



شرکت کنترل و اتوماسیون ایلیکا الکتریک

طرح پیشنهادی کنترل مصارف الکترو موتورها

در اغلب بخش های صنعتی انرژی الکتریکی مهمترین منبع انرژی صنعت بشمار می رود. از آنجا که موتورهای الکتریکی، مصرف کننده اصلی انرژی الکتریکی در کارخانجات صنعتی می باشند و نسبت مصرف انرژی الکتریکی توسط موتورهای برق از کل انرژی الکتریکی مصرفی درشاخه صنعت برابر ۶۵/۵٪ است. بنابراین، هرگونه اقدامی در زمینه بهبود بازده موتورهای الکتریکی مانند کنترل عملکرد موتور توسط درایورهای صنعتی، حائز اهمیت فراوان بوده و می توان آن را یک اقدام مؤثر در این زمینه به شمار آورد. بدین ترتیب طرح کلی نظارت و کنترل بر مصارف الکترو پمپ ها توسط شرکت ایلیکا الکتریک به تفصیل ارائه گردیده است.

مدیریت بهینه سازی مصرف انرژی و نقش درایور های صنعتی

امروزه در کشورهای صنعتی الزامات زیست محیطی از یکسو و رقابت بنگاههای اقتصادی ازسوی دیگر، مدیریت بهینه سازی انرژی را یک امر غیر قابل اجتناب درآورده است. مجموعه اقداماتی که برای صرفه جویی انرژی در کارخانجات صورت می گیرد، شامل مواردی چون جایگزینی موتورهای الکتریکی با انواع موتورهای با بازدهی بالا، استفاده از درایورهای صنعتی در کاربردهایی که اتلاف انرژی در آنها زیاد است، بازیافت انرژی از پروسه های حرارتی و نظایر آنها می باشد. نتایج اعمال چنین اقداماتی نشان می دهد در موارد زیادی و بخصوص در جاهاییکه از فن ها، پمپ ها و کمپرسورها در فرایند تولید استفاده می شود، بکارگیری درایورهای صنعتی علاوه بر انعطاف پذیر نمودن کنترل فرایند، تأثیر قابل توجهی در کاهش مصرف انرژی دارد بر این اساس کمتر از ۱۰٪ موتورها مجهز به درایو هستند این در حالی است که در بیش از ۲۵٪ آنها استفاده از درایو توجیه اقتصادی دارد.

در آلمان پتانسیل صرفه جویی انرژی الکتریکی به میزان ۴۵٪ انرژی ابتدایی است، که این مقدار معادل است با ۱۰۰ میلیارد مارک. با تحقق این پتانسیل - مثلاً با جایگزین کردن درایورهای صنعتی - می توان نزدیک به ۵۰۰،۰۰۰ فرصت شغلی ایجاد کرد. گفتنی است ۴۶٪ مصرف برق آلمان مربوط به بخش صنعت است، که ۲۸٪ آن صرف موتورهای الکتریکی می شود و هزینه برق الکتروموتورها جمعاً برابر است با ۲۵ میلیارد مارک. بنابراین شایسته است مصرف انرژی در موتورهای الکتریکی کنترل شود. استفاده از درایورهای صنعتی، بازده موتورهای الکتریکی را افزایش می دهد. افزایش بازده یک سیستم، از دیدگاه محیط زیست و از دیدگاه اقتصادی کاملاً منطقی است. تقریباً ۶۰٪ انرژی الکتریکی عرضه شده را موتورهای با توان خروجی بیش از ۱ اسب بخار مصرف می کنند. بنابراین، بهینه سازی مصرف انرژی موتورهای برق از اهمیت زیادی برخوردار است.

مشکل اصلی در استفاده از موتورهای الکتریکی در صنایع کشور، عدم تطابق مطلوب بین مشخصه های بار و موتور می باشد. توان اغلب موتورها بیش از بار متصل به محور شان می باشد؛ لذا بدیهی است انتخاب موتور با توان بیش از نیاز بار، علاوه بر افزایش هزینه اولیه موجب افزایش سایر هزینه ها از قبیل کابل کشی و نصب و راه اندازی و تعمیر خواهد شد. از طرف دیگر در صورتیکه موتور انتخاب شده بزرگتر از حد لازم باشد، در اینصورت موتور در حالت بار کامل و یا نزدیک به بار کامل کار نکرده و لذا بازدهی آن پایین تر از مقدار حداکثر آن خواهد بود.

