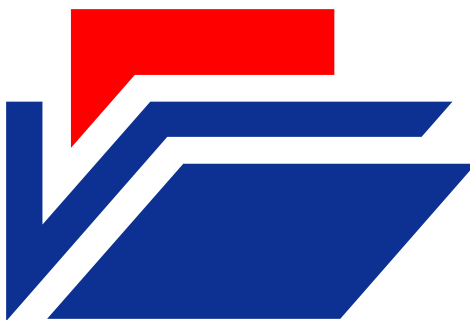


FRÆÐSLUSKRIFSTOFA RAFIÐNAÐARINS



FORMÚLUR

VEGNA SVEINSPRÓFS Í RAFIÐNUM

FORMÚLUR	FORMÚLUTEXTI
	U= Spenna =V I= Straumur =A R= Viðnám =Ω P= Raunafl = W
$\Delta U = \frac{2 \cdot l \cdot P \cdot \rho}{A \cdot U}$	Spennufall einfasa
$\Delta U = \frac{2 \cdot l \cdot \cos \varphi \cdot I \cdot \rho}{A}$	Spennufall einfasa
$\Delta U = \frac{l \cdot P \cdot \rho}{A \cdot U}$	Spennufall þrífasa
$\Delta U = \frac{\sqrt{3} \cdot l \cdot \cos \varphi \cdot I \cdot \rho}{A}$	Spennufall þrífasa
$I = \frac{Q}{t}$	Straumur / rafhleðsla
$U = R \cdot I$	Lögmál Ohms
$R = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$	Raðtenging mótstaðna
$U = U_1 + U_2 + U_3 + \dots$	2. lögmál Kirchhoffs (hlutspennur)
$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$	Hliðtenging mótstaðna
$R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$	Hliðtenging mótstaðna
$I = I_1 + I_2 + I_3 + \dots$	1. lögmál Kirchhoffs (greinistraumar)
$R_x = \frac{R_3 \cdot R_2}{R_4}$	Mælibrú Wheatstones
$R_l = \frac{\rho \cdot l}{A}$	Viðnám leiðara
$U_l = I \cdot \frac{\rho \cdot l}{A}$	Spennufall í leiðara
$R_2 = R_1 + R_1 \cdot a(T_2 - T_1)$	Viðnámsbreyting vegna hitabreytinga
$G = \frac{l}{R}$	Rafleiðni
$\gamma = \frac{l}{\rho}$	Eðlisleiðni

FORMÚLUR	FORMÚLUTEXTI
$I_k = \frac{E}{R_i}$	Skammhlaupsstraumur spennugjafa
$E = U_p + U_i$	2. lögmál Ohms (íspenna, klemmuspenna, innra viðnám)
$U_i = I \cdot R_i$	Innra spennufall spennugjafa
$U_p = E - I \cdot R_i$	Skautspenna spennugjafa (klemmuspenna)
$E = E_1 + E_2 + E_3 + \dots$	Raðtenging spennugjafa
$R_i = R_{i1} + R_{i2} + R_{i3} + \dots$	Innra viðnám raðtengdra spennugjafa
$E = E_h$	Hliðtenging spennugjafa
$R_i = \frac{R_{ih}}{n}$	Innra viðnám hliðtengdra spennugjafa
$W = U \cdot I \cdot t$	Orkulögmálið, lögmál Joules
$P = \frac{W}{t}$	Rafafl
$P = U \cdot I$	Afl-lögmálið
$R_y = R_i$	Afl-aðlögun
$\eta = \frac{P_2}{P_1}$	Nýtni
$W = c \cdot m(T_2 - T_1)$	Varmaorka
$J = \frac{I}{A}$	Straumpéttleiki
$\epsilon_r = \frac{\epsilon}{\epsilon_0}$	Hlutfallslegur rafsvörunarstuðull
$C = \epsilon \cdot \frac{A}{l}$	Rýmd þéttis
$Q = C \cdot U$	Rafhleðsla

