

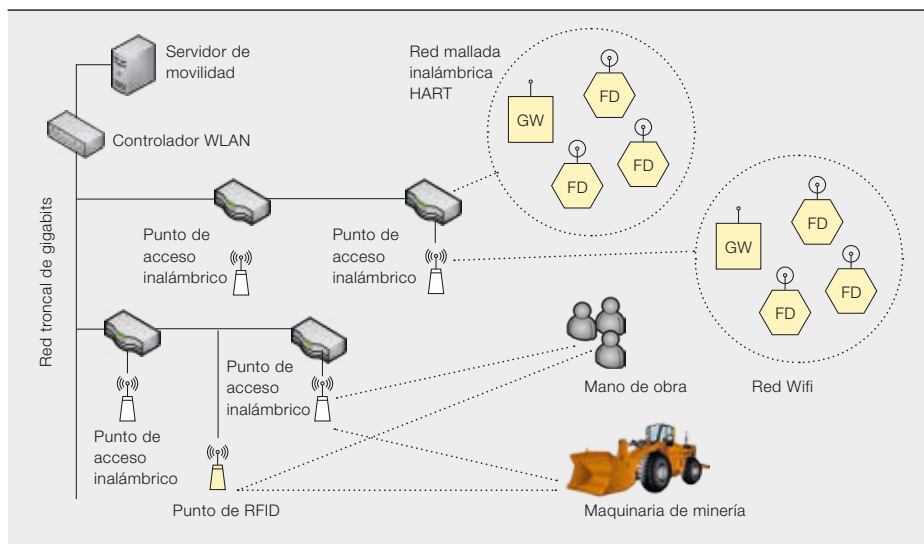


Mina de información

Integración de equipos móviles en la minería subterránea

STEFAN L. SJOSTROM, KJELL G. CARLSTEN, KRISTER LANDERNAS, JONAS NEANDER – Como a nadie extrañará, el mineral metálico de ley elevada más fácil encontrar ya se ha extraído de la tierra. Esto significa que las empresas de minería tienen que trabajar más duro para extraer el resto de los recursos. Hay, sin embargo un área de tecnología que está menos avanzada en la minería que en otros sectores y que ofrece la oportunidad de aumentar sustancialmente la eficiencia operativa y la rentabilidad. Se trata del área de la automatización y la integración de los datos en el área de la minería subterránea. La falta de la sofisticación técnica implantada ya en otros sectores significa que la optimización de toda la cadena de valor, desde la mina hasta la factoría, sigue siendo a menudo un sueño. Sin embargo, ABB entrega sistemas que permiten a los mineros optimizar la utilización de los equipos de minería subterránea, aumentar la productividad de la mina y reducir el consumo de energía.

1 Una red totalmente integrada proporciona al operario una visión completa del proceso de la mina. (FD = dispositivo de campo; GW = pasarela.)



La minería ha sido una de las primeras industrias desarrolladas por el hombre. De hecho, la mina más antigua conocida es la Lion Cave (Cueva del León) en Suazilandia, donde se extraían ingredientes para preparar pigmentos y cuya datación con radiocarbono indica una antigüedad de unos 43.000 años [1]. Otras minas de edad similar proporcionaron materiales para los fabricantes de herramientas. Aunque la minería se ha mecanizado mucho durante el siglo pasado, la incorporación de tecnología en las minas generalmente queda por detrás de la de otros sectores, como el petróleo y el gas o la producción de pasta y papel. Sin embargo, a medida que los minerales y otros yacimientos deseables se vuelven más difíciles de extraer, se va haciendo más importante una mayor automatización e integración de datos para el éxito de la minería.

Simultáneamente, la formación de los trabajadores debe aumentar para facilitar esta expansión de la tecnología. Son necesarios unos operarios debidamente cualificados para la optimización de productos y procesos, la planificación del mantenimiento y la gestión medioambiental. En términos generales, habrá menos trabajadores, más cualificados, y abarcarán toda la cadena de valor. Es probable que algunos de estos operarios podrán

controlar varias minas, ayudados por sensores y sistemas automatizados que proporcionen, por medio de una red troncal de comunicaciones, la información en tiempo real necesaria para controlar todos los productos y procesos → 1. Esta integración permite que la mina optimice la utilización de los equipos de minería subterránea y que aumente su productividad al tiempo que se reduce el consumo de energía. La plataforma Extended Automation System 800xA de ABB y los productos asociados facilitan la automatización de la mina y la integración de datos. Las ofertas de ABB

para la minería subterránea permiten integrar los datos en tiempo real de equipos subterráneos de distintos tipos y fabricantes con el sistema abierto de control de procesos System 800xA → 2. Esto permite ver y aprovechar mejor la flota de maquinaria, incluidas operaciones como localización de máquinas, informes de su estado y transmisión de los entornos operativos reales subterráneos. El diseño y la aplicación de dichos sistemas, incluyendo la selección y el envío de la información para impulsar la actuación empresarial, es una ventaja competitiva crítica.