مثال: فرض بر اینکه برای انجام یک کار مکانیکی، موتور القائی سه فاز با توان خروجی ۱۱۰ کیلو وات مناسب باشد و بجای آن موتور با توان ۱۳۲ کیلو وات انتخاب شود. اطلاعات زیر را مورد توجه قرار می دهیم:

$$\text{بازدهی موتور در بار کامل} = ۹۴/۲\%$$

$$\text{بازدهی موتور در } ۸۳/۳ \text{ بار کامل} = ۹۲/۵\%$$

$$\text{طول عمر مفید موتور} = ۱۵ \text{ سال}$$

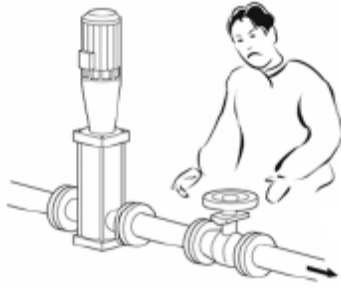
$$\text{ضریب کارکرد} = ۰/۸$$

با انجام کمی محاسبات می توان نتیجه گرفت که مصرف انرژی در طول ۱۵ سال به مقدار ۱۹۶،۵۷۴ کیلو وات ساعت افزایش پیدا خواهد کرد.

میزان صرفه جویی انرژی در صورت استفاده از موتور با راندمان بالا، به جای موتورهای استاندارد از رابطه زیر قابل محاسبه است:

$$\text{صرفه جویی} = H_p \times 0.746 \times I \times H_r \times C \times \left[\frac{100}{\eta_{std}} - \frac{100}{\eta_{ee}} \right]$$

در رابطه فوق H_p توان موتور بر حسب اسب بخار، I ضریب بار (در صد از بار کامل تقسیم بر ۱۰۰)، H_r ساعات کار در طول سال، C متوسط قیمت انرژی (قیمت هر کیلووات ساعت انرژی)، η_{std} راندمان موتور استاندارد (%) و η_{ee} راندمان موتور با راندمان بالا (%) است.



روش های کنترل فرآیند

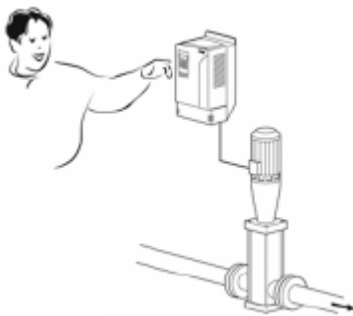
الف: روش سنتی

خروجی اینگونه سیستم ها با محدود کردن مسیر جریان هوا یا سیال به طور

مکانیکی توسط شیرهای فشار شکن یا پره های تعدیل فشار کنترل می شود. اگر چه محدود کردن مسیر جریان آب یا هوا باعث کاهش بار روی موتور و به دنبال آن کاهش توان مورد نیاز در حین کار می شود، اما محدود کردن مسیر جریان خیلی کارآمد نمی باشد. راه اندازی یک سیستم با این روش مانند راندن اتومبیلی است که پدال گاز آن کامل گرفته شده در حالی که سرعت با ترمز کنترل شود.

ب: کنترل فلو از طریق شیر مکانیکی یا برقی (Valve Control)

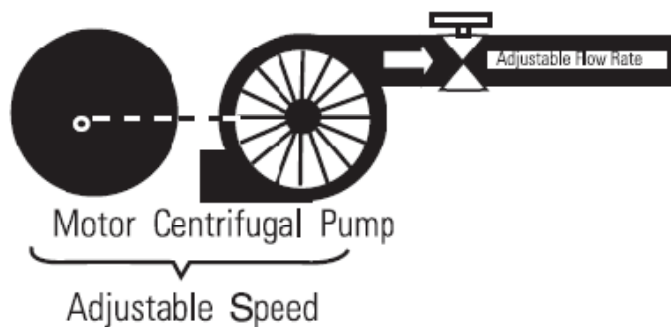
- در گذشته موتورهای AC با سرعت ثابت، پمپ ها را راه اندازی می کردند.
- کنترل فلو از طریق باز و بسته کردن یک شیر انجام می گردید.
- بستن شیر = کاهش فلو = افزایش فشار و اصطکاک سیستم
- باز کردن شیر = افزایش فلو = کاهش فشار و اصطکاک سیستم



ج: روش کنترل دور VSD

اما در این روش یک کنترل دور، کنترل دقیق دور موتور را انجام می دهد.

در کاربردهایی از قبیل پمپ ها و فن ها، با استفاده از روش VSD توان مصرفی به میزان قابل ملاحظه ای کاهش می یابد.

