta función automática, el gestor dispondrá de información en el programa de control que le permita optar por varias posibilidades de facturación a los usuarios, por facturas a mes vencido o por sistema prepago (cada usuario cargará desde el centro de control administrado por el gestor del condominio un saldo a su cuenta que será descontado a medida que exista un consumo sea con una tarifa o con dos, cuando se alcance un % del total configurado a voluntad del gestor aparecerá una alarma para que advirtamos al usuario de que necesita recargar su saldo para no sufrir una interrupción del suministro eléctrico).

Estos sistemas de facturación favorecen tanto al gestor del centro residencial como a los residentes ya que por un lado el gestor se asegura de que todos sus clientes abonarán de manera solidaria y proporcional a su consumo la energía empleada, sea procedente de la red pública como del sistema de emergencia. De esta manera se puede realizar una previsión de los costes de gestión y mantenimiento de todos los servicios conociendo el coste anual y beneficios del sistema. Por otro lado los residentes se beneficiarán de poseer un sistema eléctrico bien gestionado y organizado de manera que pagarán exclusivamente la energía que consuman por lo que se premiará el ahorro energético y por otro lado podrán exigir al propietario del centro residencial una calidad mínima en el suministro de la energía ya que se está pagando por el servicio.