

TEKNIKUM

Joustavaa teknologiaa

Tärinäeristimen valintaopas

- Lieriöeristimet
- Kiskot
- Asennusjalat
- Matot



Tärinäneristimen mitoituksen perusteet

Ylikriittinen ja alikriittinen eristys.

Eristettävän aineen kiinnitystarve määrää useimmiten eristintyyppin valinnan. Kisko- ja lieriöeristimillä voidaan tehdä kiinteä asennus alustaan, asennusjalat mahdollistavat koneen helpon siirtelyn. Usein myös vaakasuorat häiriövoimat edellyttävät laitteen kiinnitystä.

Valittavissa olevien eristintyyppien mitoitus, yleiset ominaisuudet ja matalimmat resonanssitaajuudet on mainittu esitteissä.

Kun eristintyyppi on määritelty, tarkastellaan lähemmin mitoitusta. Varsinainen tärinäneristys savutetaan mitoittamalla eristimet siten, että päädytään ylikriittiseen eristykseen. Tällöin eristimien ominaiskäyrästä katsottuna matalimman häiriötaajuuden vaakaviivan ja kuormituksen pystyviivan leikkauspiste osuu värillisen alueen ylärajalle tai sen yläpuolelle. Eristimen kuormitus valitaan mieluiten mahdollisimman suureksi, esimerkiksi 80 prosenttiin maksikuormitettavuudesta. Häi-

riötaajuudet saadaan useimmiten pyörimisnopeuksista koneen arvokilvestä.

Alikriittinen eristys, jolloin suurimman häiriötaajuuden vaakaviivan ja kuormituksen pystyviivan leikkauspiste osuu resonanssikäyrän värillisen alueen alarajalle tai alapuolelle, on käytännössä lähinnä äänisillan katkaisu ja resonanssin syntymisen ehkäisy.

Yllämainittua mitoitusjärjestystä käyttäen saattaa tapahtua niin, ettei haluttuun, esimerkiksi ylikriittiseen eristykseen, päästä valitulla eristintyyppillä. Tällöin on tarkasteltava muiden eristimien ominaiskäyriä. Tärkeintä on, että häiriötaajuuden ja kuormituksen leikkauspiste asettuu keltaisen alueen ulkopuolelle.

Esitteiden käyrät perustuvat eristimistä mittaamalla saatuihin tuloksiin. Jos vakiovalmentimet eivät sovi tai oikean tyyppin valinta tuntuu hankalalta, kääntykää Teknikum-asiantuntijan puoleen.

Ylikriittinen eristys

(varsinainen tärinäneristys)

Esimerkki 1:

Lähtötiedot:

- Paineilmakompressori-moottoriyhdistelmä, runko U-palkkikehikko.
- Massa 1900 kg on jakautunut siten, että moottoripuoleinen pää painaa 12000 N ja kompressorin 7000 N. Akselin suunnassa kuormitus on symmetrinen. Moottorin pyörimisnopeus on 1000 1/min (16,7 Hz), suora veto kompressoriin.
- Laite on kiinnitettävä alustansa ja nostomahdollisuus on 40 mm.

Eristimen valinta

Kiinnitettävyyden vuoksi valitaan kiskotyyppi. Tärinäneristyskiskon esitteen käyristä havaitaan, että MTU 7514:n resonanssialue jää häiriötaajuuden 16,7 Hz alapuolelle kiskon kuormituksilla noin 130-200 N/cm (kuva 1).

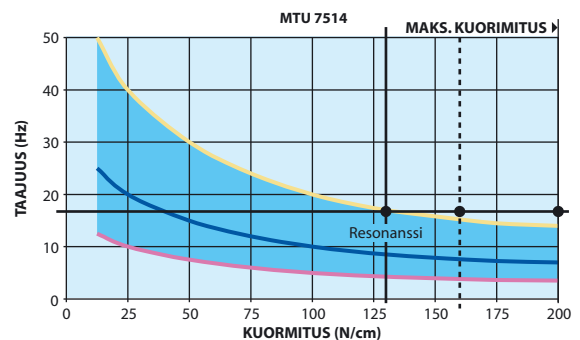
Valitaan kuormitukseksi 160 N/cm, jolloin kiskon tarve on:

$$\text{moottoripää} \quad \frac{12000 \text{ N}}{160 \text{ N/cm}} \approx 75 \text{ cm}$$

$$\text{kompressoripää} \quad \frac{7000 \text{ N}}{160 \text{ N/cm}} \approx 44 \text{ cm}$$