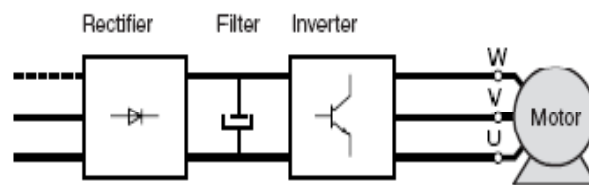


تغییر ناگهانی فلو باعث تغییر ناگهانی فشار و خوردگی دیواره لوله ها و ایجاد سروصدا می شود که مشهور به ضربه قوچ (Water Hammering) می باشد.

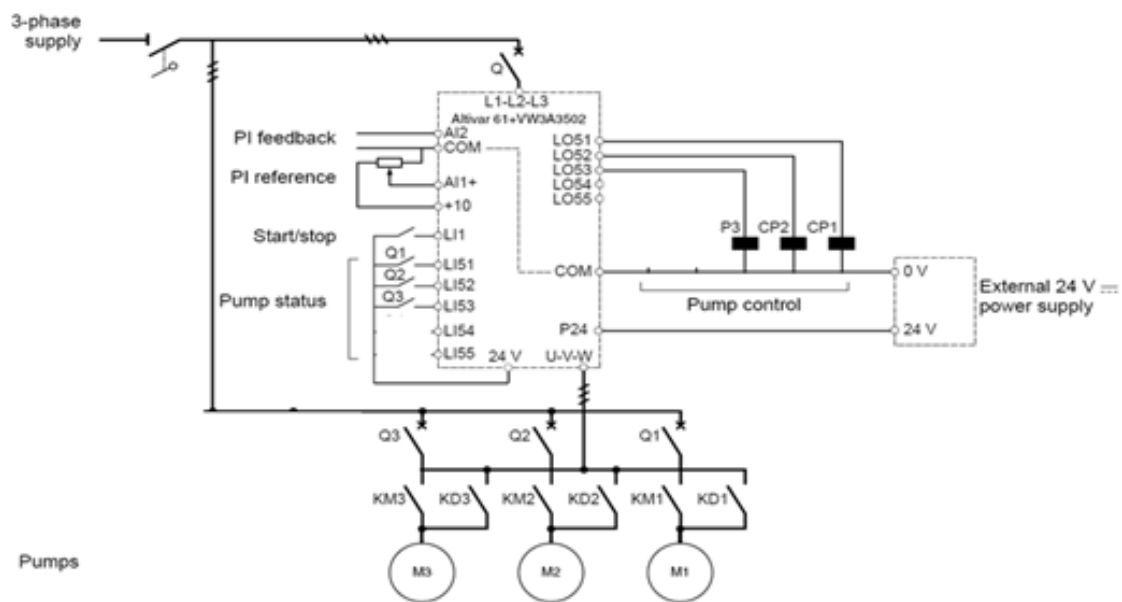
پدیده ضربه قوچ را می توان با کنترل کردن مدت زمان راه اندازی و توقف موتور به حداقل ممکن کاهش داد و یا حذف کرد. این سیستم با کمک یک یا چند الکتروپمپ، نوسان فشار سیستم را حذف کرده و افت و خیز فشار حاصله از میزان مصرف آب را با روشن و خاموش کردن الکتروپمپ ها بطور متوالی جبران می کند.

کنترل دور VSD (Variable Speed Drive) :

یک کنترل دور، وسیله الکترونیکی است که سرعت چرخش موتور را با تغییر فرکانس تغییر می دهد.

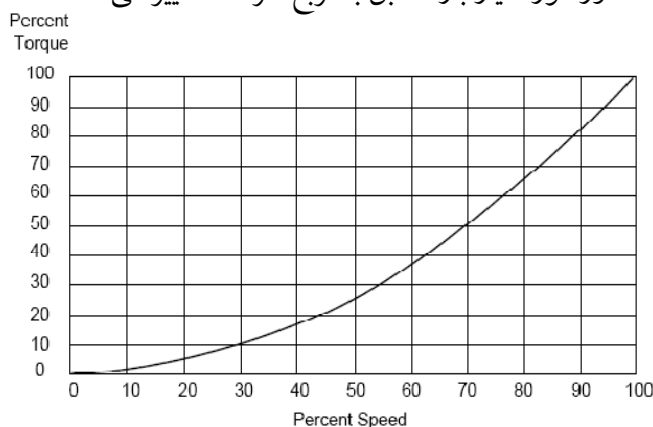


Simplified schematic of a frequency inverter



یکی از کاربردهای درایو در بارهای گشتاور متغیر، استفاده از آن در کنترل پمپ های آب می باشد. یکی از مزایای کنترل دورهای گشتاور متغیر مخصوص پمپاژ آب، نظارت بر زمان و میزان آب خروجی از چاه است و بنا به خواسته کاربر در هر زمان قابل تنظیم خواهد بود و همچنین میزان برق مصرفی موتورهای پمپاژ آب را به مقدار یک سوم راه اندازی به روش مستقیم کاهش می دهد.

