

- `reset():MAXDEPTH:=1000:c0:=299792458:Z0:=50:Z1:=50:Z2:=100:l:=100:x:=50:Cs:=101.049872e-12:`

#### Induktivitätsbelag

- `Ls:=Z0^2*Cs;`  
`0.00000025262468`

#### Ausbreitungsgeschwindigkeit auf der Leitung

- `v1:=1/sqrt(Ls*Cs);`  
`197922071.6`

- `v1/c0;`  
`0.6601969673`

#### Laufzeit für x Meter in us (2 Methoden)

- `td:=x/v1:float(td/1e-6),float(x*sqrt(Ls*Cs)/1e-6);`  
`0.25262468, 0.25262468`

#### Übertragungsfunktion der Leitung

- `gam:=p*sqrt(Ls*Cs):`
- `Tp:=(Z2*cosh(gam*(l-x))+Z0*sinh(gam*(l-x)))/((Z1+Z2)*cosh(gam*l)+(Z0+Z1*Z2/Z0)*sinh(gam*l)):`

#### sinh() u. cosh() umformen

- `a:=gam*(l-x):b:=gam*l:`
- `Tp1:=(Z2*(exp(a)+exp(-a))+Z0*(exp(a)-exp(-a)))/((Z1+Z2)*(exp(b)+exp(-b))+(Z0+Z1*Z2/Z0)*(exp(b)-exp(-b))):`

