




Strāvas pārvade

Lektors:
Jānis Ratnieks



Nodarbības mērķis:
Uzzināt, kāpēc tiek lietots
augstspriegums elektrības
pārvades līnijās

Šodienas tēmas

- Oma likums
- Džoula – Lenca likums
- Kāpēc lielas elektriskās jaudas pārvadīšanai lieto augstspriegumu?
- Praktiski piemēri
- Transformatori
- Elektrības pārvades līnijas

Oma likums



Georgs Oms (1789-1954)

$$R = \frac{U}{I}$$

R – pretestība [Ω]

U – spriegums [V]

I – strāvas stiprums [A]

Vada pretestība

$$R = \rho \cdot \frac{l}{S}$$

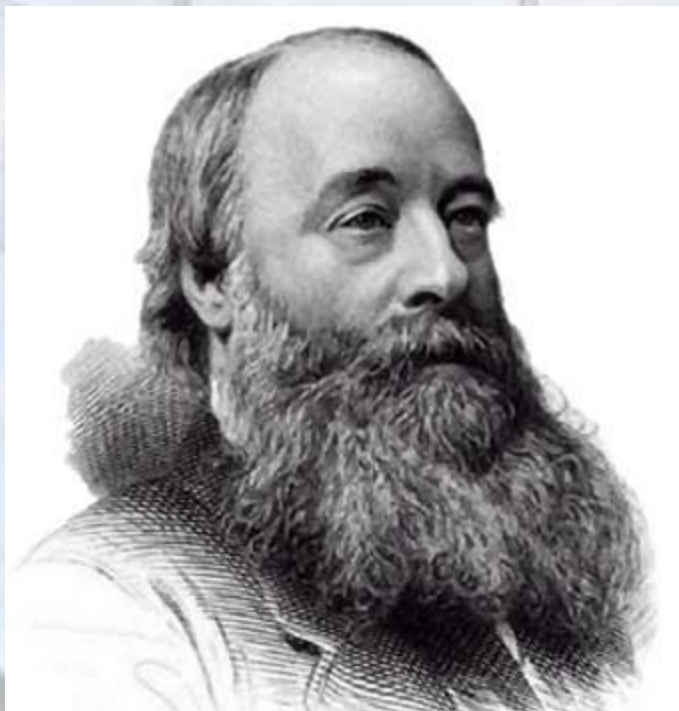
R – Pretestība [Ω]

ρ – īpatnējā pretestība (katram materiālam sava)
[$\Omega \cdot m$]

l – vada garums [m]

S – vada šķērsriezuma laukums [m^2]

Džoula – Lenca likums



Džeims Preskots Džouls
(1818 – 1889)



Heinrihs Frīdrihs Emīls Lencs
(1804-1865)

Džoula – Lenca likums

$$P = I \cdot U$$

P – jauda [W]

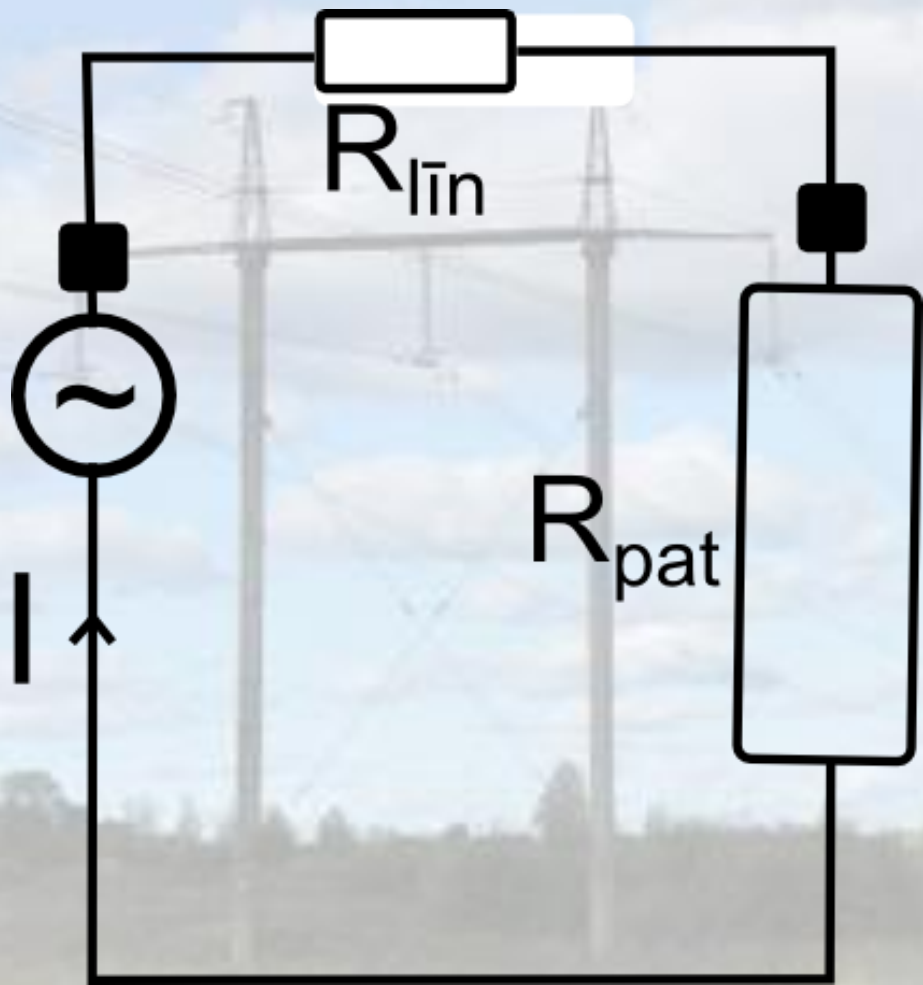
U – spriegums [V]

