

APROBADO CON NOTA:

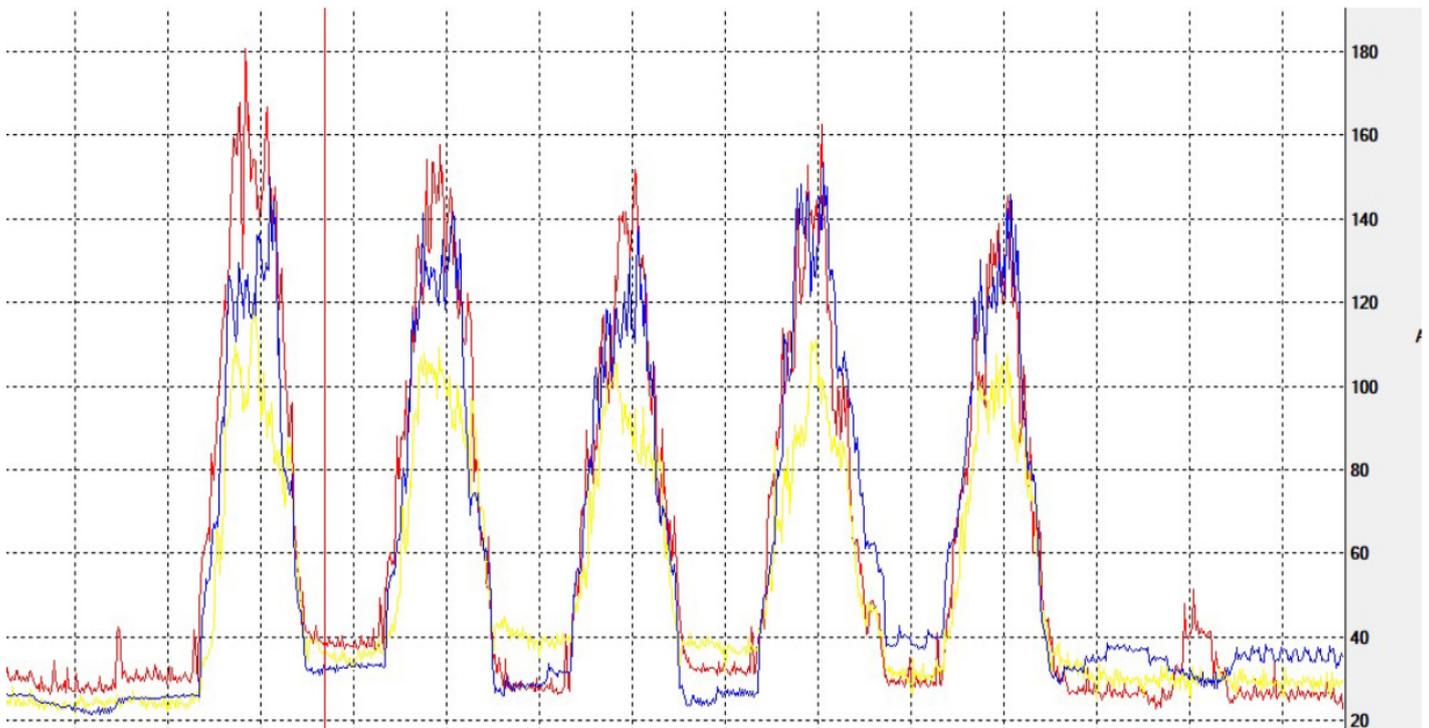
MONITORIZACIÓN DE LA ENERGÍA EN ESCUELAS.

Está muy bien hablar de los registradores de potencia y energía (PEL), de lo que pueden hacer y que resulta beneficioso para nosotros, pero ¿cómo se ve toda esta teoría en una aplicación real? Para responder a este interrogante, se llevó a cabo un ejercicio de monitorización de 11 días en una escuela secundaria en Kent (Reino Unido).

Si le interesa saber más, a continuación, presentamos los resultados.

No es ningún secreto que los presupuestos dentro de cualquier organización o negocio son cada vez más ajustados. Lamentablemente, la corona se la lleva el sector educativo. Para colegios e institutos es de vital importancia que cada euro que se use sea aprovechado al máximo. Si la energía supone un alto porcentaje de ese gasto, es lógico tomar medidas para ser lo más eficiente energéticamente.