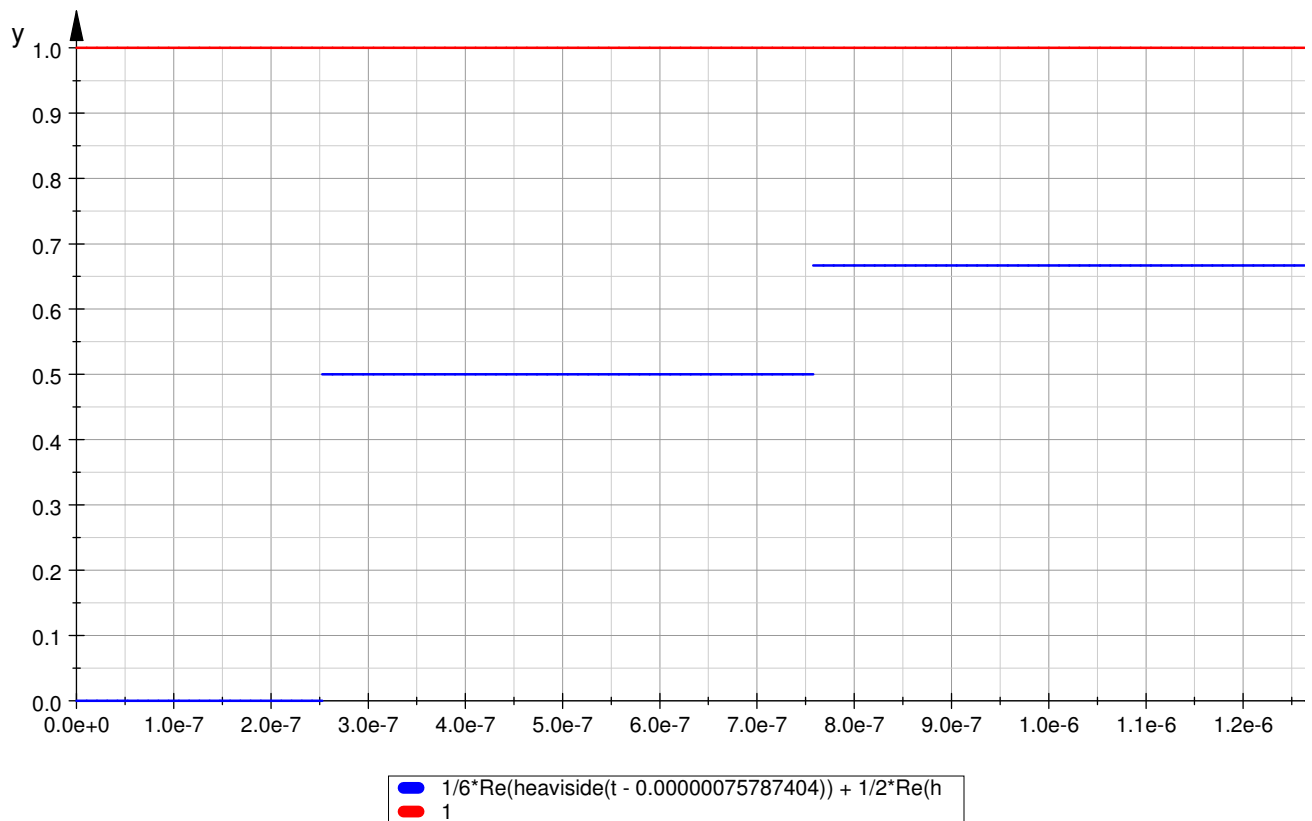
#### Erregung Sprungfunktion 1/p

- `Ug:=1/p:`
- `ug:=Re(transform::invlaplace(Ug,p,t)):`
- `lap:=expand(Ug*Tp1);`

$$\frac{e^{-0.00000025262468 \cdot p}}{6 \cdot p \cdot e^{0.00000050524936 \cdot p}} + \frac{e^{0.00000025262468 \cdot p}}{2 \cdot p \cdot e^{0.00000050524936 \cdot p}}$$

- `ux:=(t)->Re(transform::invlaplace(lap,p,t)):`
- `plotfunc2d(ux(t),ug,t=0..5*td,LegendVisible=TRUE,CoordinateType=LinLin,GridVisible=TRUE,SubgridVisible=TRUE,Height=120*unit::mm,Width=180*unit::mm,Header="Sprungantwort an der Stelle x auf der Leitung"):`

## Sprungantwort an der Stelle x auf der Leitung



Erklärung:

rot --> Sprungfunktion 1/p

blau --> Ankunft des Sprungs an der Stelle 1/2 der Leitung nach  $t_d$ , dann Eintreffen nach  $2 \cdot t_d$  des reflektierten Sprungs nach Rücklauf an der Stelle 1/2 der Leitung