I – strāvas stiprums [A]



I [lādiņš/laiks]

U [enerģija/lādiņš]



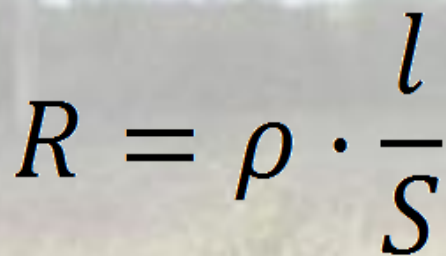
$$P_{zud} \ll P$$

$$\left\{ \begin{array}{l} P_{zud} = I \cdot U \\ U = I \cdot R_{lin} \end{array} \right.$$

$$P_{zud} = I^2 R_{lin}$$

Saliekam visu kopā...

$$P_z = I \cdot U = I^2 R = R \left(\frac{P^2}{U^2} \right) = \frac{\rho P^2 l}{U^2 S}$$


$$R = \rho \cdot \frac{l}{S}$$

ρ – materiāla īpašība; var piemeklēt labākus materiālus, bet jāskatās arī to izmaksas

P – jauda; nevaram ietekmēt

l – līnijas garums; arī nevaram ietekmēt

$$P_z = \frac{\rho P^2 l}{U^2 S}$$

S – šķērsriezuma laukums; varam samazināt zudumus palielinot šķērsriezuma laukumu

U – spriegums; varam samazināt zudumus palielinot spriegumu

Tipiskās ρ vērtības

	$\rho, \Omega \cdot m$	cena, Ls/kg
Varš	$1.68 \cdot 10^{-8}$	3.15
Alumīnijs	$2.82 \cdot 10^{-8}$	0.9
Sudrabs	$1.59 \cdot 10^{-8}$	250
Koks	$1 \cdot 10^3$	0.05