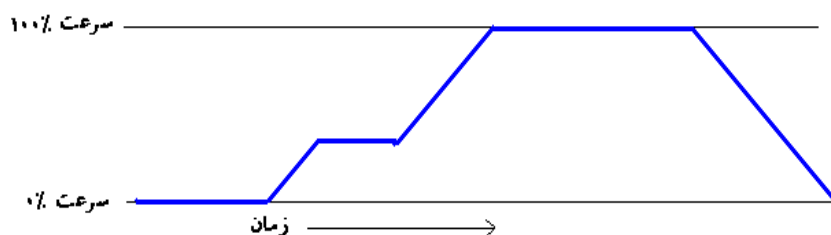
در یک بار گشتاور متغیر، گشتاور مورد نیاز بار مطابق با مربع سرعت تغییر می کند.



$$P = T \cdot \omega_s \quad (P: \text{توان موتور}, T: \text{گشتاور}, \omega_s: \text{سرعت گردش})$$

به عنوان مثال در ۵۰٪ سرعت نامی جهت عملکرد درایو تنها ۱۲/۵٪ توان مورد نیاز است و در نتیجه توان کمتر یعنی هزینه کمتر در راه اندازی و عملکرد موتور. اگر کل ساعت های کارکرد موتور را با احتساب این مقدار از مصرف در نظر بگیریم، صرفه جویی قابل توجهی خواهیم داشت.

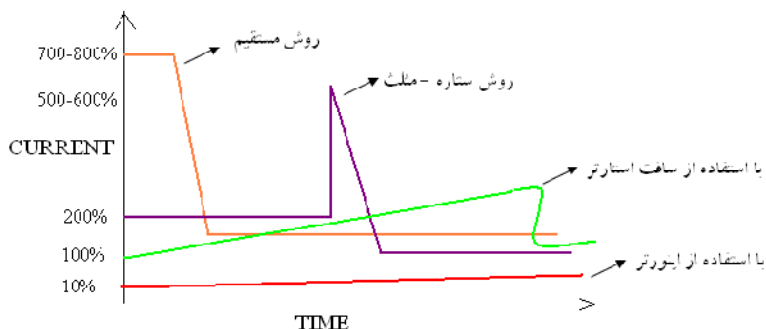
کنترل دور چه عملی انجام می دهد؟



- شتاب دادن به بار
- راه اندازی و قرار گرفتن در یک سرعت تنظیم شده
- تغییر سرعت در حین راه اندازی
- توقف بار

برخی از مزایای استفاده از درایورها :

- جریان راه اندازی پایین تر در مقایسه با روش های دیگر که باعث افزایش طول عمر موتور می شود.



روش مستقیم: جریان استارت تا ۸ برابر جریان نامی

روش ستاره مثلث: شوک ستاره به مثلث ۵ تا ۶ برابر جریان نامی

با سافت استارتر: جریان استارت ۲ تا ۳ برابر جریان نامی

با استفاده از اینورتر: جریان استارت حداکثر به ۱/۱ جریان نامی کاهش می یابد.

- صرفه جویی در انرژی و کاهش هزینه برق مصرفی

- بالا بردن کارایی موتورهای AC

- رنج گسترده ای از سرعت های مختلف و ایجاد گشتاور مورد نیاز

- کاهش جریان های پیک موتور در هنگام راه اندازی

- حفاظت از قسمت های مکانیکی سیستم و جلوگیری از تنش های ایجاد شده بر روی تجهیزات مکانیکی

- جلوگیری از استهلاک ادوات مکانیکی از طریق کاهش جریان راه اندازی موتور

- جبران سازی برخی خطاهای شبکه

- ایجاد گشتاور بالا در لحظه راه اندازی تا ۲۰۰٪ گشتاور نامی

- جلوگیری از شوک های الکتریکی روی شبکه برق از طریق کاهش جریان راه اندازی موتور

- افزایش طول عمر تجهیزات با تنظیم سرعت موتور با شرایط بار در حین کار

- جایگزینی سیستم جدید راه اندازی موتور با تابلوهای قدیمی برق

- اشغال کمتری از فضای تابلو و کاهش زمان مونتاژ تابلو و عیب یابی سریع به علت هوشمندی بالای سیستم

- با کاهش دور موتور برای کاربردهایی که به دور کمتری از دور نامی موتور نیاز دارند، علاوه بر کاهش هزینه های

نگهداری و تعمیر ادوات، توان مصرفی نیز به صورت تصاعدی کاهش می یابد.

