

Sadržaj Predavanja

1. Dijagnostika pomoću uređaja za mjerenje temperature
2. Mjerenja faktora snage

Uređaji za mjerenje temperature

- Primarni nusproizvod neželjenog povećanog otpora je povišena temperatura uslijed pregrijavanja

$$(1) P = I^2 R$$

- Osim što neželjeno povećanje otpora može izazvati kvarove, povećana temperatura može predstavljati i opasnost od požara
- Nedavno istraživanje BoatUS je potvrdilo da je 55% požara na brodu nastalo zbog neispravnih električnih instalacija
- Zbog toga je ABYC propisao nekoliko standarda koji se odnose na električne instalacije i instalacije opreme
- Najzgodniji uređaj za dijagnosticiranje ovakve vrste kvarova je ručni infracrveni termometar koji može izmjeriti temperaturu sa određene udaljenosti

Uređaji za mjerenje temperature

Pomoću infracrvenog termometra možemo dijagnosticirati nekoliko vrsta kvarova (neispravnosti):

- nekorektno priključene terminale kabela (povećani otpor zbog neispravnog kontakta)
- oštećene ili korodirane terminale kabela
- kabele nedovoljnog presjeka da provedu potrebnu struju
- neispravne releje (ako su neispravni temperatura im je viša od uobičajene u slučaju da su interni kontakti neispravni)

Nekoliko je renomiranih proizvođača infracrvenih termometara:

- Model 42500, Extech Instruments, www.extech.com
- Model TG-600, Greenlee
- 60 series, Fluke

Uređaji za mjerenje temperature

Model
Extech
42520



Dva su parametra bitna kod infracrvenih termometara:

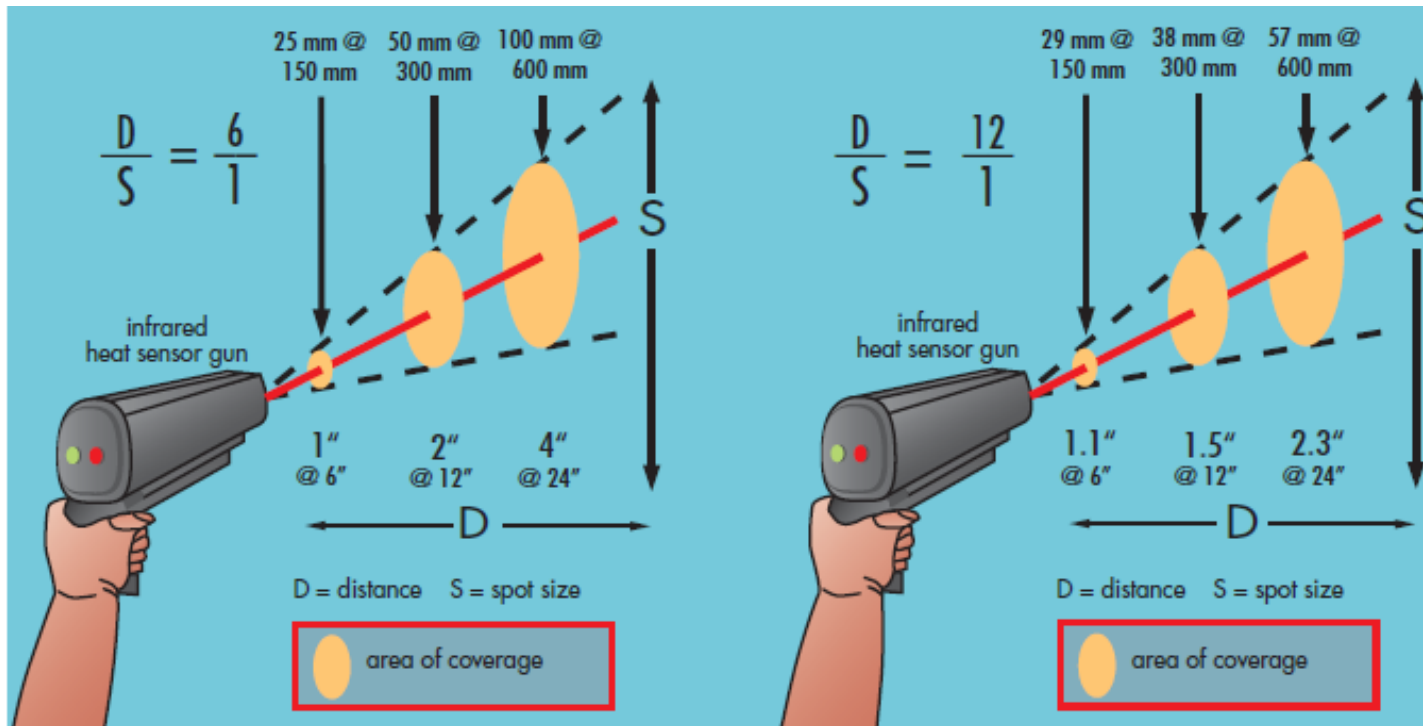
- Raspon temperatura koji se mogu mjeriti
- Omjer udaljenosti i presjeka infracrvene zrake

Za potrebe elektrotehničke dijagnostike dovoljni su jeftiniji modeli sa rasponom temperatura od -18°C – 260°C .