Imagen 1



De modo que se ofreció un período de monitorización a una escuela secundaria de 700 alumnos con el objetivo de identificar áreas donde la eficiencia pudiera mejorarse en aras de ahorrar partidas del presupuesto del lugar. La escuela se mostró entusiasmada con la idea y se instaló un registrador PEL103 de *Chauvin Arnoux* en el cuadro eléctrico general.

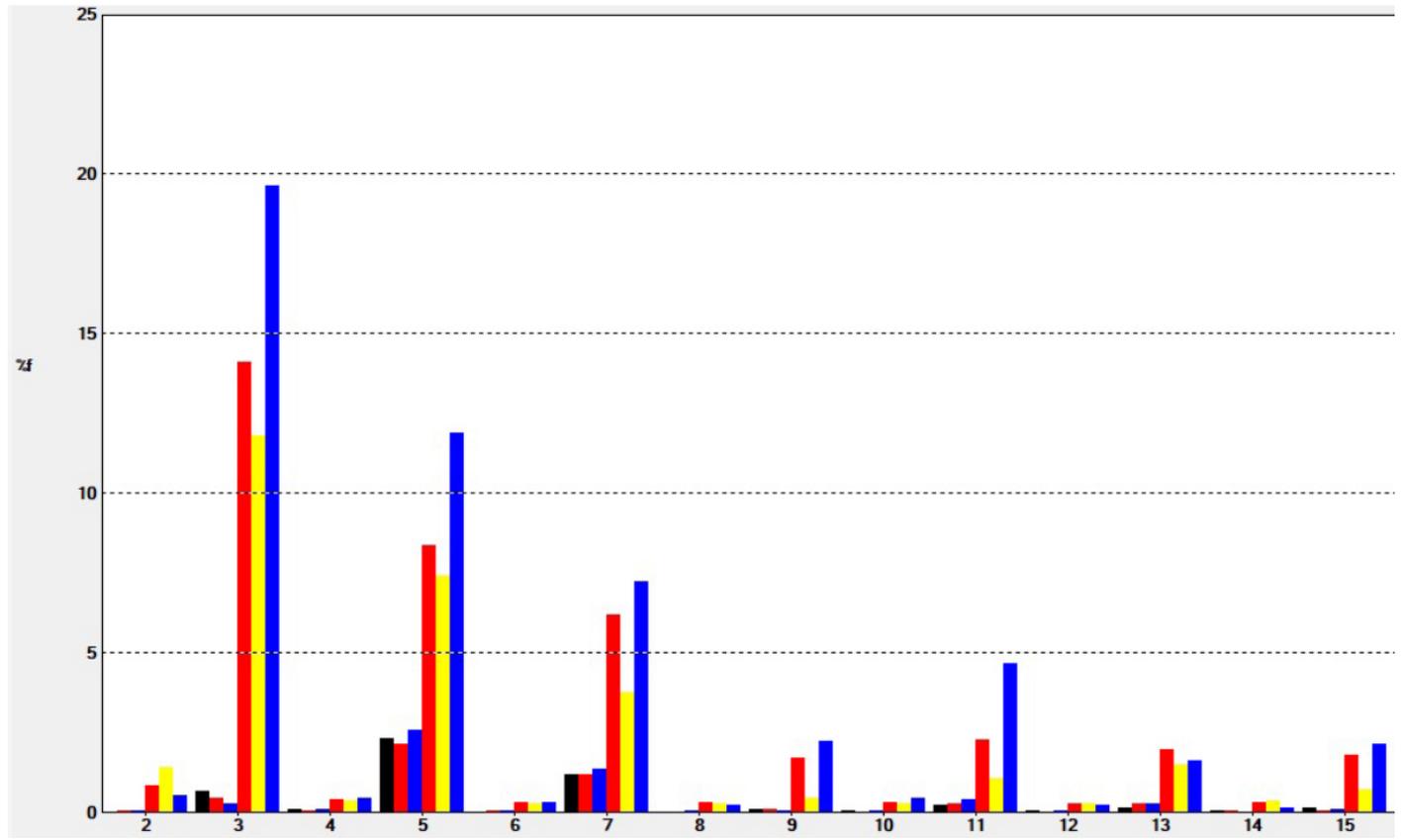
Este innovador instrumento de medida utiliza transformadores flexibles de corriente, pinzas y tiene una base magnética para una instalación rápida con la menor interrupción eléctrica posible. Se dejó en el

sitio por 11 días, registrando información completa de días lectivos y fin de semana por igual.

Y las notas fueron...