- با توجه به سیستم گشتاور متغیر درایو (در مصارف پمپاژ آب) در صورت کاهش میزان آب ذخیره شده در چاه، گشتاور

موتور تغییر خواهد کرد و به همان نسبت میزان برق مصرفی کاهش خواهد یافت.

- حفاظت موتور و عیب یابی آن

- توقف موتور بصورت کاملاً نرم و با شیب خطی

مزایای استفاده از کنترل دور در پمپ ها:

- شتاب تدریجی و خطی را تا پایان دور نامی حفظ می کند، حتی اگر گشتاور راه اندازی اولیه بالایی داشته باشد.
- طول عمر تسمه ها و مکانیک ماشین را بهبود می بخشد.
- ضربه قوچ و شوک های ناگهانی را از بین می برد.
- توقف موتور نیز کاملاً نرم و با شیب خطی عمل می کند.
- تعدیل فشار، دبی و سطح بصورت کنترل شده

برخی دیگر از ویژگی های درایو:

- راه اندازی موتورهای سه فاز با برق تکفاز
- مجهز به سیستم PID Control
- کنترل دور موتور توسط ولوم و کلیدهای دیجیتالی خارجی
- دارای چندین ورودی / خروجی آنالوگ
- کارت قابل گسترش ورودی / خروجی آنالوگ و دیجیتال، کارتهای ارتباطی، کارت قابل برنامه ریزی (Mini PLC)،
- کارت Multi Pomp (این کارت تا ۵ پمپ را راه اندازی و کنترل می کند و دارای ساعت داخلی است و قابلیت ثبت زمان های مختلف را دارد. (مخصوص پمپ های آب))
- فیلتر داخلی EMC
- دارای حالت Sleep و Wake Up برای زمانی که بازدهی پمپ کم شده و موتور خاموش شده است. در این حالت مصرف برق سیستم را به شدت کاهش می دهد. (مخصوص پمپ های آب)
- کنترل بدون نیاز به سنسور: این سیستم به سازندگان پمپ این امکان را می دهد که بدون کاربرد هر گونه سنسور، دبی و فشار پمپ را کنترل نمایند. همچنین با کاربرد این سیستم در هزینه های نصب، راه اندازی، تعمیر و نگهداری سیستم صرفه جویی نموده و قابلیت اطمینان سیستم را افزایش خواهد داد. (مخصوص پمپ های آب)
- تشخیص کاهش فشار در لوله های آب (مخصوص پمپ های آب)
- مجهز به Password جهت عدم دسترسی افراد غیر متخصص به پارامترها و تنظیمات دستگاه

راهکارهای صرفه جویی انرژی الکتریکی در موتورهای برق:

- ۱) تعمیر و نگهداری پیشگیرانه موتورهای برق
- ۲) عدم راه اندازی موتور برق در کم باری یا بی باری (چون گردش بی بار موتور برق، انرژی را تلف می کند و باعث کاهش ضریب توان می شود، کارکرد الکتروموتورها در بار کامل، بازده یا راندمان و ضریب توان را بهبود خواهد بخشید).
- ۳) استفاده از الکتروموتورهای پر بازده با اندازه مناسب (حجم موتور را گشتاور تعیین می کند، بنابراین ماشین های با گشتاور مساوی ابعادشان تقریباً با هم برابر است). ماشینهای با قدرت یا توان برابر در سرعت های مختلف، گشتاورها و ابعاد مختلفی دارند. الکتروموتورهای پر سرعت، ابعاد کوچکی دارند و از الکتروموتورهای با توان یا قدرت مساوی و کم سرعت سبکترند.
- ۴) نصب خازن برای الکتروموتورهای بزرگ برای اصلاح ضریب توان توجه: (در صورت استفاده از درایور نمی توان از خازن استفاده نمود)
- ۵) نظارت هوشمند یک سیستم مرکزی مانند کارتهای Mini PLC برخی از شرایط مطلوب بالا را امکان پذیر می نماید.