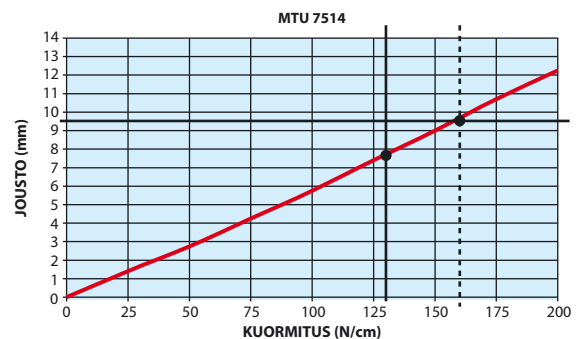
Tarvitaan siis yhteensä kolme kisko, valmistuspituus 44 cm. Kompressoripäähän yksi kisko sahattuna kahden osaan (ä 22 cm) ja moottoripäähän 2 x 37,5 cm.

Puristumakäyrästä (kuva 2) havaitaan, että painauma kiskoissa on 9,5 mm, valitulla kuormituksella 160 N/cm. Koska nostovara on ainoastaan 40 mm ja kiskon vapaa korkeus 75 mm, täytyy kiskot asentaa koneen sivuille. Runkopalkkiin lisätään korvakkeet esimerkiksi 30 mm korkeudelle perustasta ja näihin kiinnitetään eristimet (kuva 3).



Kuva 1. Häiriötaajuuden 16,7 Hz vaakaviiva leikkaa keltaisen resonanssialueen ylärajan kuormituksen 130 N/cm kohdalla. Kuormilla 130-200 N/cm pysytään tällä häiriötaajuudella eristimen ylikriittisellä alueella.

Esimerkissä 1 valittu kuorma on 160 N/cm.



Kuva 2. Valittu kuorma 160 N/cm esimerkissä 1 antaa painaumaksi 9,5 mm.

Esimerkki 2 Lähtötiedot

- Oikohöylä betonilattialla.
- Massa 2000 kg, joka on jakautunut tasan neljälle tukilevyille mitoiltaan 200 x 200 mm.
- Moottori: 1500 1/min (25 Hz)
- Kara: 2000 1/min (50 Hz)
- Laitetta ei tarvitse kiinnittää alustaansa.

Eristimen valinta.

Sivuttaisvakauden säilyttämiseksi valitaan eristimeksi kahdeksan millimetriä paksu uramatto, esite Tärinäeristysmatot. Käyrästä havaitaan, että kolmella kierroksella MLF 0835 mattoa, varustettuna kahdella kahden millimetrin teräsvälilevyllä, päästään maksimikuormalla 0,6 MPa (6 kp/cm²) alimman häiriötaajuuden suhteen resonanssialueen ylikriittiselle rajalle. Karan häiriötaajuus (50 Hz) sijoittuu reilusti ylikriittiselle alueelle.

$$\text{Maton tarve: } \frac{2000 \text{ N}}{0,6 \text{ Mpa}} = 0,0333 \text{ m}^2 = 333 \text{ cm}^2$$

eli palana 18 x 18 cm.

Koska matto on kolmena kerroksena, näitä paloja tarvitaan kolme kappaletta. Leikkaamalla kolmen maton pino neljään yhtä suureen osaan, päädytään kunkin tukilevyn alle sijoitettavaan 9 x 9 cm kokoiseen yksikköön.

Alikriittinen eristys

Esimerkki 3 Lähtötiedot

- Jauhin moottoreineen on yhtenäisellä teräsbetonilattialla.
- 1,2 x 2,6 m, kuormitus jakautuu tasaisesti alustalla. Jauhimen kierrosluku 300 1/min (5 Hz), moottorin 900 1/min (15 Hz).
- Kokonaisuudessa 10000 kg.

