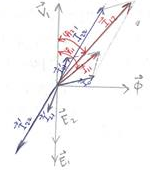
**Performance (or) Operating Characteristics of an induction motor**

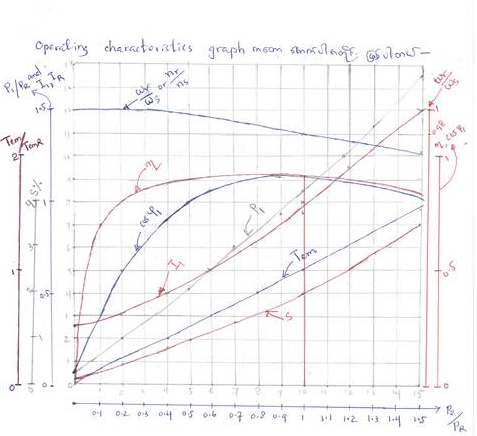
Performance (or) operating characteristics ကို ေရွ႕မွာ ရွင္းျပခဲ့တဲ့ vector diagram မွ လည္းေကာင္း၊ circle diagram မွ လည္းေကာင္း၊ experiments မ်ားမွလည္းေကာင္း တိုင္းတာတြက္ခ်က္ ရရွိျခင္းပဲျဖစ္ပါတယ္။ Induction motor တစ္လံုးကို အသံုးျပဳတဲ့ Load (or) P2 ေျပာင္းလဲမႈ အေျခအေနေပၚမူတည္ၿပီးေတာ့ [η](http://inovair.com/n-efficiency/) (efficiency), cos ϕ (power factor (supply)), input power (P1), Tem (electromagnetic torque), S (slip) နဲ႔ n (revolution) တို႔ေတြရဲ႕ ဆက္စပ္ခ်က္ျဖစ္တဲ့ ဆက္စပ္ခ်က္ကို ေဖာ္ျပထားတဲ့ graph ကို operating characteristics (or) performance characteristics လို႔ေခၚဆိုပါသည္။

Induction motor တစ္လံုးရဲ႕ Operate (or) run ႏိုင္တဲ့ အေျခအေနဟာ no load ကေန full load အေျခအေနအထိ ျဖစ္ပါတယ္။ ဒါေၾကာင့္ သူ႔ရဲ႕ efficiency (or) power factor ေကာင္းေကာင္း ရရွိႏိုင္တဲ့ အေျခအေနဟာ သူ႔ရဲ႕ rated load (or) half full load အေျခအေနအထိ စသည့္ျဖင့္ ရွိေနႏိုင္ပါတယ္။ တကယ္ေတာ့ ကၽြန္ေတာ္တို႔ဟာ efficiency ([η](http://inovair.com/n-efficiency/)) ေကာင္းလာေအာင္၊ တိုးလာေအာင္ဆိုၿပီး နည္းမ်ိဳးစံုနဲ႔လုပ္ရင္းနဲ႔ input power, P1 က က်သြားႏိုင္ပါတယ္။ Equation က P1=P2/[η](http://inovair.com/n-efficiency/) ျဖစ္လို႔ပဲ ျဖစ္တယ္။ ဒါ့ျပင္ cos ϕ (power factor) တိုးလာေအာင္ လုပ္ရင္းနဲ႔ total power (S1) လည္း က်သြားႏိုင္ပါတယ္။ equation က S1=P1/ cos ϕ ျဖစ္လို႔ပဲျဖစ္တယ္။ ဒါ့ျပင္ reactive power, Q1 လည္း က်သြားၿပီး Status Current, I1 ဟာလည္း Supply ဘက္က ထပ္တိုးမေပးႏိုင္တဲ့ အေျခအေနမွာဆိုရင္ က်သြားႏိုင္ပါတယ္။ ဒါေၾကာင့္ Load တိုးတိုင္း efficiency နဲ႔ power factor ဟာ တိုးမသြားႏိုင္ဘဲ အတိုင္းအတာတစ္ခုအထိသာ တိုးႏိုင္ၿပီး အေျခအေနတစ္ခုေရာက္တာနဲ႔ ျပန္က်သြားပါမယ္။