انواع حفاظت درایو:

ایزولاسیون الکتریکی بین مدار قدرت و کنترل در ورودی، خروجی و تغذیه، اتصال کوتاه بین فازهای خروجی (بین فازهای خروجی، بین فازهای خروجی وزمین)، اضافه یا کاهش ولتاژ، اضافه جریان، جابجایی و قطع فازها، حفاظت در برابر تک فاز شدن، اضافه بار رله بای پس، اضافه بار، توالی فاز، حرارت داخلی موتور، زمان استارت طولانی، بی باری، تأخیر استارت مجدد، هشدار قبل از قطع و حساسیت قابل تنظیم در برابر عدم بالانس فازها، اضافه بار لحظه ای

روش انتخاب درایور:

- عوامل زیر در انتخاب درایو مناسب نقش دارند:
- ۱) شرایط بار از لحاظ گشتاور راه اندازی بر اساس کاربرد
 - ۳) میزان و مدت اضافه بار روی موتور
 - ۴) درجه حرارت محیط نصب درایو
 - ۷) نوع پروسه کنترلی که بر عهده درایو قرار می گیرد
 - ۸) دانستن اطلاعات پلاک موتور نظیر توان و جریان و ولتاژ تغذیه
 - ۹) دانستن اطلاعات مربوط به پروانه حفر چاه نظیر سایز لوله، میزان دبی خروجی آب (بر حسب لیتر بر ثانیه)، میزان برداشت آب در طول سال و ... (مخصوص پمپ های آب)
- توجه: با نصب یک کنترل دور (درایور) در تابلوهای برق، نظارت دقیقی بر روی کارکرد موتور ایجاد خواهد شد.

پمپ ها و فن ها

حدود ۴۰٪ انرژی مصرفی در بخش صنعت در پمپ ها و فن ها مصرف می شود. انتخاب پمپ ها معمولاً بر اساس حداکثر دبی مورد انتظار صورت می گیرد. در حالیکه اغلب اوقات هرگز فلوی ماکزیمم مورد استفاده قرار نمی گیرد. این امر منجر به بزرگ شدن پمپها شده و بدین ترتیب مقدمات کار برای اتلاف انرژی و استهلاک هر چه سریعتر سیستم های پمپ فراهم می شود.

مثالی از برآورد هزینه برق مصرفی:

فرض می کنیم یک فن توان ۲۵۰ اسب بخار و بازده ۹۵٪ موجود است و سیکل کاری آن را در هر هفته بصورت زیر در نظر می گیریم:

ساعات کار	بار	سرعت
۴۰	٪۱۰۰	٪۱۰۰
۸۰	٪۴۲	٪۷۵
۴۰	٪۱۳	٪۵۰

بدون استفاده از درایو میزان انرژی مصرفی در هر هفته برابر است با:

$$\text{KWh/ هفته} = (\text{hp} \times 0.746 \times \text{ساعات کار}) / \eta$$

$$= (250 \times 0.746 \times 160) / 0.95 = 31,411 \text{ Kwh/ هفته}$$

با استفاده از درایو میزان انرژی مصرفی در هر هفته برابر است با:

$$\text{KWh/ هفته} = (((250 \times 0.746 \times 40\text{hrs}) / 0.95) + ((105 \times 0.746 \times 80\text{hrs}) / 0.95) + ((31 \times 0.746 \times 40\text{hrs}) / 0.95)) = 15,422 \text{ KWh/ هفته}$$

میزان صرفه جوئی انرژی در سال برابر است با:

$$\text{سال/ KWh} = (31,411 - 15,422) \times 52 = 831,428 \text{ KWh/ سال}$$

اگر ارزش میانگین هر کیلووات ساعت برق صنعتی ۴۰۰ ریال باشد، ارزش انرژی صرفه جوئی شده برابر خواهد بود با:

$$831,428 \text{ KWh} \times 400 = 332,571,200 \text{ ریال}$$

سیستم های تهویه مطبوع

استفاده از درایورها در سیستم های تهویه مطبوع نیز به دلیل کاهش انرژی مطرح می باشد. در این موارد امکان صرفه جوئی انرژی تا ۵۰٪ روی سیستم های HVAC یا سیستم های حرارتی و هواسازی و تهویه مطبوع، امکان دارد و سرمایه گذاری اولیه در مدت دو سال از محل صرفه جوئی انرژی قابل برگشت می باشد.

استفاده از فن ها در صنعت سیمان

فن ها در صنعت سیمان کاربرد گسترده ای دارند و برای انتقال گازهای ناشی از فرایند تولید سیمان و یا انتقال مواد از آنها استفاده می شود. از آنجایی که شرایط فرایندی با توجه به تغییرات پارامترهای آن ثابت نمی باشد، در نتیجه میزان تولید گازهای فرایندی با توجه به تغییرات پارامترهای آن ثابت نبوده و متغیر می باشد و لازم است این امر با تغییر هوادهی فن ها تحت کنترل باشد. از متداول ترین روشهای کنترلی که برای فلوی گاز در فن ها تا بحال مورد استفاده قرار گرفته است، کنترل فلو توسط دریچه در ورودی فن می باشد. اگر چه این روش، طریقه ای مؤثر در کنترل فلو بوده، اما در مصرف انرژی تأثیر قابل ملاحظه ای نداشته است. کنترل فن با استفاده از درایو علاوه بر کارایی بهتر بمیزان زیادی در مصرف انرژی الکتریکی صرفه جویی خواهد کرد.