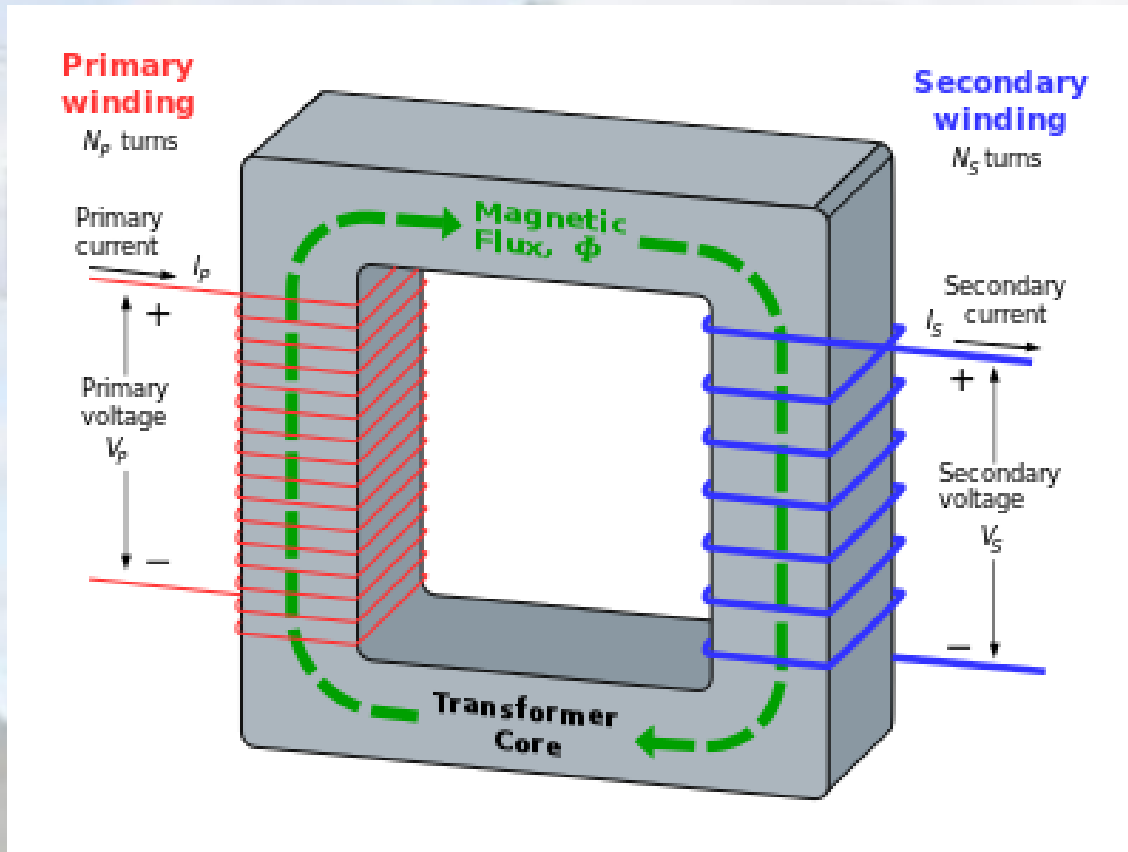
Praktiskais piemērs

- Vada rādiuss, ja $U=110$ kV ir 0.05 m. Cik lielam jābūt vada rādiusam, ja nepieciešams pārvadīt to pašu jaudu tādā pat attālumā pie nemainīgiem zudumiem ar spriegumu 220 V?

Praktiskais piemērs II

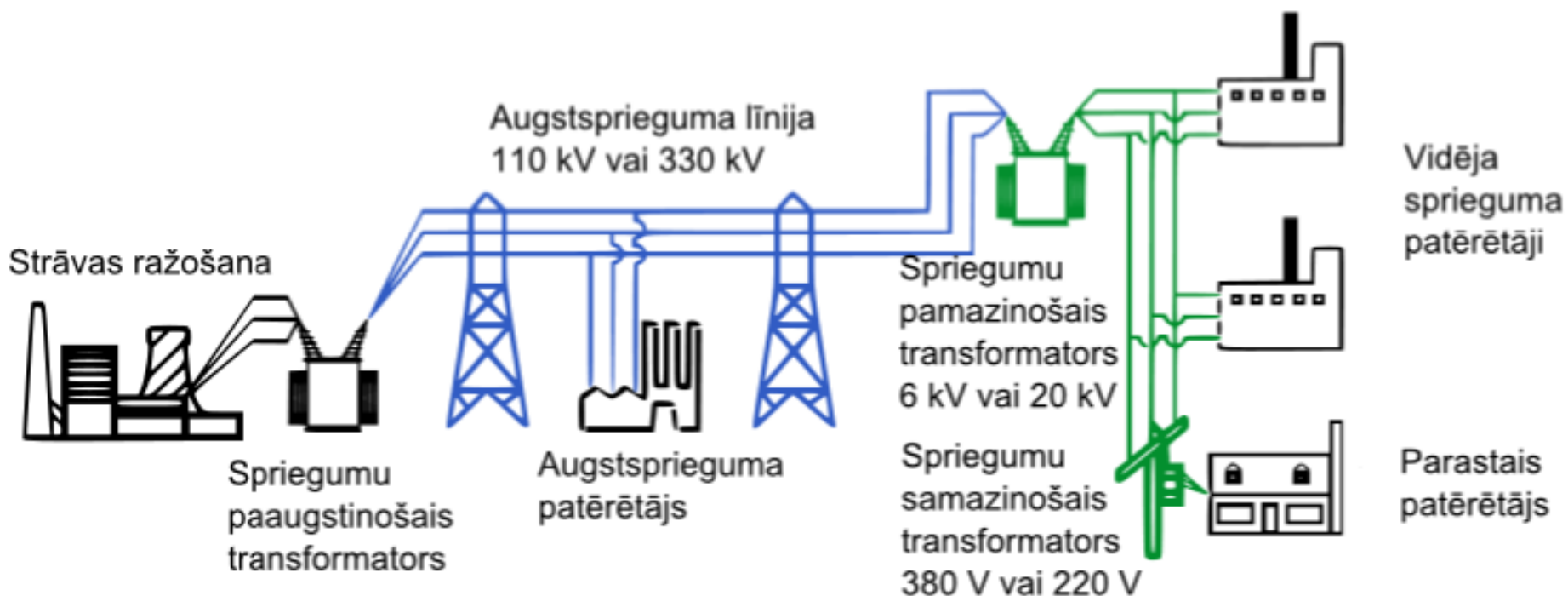
- Kāpēc lauku viensētās rodas sprieguma kritums, kad tiek ieslēgts kāds jaudīgs patērētājs?

