

Données fiables issues de mesures

# Mesure des entraînements

■ Les décisions ne peuvent souvent être prises que sur la base de mesures. Les éléments essentiels sont les suivants: Concept, mesures, exploitation.

## Pourquoi des mesures sont-elles nécessaires?

Les mesures réalisées sur place fournissent des informations sur le mode de fonctionnement d'entraînements électriques. Sur la base de l'analyse grossière (SOTEA, ILI+), on détermine quels sont les moteurs ou systèmes d'entraînement qui doivent être analysés de manière plus approfondie.

Les mesures de valeurs électriques (puissance active électrique absorbée) sont faciles à réaliser et à exploiter.

Les mesures de valeurs mécaniques (débit volumique, pression, vitesses des fluides, régimes, etc.), nécessitent des dispositifs complexes, notamment lorsque des circuits de liquide ou d'air doivent être ouverts. Les ultrasons permettent de mesurer le débit de l'extérieur, sur des tubes. Les régimes sont faciles à mesurer, les couples de rotation très complexes.

Dans le cadre des projets de mesures, il convient de définir soigneusement ce qui doit être précisément mesuré (ainsi que le moment et la durée) et le but de la mesure. Souvent, de simples mesures (électriques) suffisent pour évaluer p. ex. le point de fonctionnement d'une pompe ou d'un ventilateur.

## Première étape: concept de mesure

Qu'est-ce qui doit résulter des mesures?

L'analyse grossière et l'exploitation de la liste de moteurs intelligente (ILI+) mettent en évidence les moteurs ou les machines qui doivent être mesurés et le délai dans lequel cela doit être fait. Pour chaque machine à mesurer, il convient de définir ce que la mesure doit montrer:

■ **Puissance absorbée momentanée**

■ **Comportement à court terme (minutes, heures)**

→ Le facteur de charge momentané peut ainsi être déterminé et, à la rigueur, être ramené à une grandeur de moteur plus faible.

■ **Courbe de charge, facteur de charge partielle, événement. Start/démarrage**

Sur quelle durée? Résolution temporelle nécessaire?

→ La régulation peut ainsi être vérifiée et le cas échéant, l'utilisation d'un convertisseur de fréquence peut être recommandée. Il est important de définir le point de fonctionnement de l'installation au moment de la mesure (p. ex. à plein ou à moitié).

■ **Quelles sont les autres grandeurs à mesurer, outre la puissance électrique?**

Existe-t-il des grandeurs auxiliaires facilement mesurables ou disponibles: heures de service, valeurs de production, etc.

→ La mesure momentanée peut ainsi être renvoyée à un état annuel maximal ou typique.

## Conditions d'exploitation préalables

Selon le type des installations, il convient, pour réaliser les mesures, d'arrêter ou de fermer des machines ou installations ou de les exploiter avec des paramètres particuliers, ce qui peut provoquer des limitations de fonctionnement. L'accessibilité à l'objet de mesure est à définir (moteur? tableau électrique?) et les aspects de sécurité (choc électrique, zone d'explosion, blocage d'issues de secours) doivent être pris en compte.

## Équipement de mesure

De nombreuses entreprises industrielles disposent de leurs propres équipements de mesure pour enregistrer la puissance active du courant triphasé à l'aide de pinces ampèremétriques, et même souvent à l'aide d'enregistreurs de données pour enregistrer des séquences temporelles. Les pinces ampèremétriques permettent de mesurer le courant en saisissant les câbles de l'extérieur (sans démontage de lignes électriques).

Dans le cas où l'équipement de mesure est insuffisant ou lorsque des mesures et exploitations plus complexes sont prévues, la société de maintenance des moteurs de l'entreprise ou le fournisseur du moteur peuvent être mandatés pour cette opération.