حذف دریچه ورودی و استفاده از کنترل دور می تواند شرایط کار فن را به شرایط فرایند نزدیکتر کرده و در آن صورت در مصرف انرژی فن، کاهش قابل ملاحظه ای مشاهده خواهد شد. با توجه به میزان سرمایه گذاری انجام شده جهت تهیه درایو مورد نیاز، زمان بازگشت سرمایه حدوداً ۳ سال خواهد بود.

کمپروسورها

شرکت اطلس کوپکو موفق شده است با استفاده از درایو مصرف انرژی کمپروسورهای تولیدی خود را بمیزان ۳۵٪ کاهش دهد. در کنار این دستاورد مهم اطلس کوپکو توانسته است با استفاده از درایو، فشار کمپروسور را با دقت و پایداری بیشتری کنترل کند، جریان راه اندازی را محدود نماید و ضریب قدرت را به بیش از ۹۵٪ برساند. و بدین ترتیب این کمپروسورها نیازی به خازن های اصلاح ضریب قدرت ندارند. از سال ۱۹۹۴ به بعد که اطلس کوپکو این کمپروسورها را معرفی کرده است توانسته است بازار کمپروسورهای دنیا را تسخیر کند.

نیروگاهها

مصرف داخلی نیروگاههای بخاری می تواند بین ۵ تا ۱۴ درصد انرژی تولید شده توسط نیروگاه باشد. این میزان انرژی عمدتاً در ID فن، فید پمپ، فن های کولینگ تاور، پمپ های سیرکولاسیون و خنک کن مصرف می شود. یک مطالعه موردی از نیروگاههای ایران نشان می دهد که از مجموع ۲۲ واحد نیروگاهی ۲۱۰ مگاواتی، با بکارگیری درایو در فنهای ID و یا پمپ های BFP سالانه بالغ بر ۱۵۸ میلیون کیلووات ساعت انرژی صرفه جویی می گردد.

تأسیسات آب و فاضلاب

در سیستم تصفیه فاضلاب شهر گرومز سوئد با استفاده از درایو ۴۰/۵٪ صرفه جویی بعمل آمده است. این درحالیست که در سیستم فوق و با استفاده از درایو مصرف مواد شیمیائی نیز ۵۳٪ کاهش پیدا کرده است.

مثالی از کاربرد درایو در برج های خنک کننده

بهترین راه برای کنترل تبادل هوا - آب در یک برج خنک کننده، کنترل کردن فن و پمپ با استفاده از کنترل دورها است که باعث صرفه جویی انرژی و حذف تعمیرات اضافی سیستم های مکانیکی در برج می شود. یک PLC جریان هوا را در فن و پمپ از طریق یک کنترل دور تنظیم خواهد کرد. این روش انرژی را ۵۰٪ نسبت به راه اندازی مستقیم فن و پمپ کاهش می دهد و در عین حال نگهداری آن را ساده تر می کند.

فن و پمپ باید ۲٪ تا ۵٪ زمان روشن بودن را با سرعت کامل کار کنند. در مابقی زمان کارکرد، انرژی به هدر می رود. روش استارت مستقیم موتورها نیازمند سیستم های مکانیکی بیشتری است که برای حل مشکلاتی مانند چرخش تیغه های فن بر اثر باد یا مقاومت اضافی بر اثر یخ زدگی به کار می رود. این راه حل ۲۰٪ انرژی کمتری نسبت به موتورهای دو سرعت مصرف می کند. موتورهای دو سرعت به صورت جزئی جوابگوی مشکل مصرف انرژی هستند، ولی نیازمند به تعمیر و نگهداری می باشند.