FORMÚLUR	FORMÚLUTEXTI
$\tau = R \cdot C$	Tímastuðull, RC - liður
$C = C_1 + C_2 + C_3 + \dots$	Hliðtenging þétta
$Q = Q_{C_1} + Q_{C_2} + Q_{C_3} + \dots$	Hleðsla þétta í hliðtengingu
$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots$	Raðtenging þétta
$Q = Q_{C_1} = Q_{C_2} = Q_{C_3} = \dots$	Hleðsla þétta í raðtengingu
$F = B \cdot I \cdot l$	Kraftur á straumfara leiðara í segulsviði
$F_m = I \cdot N$	Ampervafningatala / segulispenna / íseglun
$H = \frac{I \cdot N}{l}$	Segulsviðsstyrkur
$\mu_r = \frac{\mu}{\mu_0}$	Hlutfallsleg segulleiðni
$B = \mu \cdot \frac{I \cdot N}{l}$	Segulflæðiþéttleiki / segulþykknir
$R_m = \frac{l}{\mu \cdot A}$	Segulispenna
$e = B \cdot I \cdot v$	Spönuð spenna
$L = \mu \cdot \frac{N^2 \cdot A}{l}$	Spanstuðull
$L = L_1 + L_2 + L_3 + \dots$	Spanstuðull raðtengdra spóla
$\frac{1}{L} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3} + \dots$	Spanstuðull hliðtengdra spóla
$\tau = \frac{L}{R}$	Tímstuðull RL - liðs
$f = \frac{1}{T}$	Tíðni
$T = \frac{1}{f}$	Riðtími / umferðatími

FORMÚLUR	FORMÚLUTEXTI
$\lambda = v \cdot T$	Bylgjulengd
$U_{með} = 0,637 \cdot U_t$	Reiknað meðalgildi (hálf sínuskúrfa)
$e = B \cdot I \cdot v$	Spönuð spenna
$\omega = 2\pi \cdot f$	Hornatíðni
$i = I_t \cdot \sin \omega t$	Augnabliksgildi riðstraums
$u = U_t \cdot \sin \omega t$	Augnabliksgildi riðspennu
$U = \frac{U_t}{\sqrt{2}}$	Virkt gildi riðspennu
$I = \frac{I_t}{\sqrt{2}}$	Virkt gildi riðstraums
$P = U \cdot I$	Virkt afl (meðalgildi)
$X_L = 2\pi \cdot f \cdot L$	Spanviðnám
$Z = \frac{U}{I}$	Samviðnám / sýndarviðnám
$U = Z \cdot I$	Lögmál Ohms fyrir riðstraum
$X_C = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C}$	Rýmdarviðnám
$Q = U \cdot I \cdot \sin \varphi$	Launafl
$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$	Raunafl
$S = U \cdot I$	Sýndarafl
$\eta = \frac{P_2}{P_1}$	Nýtni
$f_g = \frac{1}{2\pi \cdot R \cdot C}$	Marktíðni

FORMÚLUR	FORMÚLUTEXTI
$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L \cdot C}}$	Eigintíðni
$u_{L1} + u_{L2} + u_{L3} = 0$	Summa augnabliksgilda í þrífasa kerfi
$U = U_f \cdot \sqrt{3}$	Spennur í stjörnutengingu
$I = I_f$	Straumar í stjörnutengingu
$U = U_f$	Spennur í þríhyrningstengingu
$I = I_f \cdot \sqrt{3}$	Straumar í þríhyrningstengingu
$P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi$	Afl í þrífasa kerfi
$P_\Delta = P_Y \cdot 3$	Hlutfall afls í stjörnu- og þríhyrningstengingu
$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$	Umsetningshlutfall spennis
$U_a = k \cdot n \cdot \phi$	Spönuð snúðspenna jafnstraumsvélar
$M_v = k \cdot I_a \cdot \phi$	Snúningsvægi
$n = \frac{U - I_a \cdot R_i}{k \cdot \phi}$	Snúningshraði
$n_s = \frac{60 \cdot f}{P}$	Samfasa snúningshraði riðstraumsmótora
$n = n_s - \frac{s(\%) \cdot n_s}{100}$	Sleita ósamfasa mótora
$A = \pi \cdot r^2$	Flatarmál hrings
$U = 2\pi \cdot r$	Ummál hrings