Rechteckimpuls 0.1 us

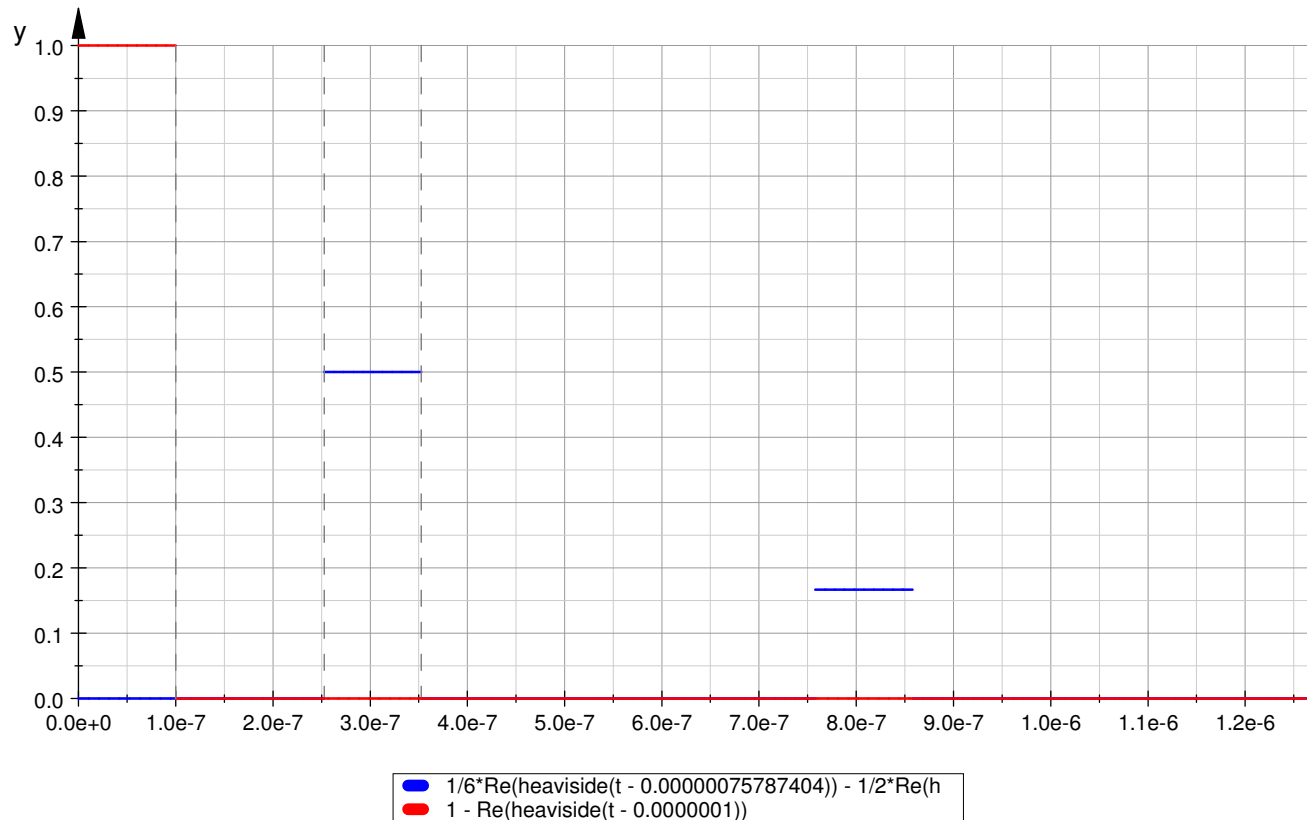
- $U_g := 1/p * (1 - \exp(-1e-7 * p)) :$
- $u_g := \text{Re}(\text{transform}::\text{invlaplace}(U_g, p, t)) :$
- $\text{lap} := \text{expand}(U_g * T_{p1}) ;$

$$\frac{e^{-0.00000025262468 \cdot p}}{6 \cdot p \cdot e^{0.00000050524936 \cdot p}} + \frac{e^{0.00000025262468 \cdot p}}{2 \cdot p \cdot e^{0.00000050524936 \cdot p}} - \frac{e^{-0.00000025262468 \cdot p} \cdot e^{-0.0000001 \cdot p}}{6 \cdot p \cdot e^{0.00000050524936 \cdot p}} - \frac{e^{0.00000025262468 \cdot p}}{2 \cdot p \cdot e^{0.00000050524936 \cdot p}}$$

- $u_x := (t) \rightarrow \text{Re}(\text{transform}::\text{invlaplace}(\text{lap}, p, t)) :$
- $\text{plotfunc2d}(u_x(t), u_g, t=0..5 \cdot t_d, \text{LegendVisible}=\text{TRUE}, \text{CoordinateType}=\text{LinLin}, \text{GridVisible}=\text{TRUE}, \text{SubgridVisible}=\text{TRUE}, \text{Height}=120 \cdot \text{unit}::\text{mm}, \text{Width}=180 \cdot \text{unit}::\text{mm},$

Header="Rechteckimpulsantwort an der Stelle x auf der Leitung"):

### Rechteckimpulsantwort an der Stelle x auf der Leitung



Erklärung:

rot --> Rechteckimpuls

blau --> Ankunft des Impulses an der Stelle 1/2 der Leitung nach  $t_d$ , dann Eintreffen nach  $2 \cdot t_d$  des reflektierten Impulses nach Rücklauf an der Stelle 1/2 der Leitung

•