مثالی از برآورد هزینه برق مصرفی چاه آب

چاهی با مشخصات زیر مفروض است:

مساحت زمین: ۳/۵ هکتار

عمق چاه: ۲۰ متر

دبی خروجی (لیتر بر ثانیه): ۴ L/s

قدرت موتور: ۱۳ اسب بخار (۹/۷ کیلو وات)

مجوز ساعت کارکرد موتور در طول سال: ۴۰۰۰ ساعت

سایز لوله: ۲ اینچ

مصرف سالیانه برق برای موتور چاه نمونه ۳۸,۸۰۰ KWh (کیلو وات ساعت) می باشد. در صورتیکه موتور به صورت عادی و بطور مستقیم راه اندازی شود، اگر روزانه ۱۱ ساعت کار کند، ۳۸,۸۰۰ KWh را در طول یک سال مصرف می کند. حال اگر موتور روزانه ۱۶ ساعت کار کند، این مقدار از کیلووات ساعت را در طی ۸ ماه مصرف کرده و در ۴ ماه باقی مانده کشاورز از داشتن برق محروم است.

همچنین با توجه به قیمت برق در بخش کشاورزی که هر کیلو وات ساعت آن ۲۰ ریال محاسبه می شود، قیمت برق مصرفی چاه مذکور برابر خواهد بود با:

$$9/7 \text{KW} \times 1 \text{h} = 9/7 \text{KWh} \quad (\text{مصرف موتور در یک ساعت})$$

$$9/7 \text{KWh} \times 4000 = 38,800 \text{KWh} \quad (\text{مصرف برق در یک سال طبق مجوز برداشت})$$

$$38,800 \text{KWh} \times (20 = 776,000 \text{ ریال}) \quad (\text{قیمت برق مصرفی در یک سال بر حسب ریال})$$

در سال جاری با توجه به مصوبه دولت محترم مبنی بر طرح هدفمند نمودن یارانه ها و افزایش ۷ برابری قیمت، مبلغ برق مصرفی در حوزه کشاورزی به ازای هر کیلو وات ساعت به میزان ۱۴۰ ریال خواهد رسید. و این میزان در طی ۵ سال آینده با حذف کامل یارانه ها، به ازای هر کیلووات ساعت برابر ۷۷۰ ریال خواهد شد. بر این اساس هزینه برق مصرفی طبق محاسبات بالا در طی سال جاری ۵,۴۳۲,۰۰۰ ریال و در طی ۵ سال آینده به میزان ۲۹,۸۷۶,۰۰۰ ریال که مبلغ قابل توجهی است خواهد رسید.

در صورت استفاده از درایورهای صنعتی در مواردی میزان برق مصرفی به یک سوم میزان مذکور خواهد رسید که کاهش چشمگیری در مصرف برق می باشد.

با استفاده از درایو می توان سرعت موتور و زمان روشن یا خاموش بودن موتور را کنترل نمود و بر زمان تنظیم شده برای یک شبانه روز به منظور حفظ سهمیه برق مصرفی کشاورز در طول یک سال نظارت داشت. قابل ذکر است تنظیمات مربوط به زمان قطع و وصل موتور می تواند بر اساس درخواست مصرف کننده، فصول مختلف، میزان سطح آب چاه، نوع محصول و... به راحتی تغییر کند.

لازم به ذکر است که تنظیمات کنترل موتور بر اساس اطلاعات پروانه برداشت آب چاه نظیر سایز لوله، توان موتور، دبی خروجی چاه و مقدار کل مصرف برق در طول سال تعیین می گردد.

در صورت بکارگیری درایورهای صنعتی امکان سوء استفاده های احتمالی نیز تا حد بسیار زیادی کاهش می یابد، به صورتیکه حتی با تعویض لوله ها و افزایش قطر آنها و یا تعویض موتور چاه، سرعت موتور ثابت می ماند و بدین ترتیب میزان آب خروجی از چاه کنترل می شود.

و همچنین به علت اینکه برای ورود به منوی تنظیمات درایور نیاز به password می باشد و تنظیمات آن قابل دسترسی نیست، امکان تغییر در آن وجود ندارد.

- ۱- شرکت اشنايدر الكتریک فرانسه
- ۲- سایت اینترنتی اداره برق منطقه ای
- ۳- سایت اینترنتی اداره توزیع برق
- ۴- سایت اطلاع رسانی صبا (پایگاه اطلاع رسانی خدمات مهندسی و صنایع برق آب)
- ۵- سازمان آب منطقه ای اصفهان
- ۶- روش های بهبود بهره وری انرژی در موتورهای برق... نادر گلستانی داریانی

آدرس: اصفهان , خیابان بزرگمهر , حد فاصل میدان بزرگمهر و چهارراه نورباران , کوچه فکوری , پلاک ۴۷۳ , طبقه دوم

کد پستی: ۸۱۵۳۹۹۴۵۹۱

info@Elicaelectric.com

WWW.Elicaelectric.com

تلفن: ۰۳۱۱-۲۶۶۴۵۵۰

فاکس: ۰۳۱۱-۲۶۶۴۵۵۱