

Moottorin mitoituslaskelmia

Norsterin renkaan koko 175/60R14

vanteen hakaisija $t = 14'' = 355,6 \text{ mm}$

pyörän ”kumiosan” korkeus eli profiilin korkeus $= s = 175 * (60/100)$

Koko pyörän halkaisija $d = t + 2 * s$

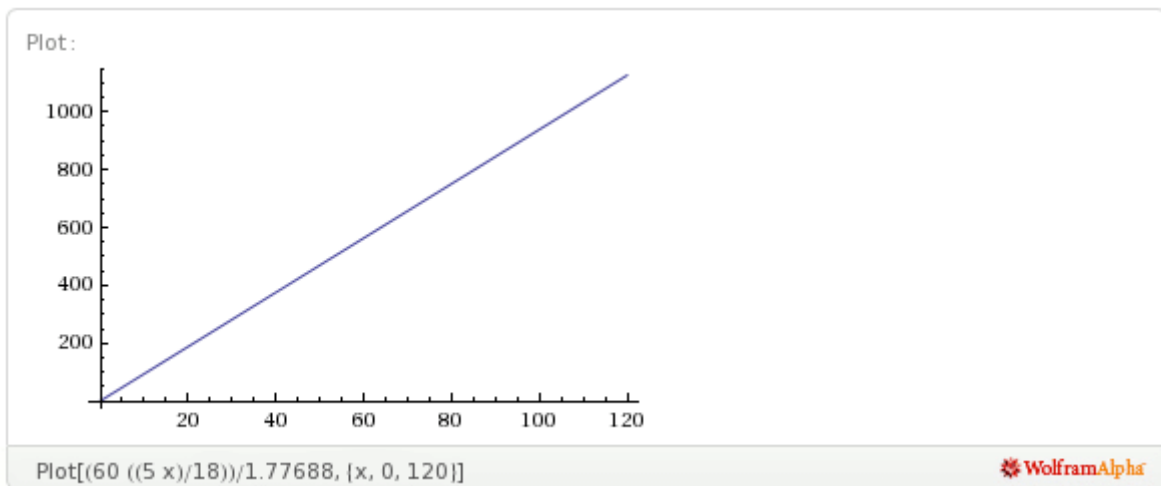
$$\Rightarrow d = 565,6 \text{ mm}$$

kehän pituus eli piiri $p = 2\pi \frac{d}{2} = 1776,88 \text{ mm}$

Renkään pyörimisnopeudet saadaan laskettu seuraavasti($60 ((5 x)/18)/1.77688$):

$$\frac{60 * \frac{5x}{18}}{p} \quad \text{Missä } x \text{ on nopeus(km/h) ja } p \text{ on piiri(m).}$$

Tästä saadaan raapaistua kaunis kuvaaja, joka kertoo montako kierrosta rengas pyörähtää missäkin nopeudessa. Renkaan pyörimisnopeus RPM on pystyakselilla ja ajoneuvon nopeus km/h on vaaka-akselilla. ($\text{Plot}[(60 ((5 x)/18))/1.77688, \{x, 0, 120\}]$)



Norsterin dinosaurustenpolttomoottori tuottaa maksimi vääntönsä 50 Nm 3000 – 3500 rpm.

Norsterin tasauspyörästäön välityssuhde on 4,412

Ensimmäisen vaihteen välityssuhde on 3,818

Toisen vaihteen välityssuhde on 2,158

kolmannen vaihteen välityssuhde on 1,4

neljännen vaihtteen välityssuhde on 1,029

viidennen vaihteen välityssuhde on 0,838

Pyörään kohdistuva vääntö eri vaihteilla $= T_{wheel} = 50 * v_{total}$, missä v_{total} on

kokonaisvälityssuhde. $v_{total} = v_{diff} * v_{gear}$, missä v_{diff} on tasauspyörästäön välityssuhde ja v_{gear} on vaihteen välityssuhde.

1: $50 * 4.412 * 3.818 = 842.2508 \text{ Nm}$

2: 476.0548 Nm

3: 308.84 Nm

4: 226.9974 Nm

5: 184.8628 Nm

Pyörän kierrokset vääntöhuipussa =
$$RPM_{wheel} = \frac{RPM_{motor}}{v_{total}}$$

- 1: 178.094 – 207.777
- 2: 315 - 367.6
- 3: 485.69 – 566.6
- 4: 660.8- 770.93
- 5: 811.4 – 946.65

Sallittu maksimi vääntö saadaan kaavalla
$$\tau_{Nm} = \frac{P_{kW} * 9549}{\omega_{rpm}}$$

Maksimi sallittu vääntö moottorin vääntöhuipussa vaihteittain.

