

dummy

Student Group

First Name	Surname	Matrikel Nr.

Table of Contents

Formelsammlung EEE1 / EEE2	2
<i>Konstanten</i>	2
EEE1	2
<i>Grundgrößen, Widerstände, Leistung</i>	2
<i>Kirchhoff, Teiler, Netzwerke</i>	2
<i>Quellen, Ersatzschaltungen, Anpassung</i>	3
<i>Elektrisches Feld, Flussdichte, Kapazität</i>	3
<i>Stromdichte und Leitung im Feld</i>	3
<i>Magnetisches Feld, Fluss, Induktivität</i>	4
<i>Operationsverstärker, ideal</i>	4
EEE2	4
<i>RC-Schaltvorgänge</i>	4
<i>Wechselstrom, komplexe Rechnung, Impedanzen</i>	5
<i>Komplexe Leistung</i>	5
<i>Filter und Grenzfrequenzen</i>	6
<i>RLC-Schwingkreise</i>	6
<i>Magnetisch gekoppelte Spulen / Transformator</i>	6
<i>Halbleiter, Diode, Gleichrichter</i>	7
<i>Bipolartransistor</i>	7
<i>MOSFET</i>	7
<i>dB und Näherungen</i>	7

Formelsammlung EEE1 / EEE2

Konventionen:



DC-Größen: U, I, R

zeitabhängige Größen: $u(t), i(t)$

AC-Zeiger: $\underline{U}, \underline{I}, \underline{Z}$

Effektivwerte: U, I

$\omega = 2\pi f$, $\epsilon = \epsilon_0 \epsilon_r$, $\mu = \mu_0 \mu_r$

Konstanten

Größe	Wert	Größe	Wert
Elementarladung	$e = 1.602176634 \cdot 10^{-19} \text{ C}$	Avogadro-Konstante	$N_A = 6.022142 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Vakuumpermeabilität	$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs/(Am)}$	Vakuumpermittivität	$\epsilon_0 = 8.854187817 \cdot 10^{-12} \text{ As/(Vm)}$
Thermische Spannung	$U_T = \frac{kT}{q} \approx 25.85 \text{ mV}$	Kreisfrequenz	$\omega = 2\pi f$, $T = \frac{1}{f}$

EEE1

Grundgrößen, Widerstände, Leistung

Thema				Hinweis
Ladung	$Q = ne$			$Q = \text{C}$ $C = \text{As}$
Strom	$I = \frac{Q}{t}$	$i(t) = \frac{dq}{dt}$		$I = \text{A}$
Spannung	$U = \frac{\Delta W}{Q}$	$U = \varphi_1 - \varphi_2$		$U = \text{V}$
Arbeit / Energie	$W = UQ$	$W = UI t$		$W = \text{Ws}$ $J = \text{Ws}$
Leistung	$P = \frac{dW}{dt}$	$P = UI$	$W = Pt$	$P = \text{W}$
Leistung am Widerstand	$P = UI$	$P = RI^2$	$P = \frac{U^2}{R}$	DC
Ohmsches Gesetz	$R = \frac{U}{I}$	$U = RI$		$R = \Omega$
Leitwert	$G = \frac{1}{R}$	$G = \frac{I}{U}$		$G = \text{S}$
Differentiell	$r = \frac{du}{di}$	$g = \frac{di}{du}$		Nichtlineare Kennlinien
Leiter	$R = \rho \frac{l}{A}$	$G = \kappa \frac{A}{l}$	$\kappa = \frac{1}{\rho}$	ρ : spezifischer Widerstand
Temperatur	$R(\vartheta) = R_0(1 + \alpha \Delta\vartheta + \beta \Delta\vartheta^2 + \dots)$			Näherung

Kirchhoff, Teiler, Netzwerke

Thema				Hinweis
Knotenregel	$\sum_k I_k = 0$			
Maschenregel	$\sum_k U_k = 0$			
Widerstände in Reihe	$R_{\text{eq}} = \sum_k R_k$	$U_k = IR_k$		Gleicher Strom
Widerstände parallel	$G_{\text{eq}} = \sum_k G_k$	$\frac{1}{R_{\text{eq}}} = \sum_k \frac{1}{R_k}$	$R_{\text{eq}} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$	Letzte Formel für zwei Widerstände
Spannungsteiler unbelastet	$U_1 = U \frac{R_1}{R_1 + R_2}$	$U_2 = U \frac{R_2}{R_1 + R_2}$		
Spannungsteiler belastet	$R_L = \frac{R_1 R_L}{R_1 + R_L}$	$U_1 = U \frac{R_1 \parallel R_L}{R_2 + (R_1 \parallel R_L)}$	$U_1 = \frac{U}{1 + \frac{R_2}{R_L} + \frac{R_2}{R_1}}$	Last R_L parallel zu R_1