Automatización de las minas

En general, muchas de las operaciones de una mina están razonablemente bien automatizadas por sí mismas, pero su integración en un sistema maestro suele ser insuficiente o no existir en absoluto. Esto se traduce en una suboptimización y una perspectiva no homogénea del proceso.

Un elemento importante que contribuye a esta deficiencia es la falta de una infraestructura de comunicaciones versátil, inalámbrica o por cable, en el entorno de la minería subterránea. Eso dificulta la

A medida que los minerales y otros yacimientos deseables se vuelven más difíciles de extraer, se hace esencial una mayor automatización e integración de datos para el éxito de los trabajos de la minería.

elaboración de una visión general de las distintas operaciones en la mina, o un control completo sobre las mismas. También se traduce en la incapacidad para optimizar toda la cadena de valor, desde el frente de mina a la factoría. Una de las

Imagen del título

Aunque todo ha cambiado mucho en el mundo de la minería, se necesita aún más automatización e integración de datos.



razones de esta deficiencia puede ser que la industria de la minería aún no se ha enfrentado con las mismas presiones para la reducción de costes y la optimización del producto que otras empresas comparables.

Sin embargo, la situación está cambiando rápidamente, y la mejor forma de progresar es introducir un sistema de comunicación flexible y multifuncional en el entorno de la minería subterránea.

Comunicación

El enlace clásico de radio UHF/VHF se ha usado ampliamente para las comunicaciones de voz en las minas subterráneas durante muchos años. Pero este método de comunicación carece de adaptabilidad y funcionalidad. Una red inalámbrica de área local (WLAN) es una solución mucho mejor. De hecho, una serie de compañías mineras (por ejemplo, LKAB y Boliden, de Suecia) han instalado redes WLAN subterráneas. Dichas redes se utilizan más frecuentemente para voz que telefonía y transmisión de datos IP (VoIP), pero también permiten el rastreo de los equipos móviles y la comunicación con ellos.

Seguimiento

La capacidad de seguimiento permite determinar la ubicación de un smartphone, un ordenador portátil, una etiqueta de identificación por radiofrecuencia (RFID) o un aparato incorporado. Se puede realizar el rastreo empleando cualquier cliente de WLAN. Normalmente, la ubicación se obtiene calculando la posición del cliente con respecto a cualquier posición fija o puntos de anclaje de coordenadas conocidas (a menudo los puntos de acceso de WLAN). A continuación, se transforma esta posición relativa en un sistema de

coordenadas globales y absolutas. En general, cuanto más numerosos son los nodos de anclaje, mayor será la precisión de la localización.

Por ello, para que una funcionalidad como el rastreo actúe de forma fiable, debe tenerse cuidado a la hora de planificar y desplegar una red inalámbrica subterránea. Una dificultad importante es el exigente entorno de radio propio de las minas subterráneas, con factores como la topología de las galerías, la geología variable, la atenuación de la señal en la roca y los materiales de construcción, la potencia frente a la seguridad intrínseca y las interferencias electromagnéticas. ABB ha llevado a cabo varias pruebas sobre el terreno para mostrar tecnologías relevantes y dispone de instalaciones experimentales que demuestran el seguimiento de equipos de minería subterránea.

Integración de equipos móviles

Una vez que se ha instalado bajo tierra una infraestructura de comunicaciones y se ha informatizado la flota de equipos móviles, se abren nuevos mundos de posibilidades de intercambio de datos. Por ejemplo, se pueden pasar los planes de perforación y las secuencias de carga a las máquinas de producción y recibir posteriormente online el informe de los resultados de sus acciones. La integración de los equipos móviles en el sistema de control de producción tiene además otros usos:

- Hacer llegar en un formato útil a los sistemas de equipos móviles los resultados de los pasos iniciales del trabajo de minería (geología, cálculo de la mena, reconocimiento y diseño de la mina, y planificación de la producción).

- Recuperar los resultados comunicados por los equipos móviles, tales como el estado de producción y los informes de producción, los análisis y estadísticas, y retransmitirlos a los usuarios relevantes.
- Recuperar las estadísticas de ejecución y los datos de mantenimiento de los sistemas de a bordo. Parte de esta información es utilizada por el sistema de control de procesos y parte (principalmente los datos de mantenimiento) se transferirá a otras partes, como el sistema de mantenimiento (o será captada por ellas).
- Supervisar online el estado de los equipos móviles, incluyendo la información de su localización.