Međutim ako ćemo koristiti infracrveni termometar za druge namjene, kao što je mjerenje temperaturnih varijacija cilindara motora sa unutarnjim sagorijevanjem ili za praćenje toka hladila kroz sustav hlađenja motora treba imati infracrveni termometar kojemu je najviša temperatura barem 580°C .

Uređaji za mjerenje temperature

Drugi bitan parametar infracrvenog termometra jest je omjer udaljenosti (D) i presjeka infracrvene zrake (S).



Uređaji za mjerenje temperature

- Što je uređaj udaljeniji od mjesta na kojemu mjerimo temperaturu to je infracrvena zraka šira
- Ako je zraka šira to znači da uređaj mjeri temperaturu preko većeg područja
- Što je omjer S/D veći to je mjerenje temperature lokalizirano preciznije
- Na primjer ako mjerimo temperaturu na konektorima kabela želimo što preciznije lokalizirati zraku
- Veći S/D omjer znači i da možemo mjeriti temperature na većim udaljenostima (što je ponekad poželjno)
- Da bi se infracrveni senzor temperature efikasno koristio, najbolje je elektrotehnički uređaj prvo isključiti neko vrijeme te dopustiti da temperatura uređaja (konektora i sl.) padne na temperaturu ambijenta (okoline)

Uređaji za mjerenje temperature

Korištenje infracrvenog termometra je relativno jednostavno. Ipak, da bi se uređaj efikasno koristio treba poznavati određene postupke:

- Na električnom otporu se disipira snaga te se proizvodi toplina. Problem sa elektrotehničkim uređajem često rezultira povećanjem otpora i konzekventnim povećanjem temperature. Dakle pomoću IR termometra treba tražiti očitavanja koja nisu uobičajena a ne samo očitavanja povišene temperature (jer neki uređaji rade na većoj temperaturi)
- Promjena temperature od točke do točke je važnija od samog termalnog očitavanja uređaja. Treba tražiti diferencijal temperature (gradijent) te treba tražiti abnormalne temperaturne gradijente.
- Ako kroz uređaj ne teče struja tada nema zagrijavanja i nema promjene temperature. U tom slučaju je uređaj zasigurno neispravan (pod uvjetom da mjerenje vršimo nakon ukapčanja). Poželjno je prije ukapčanja uređaja najprije izmjeriti temperaturu ambijenta (okoline).

Uređaji za mjerenje temperature

Infracrveni termometar može biti koristan za dijagnostiku slijedećih komponenti:

- Kod invertera i punjača baterija ABYC standard zahtijeva da moraju biti proizvedeni tako da kontinuirano mogu funkcionirati na 50°C te da moraju moći izdržati temperature od 70°C. Također poželjno je mjeriti i temperature baterija jer ako se baterije puno ne zagrijavaju radni vijek im je duži i funkcioniraju efikasnije.
- Temperatura je kritična i kod galvanskih izolatora. Povišena temperatura kućišta galvanskog izolatora implicira ozbiljan kvar u AC krugovima broda i predstavlja opasnost po ljude. Poznato je da se galvanski izolatori kvare na višim temperaturama.

Faktor Snage

U elektrotehnici se faktor snage definira kao omjer realnog dijela snage koja je predana mreži i prividne snage (magnituda kompleksne snage S)

Kompleksna snaga S za AC struju se definira kao:

$$(2) S = V\bar{I}$$

Gdje je V kompleksni napon, \bar{I} je konjugirano kompleksna struja. Realni dio snage se može izraziti kao:

$$(3) P = |S| \cos \varphi = I^2 R$$

Reaktivna snaga se dobije pomoću izraza:

$$(4) Q = |S| \sin \varphi = \frac{|V|^2}{X}$$

Gdje je X admitancija.

Faktor Snage

Budući da je prividna snaga magnituda kompleksne snage S , tada se prividna snaga može naći kao:

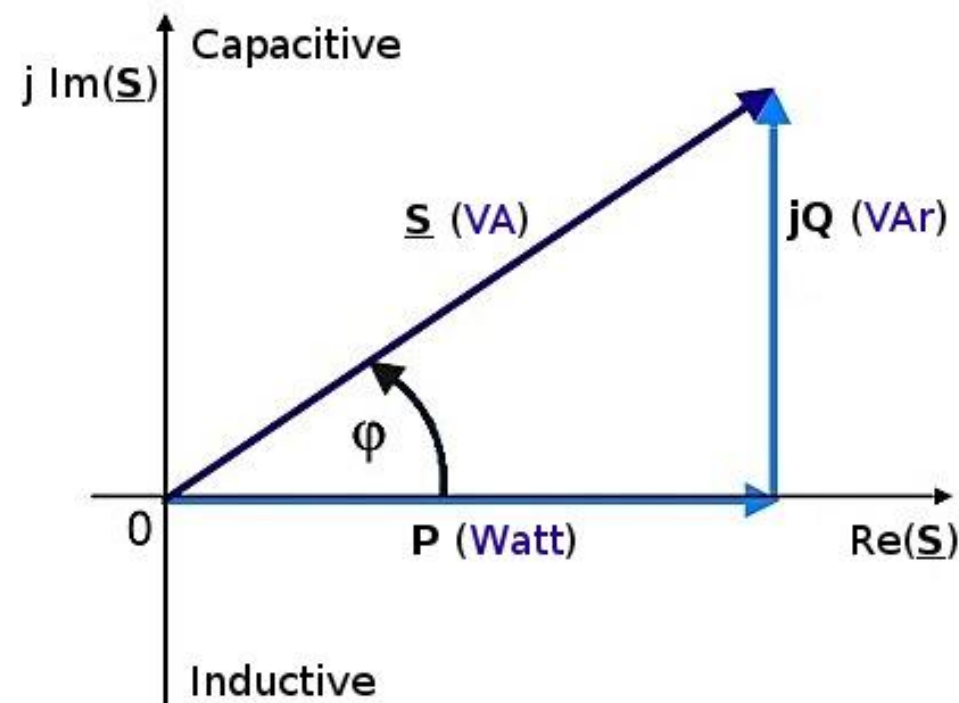
$$(5) S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

Stoga se factor snage p_f može naći kao:

$$(6) p_f = \frac{P}{\sqrt{P^2 + Q^2}}$$

Snaga P se može promatrati i kao snaga koja može vršiti koristan rad.

Reaktivna komponenta Q je razlika između predane snage i snage koja je iskorištena za koristan rad.



Faktor Snage

Iz jednadžbe (6) očito je da se faktor snage p_f može kretati u rasponu od 0 - 1 ili izraženo u postocima od 0%-100%.

Visokim faktorom snage smatramo kada je $p_f \geq 90\%$

Iako se reaktivna komponenta Q tradicionalno smatra gubitkom, to ne mora biti uvijek tako. Reaktivna komponenta snage Q je neophodna da se generiraju elektromagnetska polja i neophodna je za funkcioniranje svih motora, transformatora i ostalih uređaja sa zavojnicama.

Poželjno je uvijek minimizirati reaktivnu komponentu snage Q.

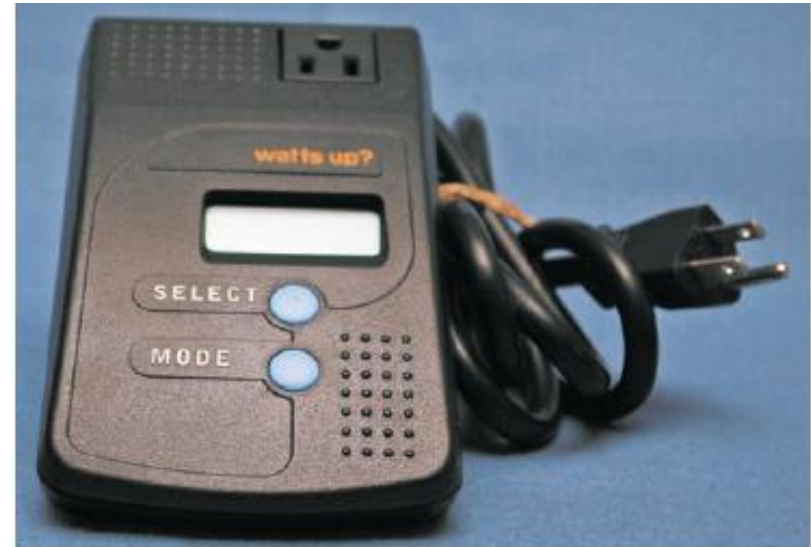
Uređaji sa niskim faktorom snage mogu utjecati na sveukupno funkcioniranje električni sustav broda. Npr. fluorescentna svjetiljka sa niskim faktorom snage će povlačiti više struje od rasvjetnog tijela drukčijeg karaktera iste nominalne snage.

Kod broda gdje imamo mnoge električke uređaje, može se dogoditi da je kumulativni faktor snage toliko nizak da se brod mora servisirati.

Faktor Snage

Faktor snage se može mjeriti pomoću analizatora snage. Ova klasa uređaja osim što mjeri faktor snage može mjeriti još:

- Može mjeriti snagu u watima (W) te provesti analizu utrošene snage
- Može provesti dugotrajna mjerenja te izračunati cijenu utrošene snage
- Mjeri linijske napone do trošila
- Može mjeriti minimalnu i maksimalnu struju koju troši uređaj
- Faktor snage



Portabilni analizator snage WattsUp

Faktor Snage

Mjerenjem faktora snage mogu se doznati korisni podaci o trošilu. U tablici se nalazi usporedba faktora snage dvaju klima uređaja iste marke i proizvođača, samo što je jedan od klima uređaja 5 god. stariji:

**TABLE
6-1**

Power Consumption of Two 6,000 Btu Air Conditioners

	Average Draw (compressor running; watts)	Peak Draw (at compressor start-up; watts)	Power Factor (fan only)	Power Factor (compressor running)
Older unit	800	1,901	1.0	0.89
Newer, Energy Star unit	560	1,724	1.0	0.98