Thema				Hinweis
Stromteiler	$I_1 = I \frac{R_2}{R_1 + R_2}$	$I_2 = I \frac{R_1}{R_1 + R_2}$	$I_k = I \frac{G_k}{\sum_i G_i}$	
Brückenabgleich	$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$	$R_{1R_4} = R_{2R_3}$		

Quellen, Ersatzschaltungen, Anpassung

Thema				Hinweis
Lineare Quelle	$U = U_0 - R_i I$	$I = I_{K-G} - I_{U_0}$		
Leerlauf / Kurzschluss	$U_0 = U_{\text{OC}}$	$I_K = I_{\text{SC}}$		
Innenwiderstand	$R_i = \frac{U_{\text{OC}}}{I_{\text{SC}}}$	$G_i = \frac{I_{\text{SC}}}{U_{\text{OC}}}$		
Thevenin / Norton	$U_0 = I_{KR} I$	$I_K = \frac{U_0}{R_i}$		Thevenin: U_0 in Reihe mit R_i ; Norton: I_K parallel zu R_i
Superposition				Nur linear; Spannungsquelle deaktivieren; Kurzschluss; Stromquelle deaktivieren; Leerlauf; Leistungen nicht direkt addieren
Wirkungsgrad	$\eta = \frac{P_{\text{out}}}{P_{\text{in}}}$	$\eta = \frac{R_L}{R_i + R_L}$		Zweite Formel für Quelle mit Last
Leistungsanpassung	$R_L = R_i$	$\epsilon = \frac{R_L R_i}{(R_L + R_i)^2}$	$\epsilon_{\text{max}} = \frac{1}{4}$	Maximale Lastleistung bei $R_L = R_i$

Elektrisches Feld, Flussdichte, Kapazität

Thema				Hinweis
Coulomb-Kraft	$\vec{F}_{12} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q_1 Q_2}{r^2} \vec{e}_r$			
Feld Punktladung	$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2} \vec{e}_r$	$\vec{F} = q \vec{E}$		$[E] = \text{V/m}$
Spannung im Feld	$U = \int_1^2 \vec{E} \cdot d\vec{s}$	$\Delta W = q \int_1^2 \vec{E} \cdot d\vec{s}$		
Homogenes Feld	$E = \frac{U}{d}$			Plattenfeld
Ladungsdichten	$\rho_l = \frac{Q}{l}$	$\rho_A = \frac{QA}{A}$	$\rho_V = \frac{QV}{V}$	
Ladungsdichten differentiell	$\rho_l = \frac{dQ}{dl}$	$\rho_A = \frac{dQ}{dA}$	$\rho_V = \frac{dQ}{dV}$	
Flussdichte	$\vec{D} = \epsilon_0 \epsilon_r \vec{E}$	$\vec{D} = \epsilon_0 \epsilon_r \vec{E}$	$\vec{E} = \frac{\vec{D}}{\epsilon_0 \epsilon_r}$	
Gaußsches Gesetz	$Q = \oint_A \vec{D} \cdot d\vec{A}$			
Platte	$D = \frac{QA}{A}$	$E = \frac{D}{\epsilon_0}$		
Koax	$D(r) = \frac{Q}{2\pi l r}$	$E(r) = \frac{Q}{2\pi l r \epsilon_0}$		
Kapazität	$C = \frac{QU}{U}$	$Q = CU$		
Plattenkondensator	$C = \epsilon_0 \epsilon_r \frac{A}{d}$			
Zylinder / Koax	$C = \epsilon_0 \epsilon_r \frac{2\pi l}{\ln(R_o/R_i)}$			
Kugelkondensator	$C = 4\pi \epsilon_0 \epsilon_r \frac{R_o R_i}{R_o - R_i}$			
Kondensatoren parallel	$C_{\text{eq}} = \sum_k C_k$	$U_1 = U_2 = \dots = U$	$Q_{\text{ges}} = \sum_k Q_k$	
Kondensatoren in Reihe	$\frac{1}{C_{\text{eq}}} = \sum_k \frac{1}{C_k}$	$Q_1 = Q_2 = \dots = Q$	$U_{\text{ges}} = \sum_k U_k$	
Energie Kondensator	$W_C = \frac{1}{2} CU^2$	$W_C = \frac{1}{2} QU$	$W_C = \frac{1}{2} Q^2 C$	