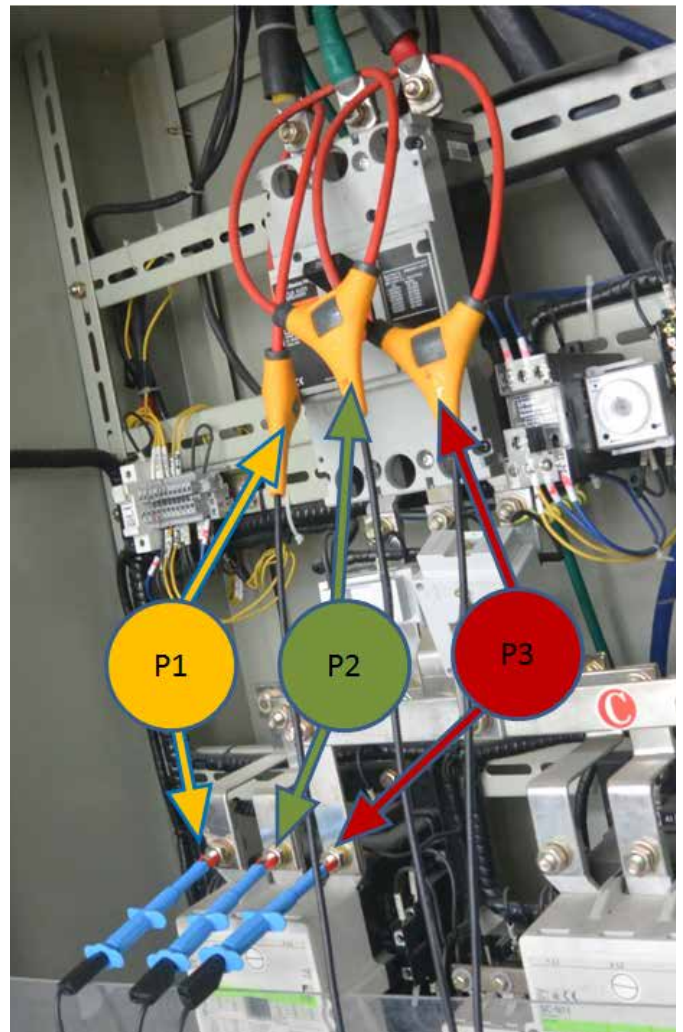
Pour des mesures rapides sans exigences de précision élevées, la puissance absorbée peut être déterminée à l'aide d'un appareil de mesure de puissance monophasé doté d'une pince ampèremétrique (hypothèse d'une alimentation symétrique en courant triphasé).

Dans certains cas bien particuliers, des mesures de régime permettent de récolter des indications supplémentaires sur le point de fonctionnement d'un moteur.

## Deuxième étape: réalisation des mesures

### Préparation, commande

Pour éviter toute perturbation de l'entreprise ainsi que toute mesure erronée ou non pertinente, la séquence d'une mesure doit être soigneusement planifiée et le personnel concerné doit en être informé. Dans le cas de séries de mesures complexes, un «scénario» peut s'avérer utile. Il est également primordial que l'ordre des mesures et leur déroulement puissent par la suite être précisément documentés, p. ex. au moyen de photographies. Ainsi, une commande doit être définie pour chaque projet de mesure, qu'il soit attribué en interne ou en externe. Dans la commande de mesure doivent être définis, outre les coûts et les délais, l'objectif, les grandeurs à mesurer, la précision, les conditions préalables et le type de rapport à établir.



En haut: appareil de mesure triphasé avec pinces ampèremétriques et fonction enregistreur.

En bas: coffret de mesure avec appareil de mesure monophasé.

### Mesures de précaution contre le choc électrique

Seuls des spécialistes formés à cet effet sont autorisés à effectuer des manipulations sur des installations électriques sous tension. Des connaissances spécialisées sont également nécessaires pour déterminer et garantir qu'une installation est totalement hors tension. La plupart des accidents électriques résultent d'erreurs à ce sujet. C'est pourquoi les mesures doivent être réalisées par des électriciens de service possédant leur propre matériel ou un équipement de mesure bien maîtrisé.

### Pour toutes les mesures, les raccords et positions des capteurs doivent être soigneusement vérifiés;

des phases ou sens de passage du courant inversés sont par la suite difficiles à interpréter. Il est souvent judicieux d'exploiter une mesure pilote avant de démarrer une série de mesures plus longue ou avant de démonter le dispositif.