Las interfaces con el sistema de control de la producción se basan en las normas del sector. La interfaz entre las máquinas móviles y el sistema abierto de control de procesos de ABB es el OPC, específicamente el OPC Data Access (OPC DA), que trata con datos en tiempo real, el OPC Alarms and Events (OPC AE) y el OPC Historical Data Access (OPC HDA). Los conjuntos de datos y la denominación de los elementos se ajustan a IREDES, la norma internacional de intercambio de datos en la excavación de rocas. Esta norma rige el intercambio de datos entre la maquinaria de minería y los sistemas informáticos de oficina y define un lenguaje electrónico común para los sistemas de automatización de las minas.

La mina online: integración móvil

- La información de localización y otros datos de los equipos móviles se obtienen por medio de la infraestructura WLAN. Después de su consolidación, se pueden examinar en el

La cooperación de ABB con Atlas Copco es una excelente oportunidad para ambas empresas. Como cada socio se centrará en sus competencias básicas, el desarrollo conjunto creará un gran valor añadido para las minas subterráneas.

"Nuestros futuras compañías de minería desean un centro de información convincente, multifunción, para optimizar la utilización de nuestras máquinas subterráneas. Estoy seguro de que este proyecto supondrá un salto hacia adelante en la optimización de la minería subterránea."

David Shellhammer

Underground Rock Excavation
Presidente de Atlas Copco

Algunas empresas de minería han instalado redes WLAN subterráneas para telefonía y transferencia de datos VoIP, pero también permiten seguir los equipos móviles y comunicarse con ellos.

sistema abierto de control de procesos de ABB. Esta información combinada constituye la base de una representación precisa y online de las actividades en curso y el progreso de los trabajos en la mina. Los resultados de este análisis ayudan a proporcionar más optimización en otras áreas: en vez de seguir una rutina predeterminada, el control de la ventilación se adaptará para acomodarse a las condiciones y necesidades reales que se deducen del estado de los equipos móviles.

- La disponibilidad de los equipos móviles mejorará al combinar los supervisores de recursos los datos de las máquinas y del entorno del proceso para programar con precisión el mantenimiento.
- La forma en que los equipos móviles se unen a la planificación de actividades se puede supervisar online y las desviaciones ser utilizadas como datos cuando se vuelvan a recalcular las actividades.

La solución ofrecerá a los futuros explotadores de minas información y oportunidades inigualables para el control de procesos.

En el futuro, podría cerrarse el bucle de control para redirigir automáticamente o replanificar los equipos móviles cuando sea necesario. Ya, el mero hecho de que pueda compilarse información referente al entorno (situación del tráfico, estado de la maquinaria de producción, etc.) y ser

puesta a disposición de los operarios de las máquinas móviles aumentará su capacidad para tomar decisiones inteligentes cuando dejen de coincidir los planes y la realidad, como pasa frecuentemente en el entorno de la mina.

Instalación piloto

ABB y Atlas Copco Underground Rock Excavation, Suecia (Atlas Copco) han desarrollado un innovador sistema de integración móvil que incluye la plataforma de automatización System 800xA de ABB y la maquinaria de minería de Atlas Copco. Se hizo una demostración con éxito en una instalación piloto en junio de 2012. La solución se está instalando actualmente en la mina de prueba de Atlas Copco en Kvarntorp, Suecia → 3. Esta tecnología ofrecerá a los explotadores de minas unas oportunidades y una información inigualables para el control del proceso.

El proyecto integra datos importantes de los equipos de perforación subterráneos, cargadoras y camiones de Atlas Copco en la plataforma del System 800xA de ABB para una mejor visualización y utilización de la flota de máquinas. Al rastrear bajo el terreno la ubica-

ción de las máquinas, su estado y las condiciones operativas reales, esta solución proporcionará la información necesaria para ayudar a los explotadores de la mina a tomar las decisiones correctas en el momento oportuno y mantener la producción en marcha sin problemas.

De acuerdo con los requisitos de los clientes y las exigencias futuras de la minería, Atlas Copco y ABB seguirán desarrollando y añadiendo más funcionalidad a este concepto.

Stefan L. Sjoström

ABB Process Automation
Umeå, Suecia
stefan.l.sjoström@se.abb.com

Kjell G. Carlsten

ABB Process Automation
Vasterås, Suecia
kjell.g.carlsten@se.abb.com

Krister Landernas

Jonas Neander
ABB Corporate Research
ABB Corporate Research
Vasterås, Suecia
krister.landernas@se.abb.com
jonas.neander@se.abb.com

Referencias

- [1] [Mining (La minería)]. Descargado el 26 de septiembre de 2012 de <http://en.wikipedia.org/wiki/Mining>