Stromdichte und Leitung im Feld

Thema			Hinweis
Stromdichte	$\vec{J} = \sigma \vec{E}$	$\sigma = \frac{1}{\rho}$	
Strom durch Fläche	$I = \int_A \vec{J} \cdot d\vec{A}$		
Spannung entlang Weg	$U = \int_1^2 \vec{E} \cdot d\vec{s}$		

Thema			Hinweis
Leitwert aus Feldgrößen	$G = \frac{I}{U}$	$G = \frac{\iint \vec{A} \cdot \vec{d} \vec{A}}{\int_1^2 \vec{E} \cdot \vec{d} \vec{s}}$	
Platte	$G = \sigma \frac{A}{l}$	$R = \frac{l}{\sigma A}$	
Koax	$G = \frac{2\pi \sigma l}{\ln(r_a/r_i)}$		

Magnetisches Feld, Fluss, Induktivität

Thema			Hinweis
Langer Leiter	$H_{\varphi}(r) = \frac{I}{2\pi r}$		
Leiterinneres	$H(r) = \frac{I}{2\pi r} \frac{r}{R^2}$		Für $r < R$
Magnetische Spannung	$V_m = \int \vec{H} \cdot \vec{d} \vec{s}$		
Durchflutung	$\Theta = \int \vec{H} \cdot \vec{d} \vec{s}$	$\Theta = NI$	$\Theta = \sum k_N k_I$ Zweite Formel für Spule
Lange Spule	$H = \frac{NI}{l}$		
Ringspule / Toroid	$H = \frac{NI}{2\pi R}$		
Flussdichte	$\vec{B} = \mu \vec{H}$	$\mu = \mu_0 \mu_r$	
Lorentzkraft	$\vec{F} = I \vec{l} \times \vec{B}$	$F = IB \sin \alpha$	
Magnetischer Fluss	$\Phi = \iint \vec{B} \cdot \vec{d} \vec{A}$	$\int \vec{B} \cdot \vec{d} \vec{A} = 0$	$\Phi = \mathbf{Wb} = \mathbf{Vs}$
Induktion	$u_{\text{ind}} = - \frac{d\Phi}{dt}$	$u_{\text{ind}} = -N \frac{d\Phi}{dt}$	Zweite Formel für N Windungen
Reluktanz	$R_m = \frac{\Theta}{\Phi}$	$R_m = \frac{l}{\mu A}$	Zweite Formel für homogenen Abschnitt
Magnetischer Kreis	$\sum_k \Phi_k = 0$	$\sum_k \Theta_k = 0$	$\Theta = R_m \Phi$
Luftspalt	$R_{m,\Delta} = \frac{\Delta}{\mu_0 A}$		
Induktivität	$L = \frac{\Psi}{i}$	$\Psi = N\Phi$	$u_L = L \frac{di}{dt}$
Gegenspannung	$u_{\text{ind}} = -L \frac{di}{dt}$		Lenzsches Vorzeichen
Lange Spule	$L = \mu_0 \mu_r \frac{N^2 A}{l}$		
Ringspule	$L = \mu_0 \mu_r \frac{N^2 h}{2\pi(r_o+r_i)}$		
Induktivitäten	$L_{\text{eq}} = \sum k_L k_k$	$\frac{1}{L_{\text{eq}}} = \sum k \frac{1}{L_k}$	Reihe; parallel
Energie Spule	$W_L = \frac{1}{2} LI^2$		