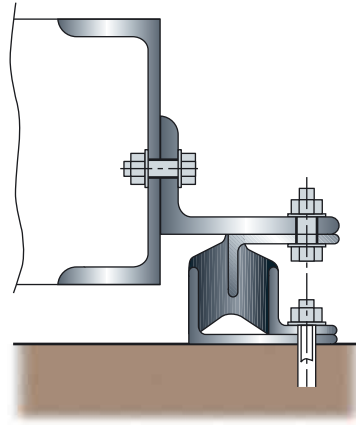
Eristimen valinta

Eristimeksi valitaan esim. tärinäeristysmatto MLF0837, joka toimii hyvin alikriittisessä eristyksessä. Käyrästä havaitaan, että 0,2 MPa:n kuormituksella matto toimii aina n. 25 Hz (1500 1/min) taajuuteen asti.

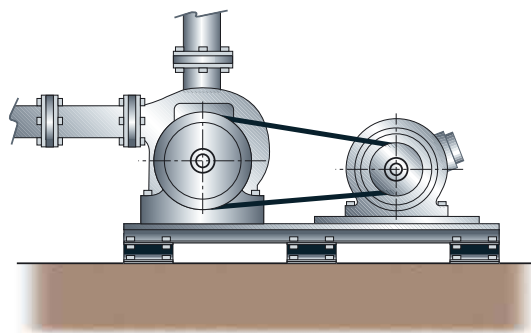
$$\text{Maton tarve: } \frac{10000 \text{ kg}}{0,2 \text{ Mpa}} = 500000 \text{ mm}^2$$

(2 mattoa 500 x 500 mm)

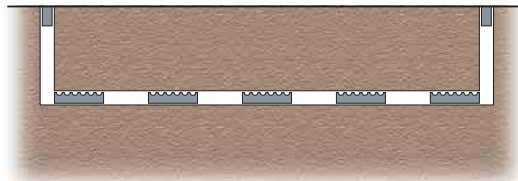
2 kpl mattoja (MLF0837 500 x 500 mm) leikataan kahdeksaan osaan (250 x 250 mm) ja asetetaan tasaisesti lattian ja betonilaatan väliin.



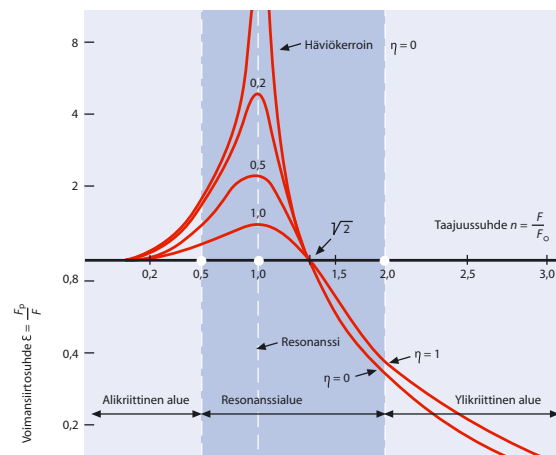
Kuva 3. Tärinäeristyskiskon asennus laitteet teräspalkista rakennetun rungon sivulle, kun nostovara on rajoitettu.



Kuva 4. Voima- ja käyttökone asennetaan yhteiselle alustalla, joka eristetään kiskotyypisillä eristimillä perustasta ja kumisilla liitännätuilla putkistosta.



Kuva 5. Tärinäeristysmatto "uivan lattian" rakenteessa.



Kuva 6. Voimansiirtosuhteen ϵ riippuvuus taajuussuhteesta n . Voimansiirtosuhte ilmaisee eristimen välityksellä vaikuttavan voiman F_p suuruuden eristettävään tärinävoimaan F_p verrattuna ($F = \epsilon F$) ja se on siten eristimen toimintatuloksen mitta.



TEKNIKUM

Joustavaa teknologiaa



Teknikum Oy
PL 13
38211 Vammala
Puh. (03) 519 11
Faksi (03) 514 3137
www.teknikum.com