302-2

2. Stöðugt álag á einangraðar taugar.

Á leiða í einangruðum taugum má leggja stöðugan straumstyrk samkvæmt töflu 302-2. Í því tilliti skal aðgreina eftirtalda flokka:

1. flokkur: Ein eða fleiri einleiðis taugar í pípu (t.d. plasteinangraðar ídráttartaugar).
2. flokkur: Fjölleiðaleiðslur, t.d. plaststrengir, blýstrengir og lausataugar.
3. flokkur: Einleiðisleiðslur, lagðar utan á þannig að bilið milli þeirra sé að minnsta kosti jafnt þvermáli leiðslanna.
Einnig einleiðis tengileiðslur innan rofa- og deilivirkja (-skápa, -klefa) og í straumteinarenum.

Tafla 302-2. Leyfilegt stöðugt álag á einangraðar taugar og strengi við allt að 25°C umhverfishitastig.

Málgildleiki mm ²	Flokkur 1		Flokkur 2		Flokkur 3	
	Cu A	Al A	Cu A	Al A	Cu A	Al A
0,75	-	-	13	-	16	-
1	12	-	16	-	20	-
1,5	16	-	20	-	25	-
2,5	21	16	27	21	34	27
4	27	21	36	29	45	35
6	35	27	47	37	57	45
10	48	38	65	51	78	61
16	65	51	87	68	104	82
25	88	69	115	90	137	107
35	110	86	143	112	168	132
50	140	110	178	140	210	165
70	175	-	220	173	260	205
95	210	-	265	210	310	245
120	250	-	310	245	365	285
150	-	-	355	280	415	330
185	-	-	405	320	475	375
240	-	-	480	380	560	440
300	-	-	555	435	645	510
400	-	-	-	-	770	605
500	-	-	-	-	880	690

Sé umhverfishitastig yfir 25°C minnkar leyfilegt álag samsvarandi gildunum í töflum 302-3 og 302-4.

2.2 Við umhverfishitastig, sem nemur allt að 25°C má stöðugt álag vera samkvæmt töflu 302-2, en við umhverfishitastig yfir 25°C má stöðugt álag ekki vera meira en tafla 302-3 sýnir.

við umhverfishitastig yfir 55°C skal nota sérstakar hitapolnar leiðslur. (Markhitastig við leiði t.d. 100°C eða 180°C). Stöðugt álag má þá vera samkvæmt töflu 302-4.

Tafla 302-3. Leyfilegt álag á einangraðar taugar og strengi við umhverfishitastig milli 25°C og 55°C.

Umhverfishitastig °C	Leyfilegt stöðugt álag í % af gildum úr töflu 302-2	
	Gúmeinangrun	Plasteinangrun
yfir 25 til 30	92	94
yfir 30 til 35	85	88
yfir 35 til 40	75	82
yfir 40 til 45	65	75
yfir 45 til 50	53	67
yfir 50 til 55	38	58

Tafla 302-4. Leyfilegt álag á hitapolnar taugar og strengi við hærri umhverfishitastig en 55°C.

°C umhverfishitastig hjá leiðslu með:		Leyfilegt stöðugt álag í % af gildum töflu 302-2
Markhitastig 100°C	Markhitastig 180°C	
yfir 55 til 65	yfir 55 til 145	100
yfir 65 til 70	yfir 145 til 150	92
yfir 70 til 75	yfir 150 til 155	85
yfir 75 til 80	yfir 155 til 160	75
yfir 80 til 85	yfir 160 til 165	65
yfir 85 til 90	yfir 165 til 170	53
yfir 90 til 95	yfir 170 til 175	38

Oft ber það við, að margir strengir liggja saman, og ber að taka tillit til þess ásamt umhverfishitastigi við val á gildleika leiða.

Tafla yfir eðlisviðnám í leiðurum

Efni	Skammst.	Eðlisviðnám $\frac{\Omega mm^2}{m}$
Ál	Al	0,027
Blý	Pb	0,21
Gull	Au	0,022
Járn (hreint)	Fe	0,1
Eir	Cu	0,0178
Kvikasilfur	Hg	0,9406
Nikkel	Ni	0,095
Platína	Pt	0,098
Silfur	Ag	0,0167
Wolfran	W	0,055
Zink	Zn	0,0625