Operationsverstärker, ideal

Thema			Hinweis
Idealer OPV	$A_{0\text{to}\infty}$	$R_{\text{in}} \text{to} \infty$	$R_{\text{out}} \text{to} 0$
Gegenkopplung	$u_+ = u_-$	$i_+ = i_- = 0$	
Invertierend	$u_a = -\frac{R_2}{R_1} u_e$	$A_v = -\frac{R_2}{R_1}$	
Nichtinvertierend	$u_a = (1 + \frac{R_2}{R_1}) u_e$	$A_v = 1 + \frac{R_2}{R_1}$	
Spannungsfolger	$u_a = u_e$	$A_v = 1$	
Addierer invertierend	$u_a = -R_f (\frac{u_1}{R_1} + \frac{u_2}{R_2} + \dots + \frac{u_n}{R_n})$	$u_a = -\frac{R_f}{R} \sum k u_k$	Zweite Formel bei gleichen Eingangswiderständen
Subtrahierer symmetrisch	$u_a = \frac{R_2}{R_1} (u_2 - u_1)$		Bei $R_1 = R_3$ und $R_2 = R_4$

EEE2

RC-Schaltvorgänge

Thema			Hinweis
Zeitkonstante	$\tau = RC$		Endzustand praktisch nach ca. 5τ
Allgemeine Lösung	$x(t) = x(\infty) + [x(0^+) - x(\infty)] e^{-t/\tau}$		System 1. Ordnung
Laden $0 \text{ to } U_s$	$u_C(t) = U_s (1 - e^{-t/(RC)})$	$i_C(t) = \frac{U_s}{R} e^{-t/(RC)}$	$q_C(t) = C u_C(t)$

Thema				Hinweis
Laden bei $t=\tau$	$u_C(\tau)\approx 0.632U_s$			
Entladen $U_s \rightarrow 0$	$u_C(t) = U_{se}^{-t/(RC)}$	$i_C(t) = -\frac{U_s}{R}e^{-t/(RC)}$		
Entladen bei $t=\tau$	$u_C(\tau)\approx 0.368U_s$			
Energieänderung	$\Delta W_C = \frac{1}{2}C(U_1^2 - U_0^2)$			
Ladezeit auf Anteil a	$a = \frac{u_C}{U_s}$	$t = -\tau \ln(1-a)$		
Entladezeit auf Anteil a	$a = \frac{u_C}{U_0}$	$t = -\tau \ln(a)$		

Wechselstrom, komplexe Rechnung, Impedanzen

Thema				Hinweis
Sinus	$u(t) = \hat{u} \sin(\omega t + \varphi_u)$	$i(t) = \hat{i} \sin(\omega t + \varphi_i)$		
Effektivwert	$X_{\text{RMS}} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T x^2(t) dt}$	$U = \frac{\hat{u}}{\sqrt{2}}$	$I = \frac{\hat{i}}{\sqrt{2}}$	Letzte Formeln für Sinus
Phasenwinkel	$\varphi = \varphi_u - \varphi_i$			
Phasenlage R	$\varphi = 0$			u und i in Phase
Phasenlage C	$\varphi = -90^\circ$			Strom eilt Spannung um 90° voraus
Phasenlage L	$\varphi = +90^\circ$			Spannung eilt Strom um 90° voraus
Komplexe Größe	$\underline{X} = X e^{j\varphi}$	$\underline{X} = X(\cos\varphi + j\sin\varphi)$	$j^2 = -1$	
Impedanz	$\underline{Z} = \frac{\underline{U}}{\underline{I}}$	$\underline{Z} = R + jX$	$\underline{Z}_{\text{Betrag}} = \sqrt{R^2 + X^2}$	Betrag hier ohne Betragsstriche wegen DokuWiki-Tabellen
Phase Impedanz	$\varphi = \arctan(\frac{X}{R})$			
Admittanz	$\underline{Y} = \frac{1}{\underline{Z}}$	$\underline{Y} = G + jB$		
Komplexes Ohm	$\underline{U} = \underline{Z} \cdot \underline{I}$	$\underline{I} = \underline{Y} \cdot \underline{U}$		
Reihe AC	$\underline{Z}_{\text{eq}} = \sum_k \underline{Z}_k$			
Parallel AC	$\underline{Y}_{\text{eq}} = \sum_k \underline{Y}_k$	$\underline{Z}_{\text{eq}} = \sum_k \frac{1}{\underline{Z}_k}$		
Spannungsteiler AC	$\underline{U}_1 = \underline{U} \frac{\underline{Z}_1}{\underline{Z}_1 + \underline{Z}_2}$			
Stromteiler AC	$\underline{I}_1 = \underline{I} \frac{\underline{Z}_2}{\underline{Z}_1 + \underline{Z}_2}$			