Efficiency နဲ႔ power factor တိုးဖို႔ဆိုရင္ motor တစ္လံုးကို design ျပဳလုပ္တဲ့ အခ်ိန္ကစၿပီး စဥ္းစားရပါမယ္။ ဥပမာ - အမ်ိဳးအစားေကာင္းတဲ့ magnetic materials ကို သံုးမယ္ (ဆိုလိုတာက - increased [permeability](https://www.google.com/search?q=permeability&spell=1&sa=X&ved=0ahUKEwibsKyvpJfRAhVBRo8KHScYDnUQBQgYKAA) နဲ႔ reduced loss, (hysteresis and eddy current loss) materials အမ်ိဳးအစားကိုသံုးမယ္။ ဒါ့ျပင္ stater နဲ႔ rotor ၾကားရွိ air gap ကို အတတ္ႏိုင္ဆံုး motor ရဲ႕ အလည္ကို မထိခိုက္ေအာင္ က်ဥ္းၾကည့္မယ္။ ဒါ့ျပင္ electromagnetic loading ျဖစ္တဲ့ (current density in the winding and magnetic flux density in air gap) တို႔ကို နည္းလို႔ရႏိုင္သေလာက္ နည္းေအာင္ လုပ္ယူမယ္ဆိုရင္ေတာ့ efficiency နဲ႔ power factor တို႔ တိုးလာ၊ ေကာင္းလာပါမယ္။ ဒါေပမယ့္ machine ရဲ႕ size (အရြယ္အစား) ပိုႀကီးလာႏို္င္ၿပီး ထုတ္လုပ္မႈ ကုန္က်စရိတ္ (manufacturing cost) ပိုမ်ားလာပါလိမ့္မယ္။ ဒါေၾကာင့္ motor တစ္လံုးကို design လုပ္ရာမွာ အဓိကရည္ရြယ္ခ်က္ျဖစ္တဲ့ efficiency နဲ႔ Power factor ေကာင္းဖို႔ ေမွ်ာ္မွန္းခ်က္လက္ကိုင္ထားၿပီး ထုတ္လုပ္မႈကုန္က်စရိတ္၊ operate လုပ္ရာမွာ ျဖစ္လာမဲ့ ကုန္က်စရိတ္တို႔ကိုလည္း အတတ္ႏိုင္ဆံုး ေလ်ာ့ခ်ႏိုင္ဖို႔ ေမွ်ာ္မွန္းရမွာျဖစ္ၿပီး ဒီလိုအေျခအေနေတြကို ျဖစ္ေစမယ့္ သင့္ေတာ္တဲ့ (materials) ေတြကို ေရြးခ်ယ္စဥ္းစားအသံုးျပဳရမွာ ျဖစ္ပါတယ္။ Induction motor တစ္လံုးရဲ႕ operating characteristics ကို သိရွိထားျခင္းျဖင့္ အဲ့ဒီ motor ရဲ႕ behavior ကိုလည္း သိရွိသြားမွာျဖစ္ပါတယ္။ အဲ့ဒိ behavior ေတြကို သိရွိျခင္းျဖင့္ motor တစ္လံုးကို design လုပ္ရာမွာျဖစ္ေစ၊ speed control လုပ္ရာမွာျဖစ္ေစ အသံုးဝင္မွာပဲျဖစ္ပါတယ္။ Operating characteristics graph ကို မေဖာ္ျပခင္ stator current (I1), supply power factor (cos ϕ1) နဲ႔ I2 (rotor current) or output power P2 တို႔ရဲ႕ ဆက္စပ္ခ်က္ vector diagram ကို အရင္ဆြဲၾကည့္ကာ I2 တိုးလာတာနဲ႔ cos ϕ1 တိုးလာတာကို ေအာက္ပါအတိုင္း ေလ့လာေတြ႔ရွိႏိုင္ပါတယ္ -



**Operation Characteristics Graph ကေတာ့ ေအာက္ပါအတိုင္းျဖစ္ပါတယ္ -**

****

|  |
| --- |
| P2 (Output power) |
| PR (Output power) |

Vector diagram မွာၾကည့္ရင္ I2 (or) Load (or) P2 တို႔လာတာနဲ႔ angle ϕ ဟာ (V1 နဲ႔ I1 ၾကားမွာရွိတဲ့ ေထာင့္)ဟာ ပိုပိုက်ဥ္းလာၿပီး တနည္းအားျဖင့္ Power factor တက္လာၿပီး I1 လည္း တိုးလာတယ္လို႔ ေျပာလို႔ရပါတယ္။ ဒါျဖင့္ Operating Characteristics Graph ကိုၾကည့္ရင္လည္း I2 ဟာ တိုးလာရင္း တိုးလာရင္းနဲ႔ သူ႔ရဲ႕ rated IR အေရာက္၊ P2 ဟာလည္း တိုးလာရင္း တိုးလာရင္းနဲ႔ သူ႔ရဲ႕ rated PR ကိုေရာက္တဲ့အခ်ိန္မွာ Power Factor ဟာ Maximum အေနအထားျဖစ္ေနၿပီး ၎ rated ေနရာမ်ားကို ေက်ာ္သြားရင္ေတာ့ Power Factor ဟာ ျပန္က်သြားပါတယ္။