Transformatori

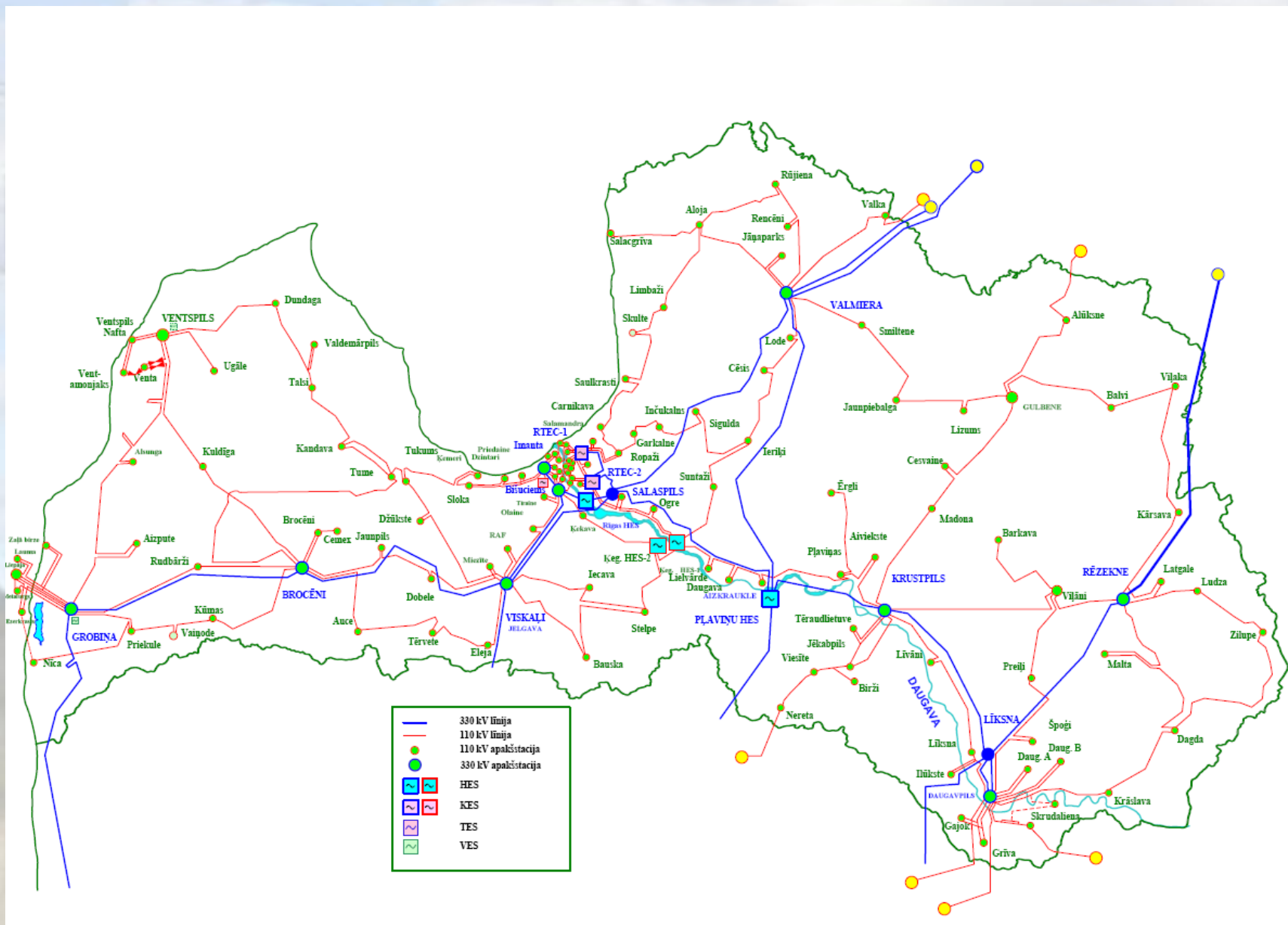


$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{U_1}{U_2}$$

Strāvas pārvades shēma



Esošās augstsprieguma līnijas



Plānotās 330 kV līnijas shēma Latvijā



A photograph of a rural landscape. In the foreground, there is a field of tall, dry grass. A large, grey metal power line tower stands prominently on the left side of the frame. The tower has several cross-arms and insulators. In the background, there is a line of trees and another power line tower. The sky is blue with scattered white and grey clouds. The text "Jautājumi?" is overlaid in the center of the image.

Jautājumi?