Bauteil	Impedanz	Betrag	Phase
Widerstand	$\underline{Z}_R = R$	R	0°
Kondensator	$\underline{Z}_C = \frac{1}{j\omega C} = -\frac{j}{\omega C}$	$\frac{1}{\omega C}$	-90°
Spule	$\underline{Z}_L = j\omega L$	ωL	$+90^\circ$

Komplexe Leistung

Thema				Hinweis
Augenblicksleistung	$p(t) = u(t)i(t)$			
Scheinleistung	$S = UI$			
Wirkleistung	$P = UI \cos\varphi$			
Blindleistung	$Q = UI \sin\varphi$			
Komplexe Leistung	$\underline{S} = \underline{U} \underline{I}^*$	$\underline{S} = P + jQ$	$\underline{S} = UI e^{j\varphi}$	

Thema				Hinweis
Leistungsdreieck	$S^2 = P^2 + Q^2$	$\cos\varphi = \frac{P}{S}$	$\sin\varphi = \frac{Q}{S}$	
Bauteil	Wirkleistung P	Blindleistung Q		Hinweis
Widerstand	$P = I^2 R = \frac{U^2}{R}$	$Q = 0$		
Spule	$P = 0$	$Q = I^2 \omega L = \frac{U^2}{\omega L}$		Induktiv
Kondensator	$P = 0$	$Q = -I^2 \frac{1}{\omega C} = -U^2 \omega C$		Kapazitiv

Filter und Grenzfrequenzen

Filter / Thema				Hinweis
Allgemein	$\underline{A} = \frac{\underline{U}_{\text{out}}}{\underline{U}_{\text{in}}}$	$A = \underline{A}_{\text{Betrag}}$	$A = \frac{1}{\sqrt{2}}$	Letzte Formel bei Grenzfrequenz
RC-Tiefpass	$\underline{A} = \frac{1}{1 + j\omega RC}$	$A = \frac{1}{\sqrt{1 + (\omega RC)^2}}$	$f_c = \frac{1}{2\pi RC}$	Ausgang am Kondensator
RC-Hochpass	$\underline{A} = \frac{j\omega RC}{1 + j\omega RC}$	$A = \frac{\omega RC}{\sqrt{1 + (\omega RC)^2}}$	$f_c = \frac{1}{2\pi RC}$	Ausgang am Widerstand
RL-Tiefpass	$\underline{A} = \frac{R}{R + j\omega L}$	$A = \frac{1}{\sqrt{1 + (\frac{\omega L}{R})^2}}$	$f_c = \frac{R}{2\pi L}$	Ausgang am Widerstand
RL-Hochpass	$\underline{A} = \frac{j\omega L}{R + j\omega L}$	$A = \frac{\omega L}{\sqrt{1 + (\frac{\omega L}{R})^2}}$	$f_c = \frac{R}{2\pi L}$	Ausgang an der Spule

RLC-Schwingkreise

Thema				Hinweis
Serien-RLC	$\underline{Z} = R + j(\omega L - \frac{1}{\omega C})$			
Resonanz	$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$	$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$	$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$	
Bei Resonanz	$\underline{Z} = R$			Serienkreis
Güte Serienkreis	$Q = \frac{\omega_0 L}{R}$	$Q = \frac{\omega_0 CR}{1}$		
Bandbreite Serienkreis	$\Delta\omega = \frac{R}{L}$	$Q = \frac{\omega_0}{\Delta\omega}$		
Parallel-RLC ideal	$\underline{Y} = \frac{1}{R} + j(\omega C - \frac{1}{\omega L})$	$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$		

Magnetisch gekoppelte Spulen / Transformator

Thema				Hinweis
Gegenseitige Induktivität	$M = k\sqrt{L_1 L_2}$	$0 \leq k \leq 1$		
Gekoppelte Spulen	$u_1 = L_1 \frac{di_1}{dt} + M \frac{di_2}{dt}$	$u_2 = L_2 \frac{di_2}{dt} + M \frac{di_1}{dt}$		Vorzeichen je nach Punktconvention
Idealer Transformator	$\frac{u_1}{u_2} = \frac{N_1}{N_2}$	$\frac{i_1}{i_2} = -\frac{N_2}{N_1}$	$P_1 = P_2$	
Transformierte Last	$\underline{Z}' = (\frac{N_1}{N_2})^2 \underline{Z}_L$			