Los resultados fueron útiles e interesantes. Uno de los primeros descubrimientos fue un desbalance importante en las fases de la instalación (img.1). El pico de corriente en una fase era de 219.2A, mientras en la segunda y tercera era de 172.8A y 150.3A respectivamente, dejando en evidencia que las cargas en la escuela (la mayoría monofásicas), estaban

Imagen 2



mal distribuidas. Esta situación es poco deseable ya que genera cargas innecesarias, resultando en una sobrecarga térmica y en ocasiones podría inducir al desbalance de tensión en distintos puntos de la instalación. Siendo así, afectaría a la operación eficiente de cargas trifásicas (motores, etc.).

También hay que destacar que se detectó un alto nivel de armónicos en la alimentación. En la imagen 2 podemos observar que el tercero y quinto armónico eran particularmente elevados. Si tomamos en cuenta el número de aparatos electrónicos que existen ahora en las escuelas este resultado no sorprende. Ordenadores de sobremesa, iluminación LED y equipamiento típico de oficina son fuentes comunes de armónicos del tercer nivel, mientras que servidores y fuentes de poder típicamente producen armónicos de quinto nivel. Es importante sin embargo recordar que los armónicos pueden generar sobrecalentamiento en neutros y producir un mal funcionamiento de equipos electrónicos.

Finalmente la información más relevante de los resultados obtenidos se puede ver en la imagen 1. Como era de esperarse, los picos en el suministro coinciden con los días de semana en los que la escuela está en funcionamiento, pero ¿qué sucede en las noches

es del fin de semana, cuando la escuela está cerrada? Existe una corriente de 30 A por fase aproximadamente. Por una parte, puede deducirse que este valor proviene de luces de emergencia y otros sistemas, pero la verdad es que la cifra total es inusualmente alta.

Este dato fue motivo suficiente para que los responsables decidieran continuar el estudio. El desempeño del sistema de ventilación, aire acondicionado y calefacción no era suficiente y para compensar esto es común el uso de radiadores portátiles. Estos equipos se dejaban con frecuencia encendidos durante la noche y los fines de semana. Un problema fácil de detectar en una campaña de monitorización y aún más fácil de resolver para mejorar el ahorro energético del lugar. Solo bastaba con pedir a los responsables tener mayor cuidado con el apagado de estos radiadores.

Un último parámetro a evaluar fue el factor de potencia. Se vió que éste valor era correcto y no daba lugar a realizar mejoras. Probablemente la ausencia de mucha carga inductiva, y el equilibrio entre la poca carga y las cargas capacitivas de la iluminación LED se balanceaban entre sí. En otro tipo de sitios (incluso en otros entornos académicos) los resultados pueden ser diferentes y se debe prestar especial atención al factor de potencia cuando se evalúan los resultados de la campaña.



Aprobado con nota.

Este pequeño ejercicio de monitorización identificó claramente distintas áreas con oportunidades para mejorar. Desafortunadamente la llegada de la pandemia desarticuló las energías del equipo directivo y las medidas necesarias para aumentar el ahorro energético han quedado en un segundo plano -por ahora-. De todas maneras, las recomendaciones para el futuro son válidas y beneficiosas.

La primera (apagar los radiadores portátiles fuera de horas lectivas) ya ha sido implementada aunque solo sea una solución superficial. A largo plazo será más eficiente sustituir o actualizar el sistema de ventilación central. Deben haber también otras cargas fuera del horario de funcionamiento de la escuelas (ordenadores, iluminación, etc.) que pueden gestionarse con sensores de movimiento e interruptores centralizados para apagar fuentes de energía al final del día.

La presencia de armónicos debería ser revisada para identificar el origen individual y colocar filtros donde sea necesario. El suministro será más limpio de esta manera y se ahorrará en consumo, se evitará el sobrecalentamiento de cables y aumentará la vida útil de los equipos.

Por último, es muy recomendable re-distribuir las cargas monofásicas para balancear mejor el uso de las tres fases. De nuevo, esto reduciría el sobrecalentamiento de neutros y garantizaría el buen funcionamiento de cualquier carga trifásica en el circuito.

Monitorizar la calidad y uso de potencia en esta escuela de Kent fue un ejercicio rápido y de bajo coste, que no afectó sus operaciones habituales. El estudio arrojó resultados interesantes que permitirán a la

escuela hacer un uso más eficiente de la energía y de este manera, reducir la factura eléctrica.

La pregunta hecha al inicio de este caso se responde sin lugar a dudas: En aplicaciones reales, los registradores de potencia portátil tienen mucho que ofrecer.