### Troisième étape: exploitation

#### Etablissement du rapport

A partir des données de mesure récoltées, on détermine, conformément aux objectifs ou au concept de mesure, les résultats souhaités. Les méthodes de calcul et les étapes de calcul doivent être documentées. Les résultats du projet de mesure doivent être consignés, conjointement avec les protocoles de mesure (annexe), dans un rapport.

### Facteur de charge partielle à partir de la mesure de puissance

Etant donné que la puissance absorbée en fonctionnement nominal peut être déterminée à partir des don-

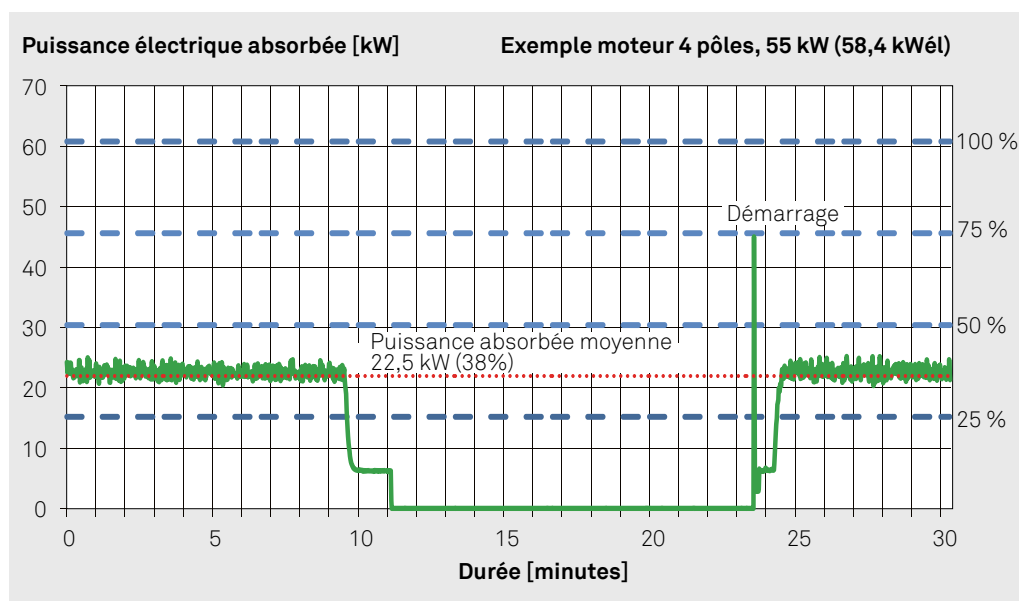
nées de la plaque signalétique ou de la fiche technique, une mesure peut permettre de déterminer le facteur de charge partiel momentané. Le quotient des grandeurs électriques donne la charge partielle électrique; pour déterminer la charge partielle mécanique, les rendements doivent en supplément être inclus dans le calcul.

L'indication de puissance sur la plaque signalétique (voir la fiche technique Plaque signalétique) et sur la fiche technique des moteurs électriques correspond à la puissance mécanique à l'arbre P2 délivrée par le moteur. La puissance électrique absorbée par le moteur est désignée par P1.

#### Standard Test Report (STR)

Le Standard Test Report (STR) gratuit figure sur la page Internet de [www.topmotors.ch](http://www.topmotors.ch) sous la rubrique Téléchargements. Ce protocole de mesure (format Excel) aide à l'évaluation des résultats de mesure et fournit des détails supplémentaires relatifs aux facteurs de charge et aux rendements. Il calcule la consommation actuelle et les effets des améliorations.

Le STR détermine une économie potentielle pour chaque entraînement, définit l'état de consigne attendu et calcule une durée d'amortissement basée sur les coûts d'investissement prévus.



**Illustration 3: Exemple d'un diagramme de mesure. Il présente la puissance absorbée avec les fluctuations de charge pendant le fonctionnement, une pause ainsi que le start/démarrage du moteur. La puissance absorbée moyenne très basse (38%) – surdimensionnement est bien visible!**