- 1: 804 – 691 Nm
- 2: 454.7 – 389.6 Nm
- 3: 294.9 – 252.8
- 4: 216.8 – 185.8
- 5: - 151.307 Nm

Matemaattisesti laskettuna vääntöarvot näyttää ylittyvän aika selkeästi. Hukkuuko tehoa noin paljon voimansiirtoon? Onko lukuja hieman kaunisteltu? Olenko ymmärtänyt jotakin väärin?

Ajoneuvon nopeus kunkin vaihteen vääntöhuipussa

$$\frac{RPM_{motor} * 60}{v_{diff} * v_{gear} * \frac{1}{P_{km}}} \Rightarrow \frac{0.0241643 * RPM_{motor}}{v_{gear}}$$

=>

- 1: 19 – 22 km/h
- 2: 34 - 39
- 3: 52 - 60
- 4: 70 - 82
- 5: 87 – 101 km/h

Oletetaanpa, että sähkömoottori liitetään suoraan tasauspyörästöön. Siis heitetään kytkin ja vaihteisto mäkeen. Lasketaan sähkömoottorin kierrosluvut polttomoottorin

vääntöhuipussa = $RPM_{wheel} * v_{diff}$

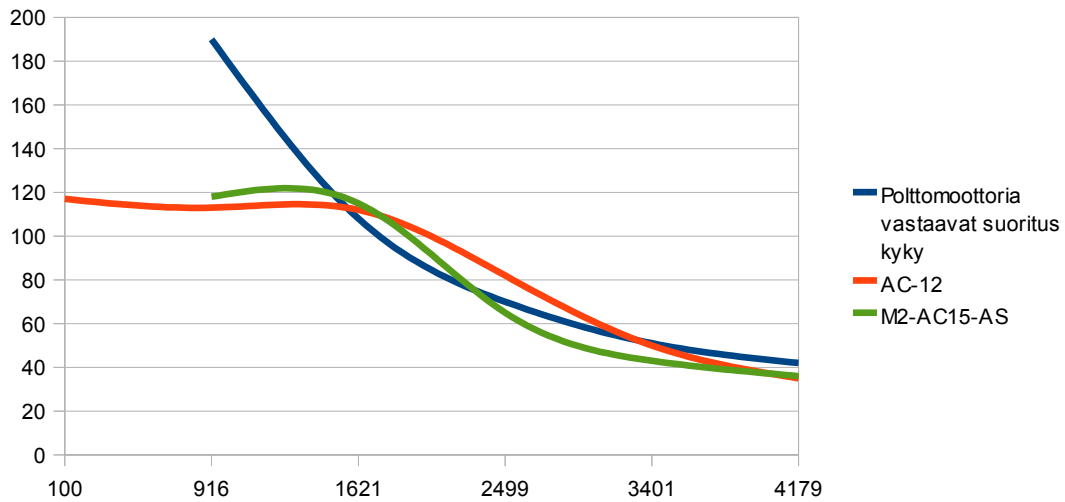
- 1: 207.777 * 4.412 = 916.7
- 2: 1621.9
- 3: 2499.8
- 4: 3401
- 5: 4176

Paljonko sähkömoottorin tulisi tarjota vääntöä, jotta vastaisi polttomoottorin vääntö kykyä

kussakin vääntöhuipussa = $\frac{T_{wheel}}{v_{diff}}$

- 1: 842.2508 / 4.412 = 190 Nm
- 2: 107.9
- 3: 70
- 4: 51.45
- 5: 41.9

190 Nm = 140.1 ft lb
107.9 Nm = 79.6 ft lb



AC-12 moottorin tiedot poimittu excelistä, joka löytyy täältä: <http://hpevs.com/nev/ac-12>
Riittääkö vääntö liikkeellelääntöön? Entä jos ollaan mäessä? Tehoa pitäisi rajoittaa 1600 RPM:n kohdalla. Onnistunee curtisin ohjaimella.(?)

M2-AC15-AS:n tiedot poimittu osoitteesta: <http://shop.electro-vehicles.eu/shop/details.asp?prodid=EVE01&cat=0&path=47,60>. Tämänkin tehoja pitäisi pystyä rajoittamaan. Minkäköhän lainen moottori ohjain on käytössä EVE:n tarjoamassa PowerpAC15-paketissa? Miten kyseisen ohjaimen ohjelmointi onnistuu?

Akuston kapasiteetin määrittäminen?? Moottorin(AC-12) kiertäessä 4100 vääntö on sen 36 Nm ja ampeereita kuluu 309A. Nopeutta pirssillä saattaisi olla sellaiset 80-95 km/h. Jos siis halutaan toiminta säteeksi esim. 50 kilsaa niin noin 200Ah akusto pitäisi riittää.(?)