Halbleiter, Diode, Gleichrichter

Thema				Hinweis
Thermische Spannung	$U_T = \frac{kT}{q}$	$U_T \approx 25.85 \text{ mV}$		Zweite Formel bei $T \approx 300 \text{ K}$
Shockley-Gleichung	$I_D = I_S (e^{\frac{U_D}{nU_T}} - 1)$			$n \approx 1 \dots 2$
Diodenmodell	$I_D \approx 0$	$U_D \approx 0.7 \text{ V}$	$U_D \approx 0.2 \dots 0.4 \text{ V}$	Sperre; Si; Schottky
Z-Diode	$U_D \approx -U_Z$			Durchbruch
Kleinsignalwiderstand	$r_d \approx \frac{nU_T}{I_D}$			
Einweggleichrichter ideal	$U_{\text{DC}} \approx \frac{\hat{U}}{\pi}$			
Zweiweg / Brücke ideal	$U_{\text{DC}} \approx \frac{2\hat{U}}{\pi}$			
Glättung	$\Delta U \approx \frac{I_L}{f_r C}$	$f_r = f$	$f_r = 2f$	Einweg; Zweiweg/Brücke
Begrenzerschaltung	$U_{\text{out}} \approx U_{\text{ref}} + U_D$	$U_{\text{out}} \approx U_{\text{ref}} - U_D$		Positive; negative Begrenzung

Bipolartransistor

Thema				Hinweis
Ströme	$I_E = I_C + I_B$	$I_C = \beta I_B$	$I_E = (\beta + 1) I_B$	
Stromverstärkung	$\alpha = \frac{I_C}{I_E}$	$\beta = \frac{I_C}{I_B}$	$\alpha = \frac{\beta}{\beta + 1}$	
Basis-Emitter	$U_{BE} \approx 0.7 \text{ V}$			Silizium
Sperrbereich	$I_B \approx 0$	$I_C \approx 0$		NPN
Aktiver Bereich	$I_C \approx \beta I_B$			NPN
Sättigung	$U_{CE} \approx U_{CE(\text{sat})}$	$U_{CE(\text{sat})} \approx 0.1 \dots 0.3 \text{ V}$		NPN
Kleinsignal	$g_m = \frac{I_C}{U_T}$	$r_e \approx \frac{U_T}{I_E}$	$r_{\pi} = \frac{\beta}{g_m}$	
Emitterschaltung	$A_v \approx -g_m R_C$	$A_v \approx -\frac{R_C}{r_e + R_E}$		Ohne; mit Emitttergegenkopplung

MOSFET

Thema			Hinweis
Sperrbereich	$U_{GS} < U_{th}$		N-Kanal Enhancement
Lineare Bereich Bedingung	$U_{GS} > U_{th}$	$U_{DS} < U_{GS} - U_{th}$	
Sättigungsbereich Bedingung	$U_{GS} > U_{th}$	$U_{DS} \geq U_{GS} - U_{th}$	
Lineare Bereich Strom	$I_D \approx k \frac{(U_{GS} - U_{th})^2}{U_{DS}}$		
Sättigung Strom	$I_D \approx \frac{k}{2} (U_{GS} - U_{th})^2$		
Kanallängenmodulation	$I_D \approx \frac{k}{2} (U_{GS} - U_{th})^2 (1 + \lambda U_{DS})$		
Transkonduktanz	$g_m \approx 2I_D \frac{1}{U_{GS} - U_{th}}$		

dB und Näherungen

Thema			Hinweis
dB Spannung / Strom	$A_{\text{dB}} = 20 \log_{10} \left(\frac{X_2}{X_1} \right)$		
dB Leistung	$P_{\text{dB}} = 10 \log_{10} \left(\frac{P_2}{P_1} \right)$		
Näherungen	$e^{-1} = 0.368$	$1 - e^{-1} = 0.632$	$\sqrt{2} = 1.414$
Näherungen	$\frac{1}{\sqrt{2}} = 0.707$	$20 \log_{10} \left(\frac{1}{\sqrt{2}} \right) = -3.01 \text{ dB}$	

From:
<https://wiki.mexle.org/> - **MEXLE Wiki**

Permanent link:
<https://wiki.mexle.org/dummy?rev=1779795957>

Last update: **2026/05/26 13:45**

