

## Automatisierte Analyse von Netzschutzkonzepten im Kontext der Energiewende

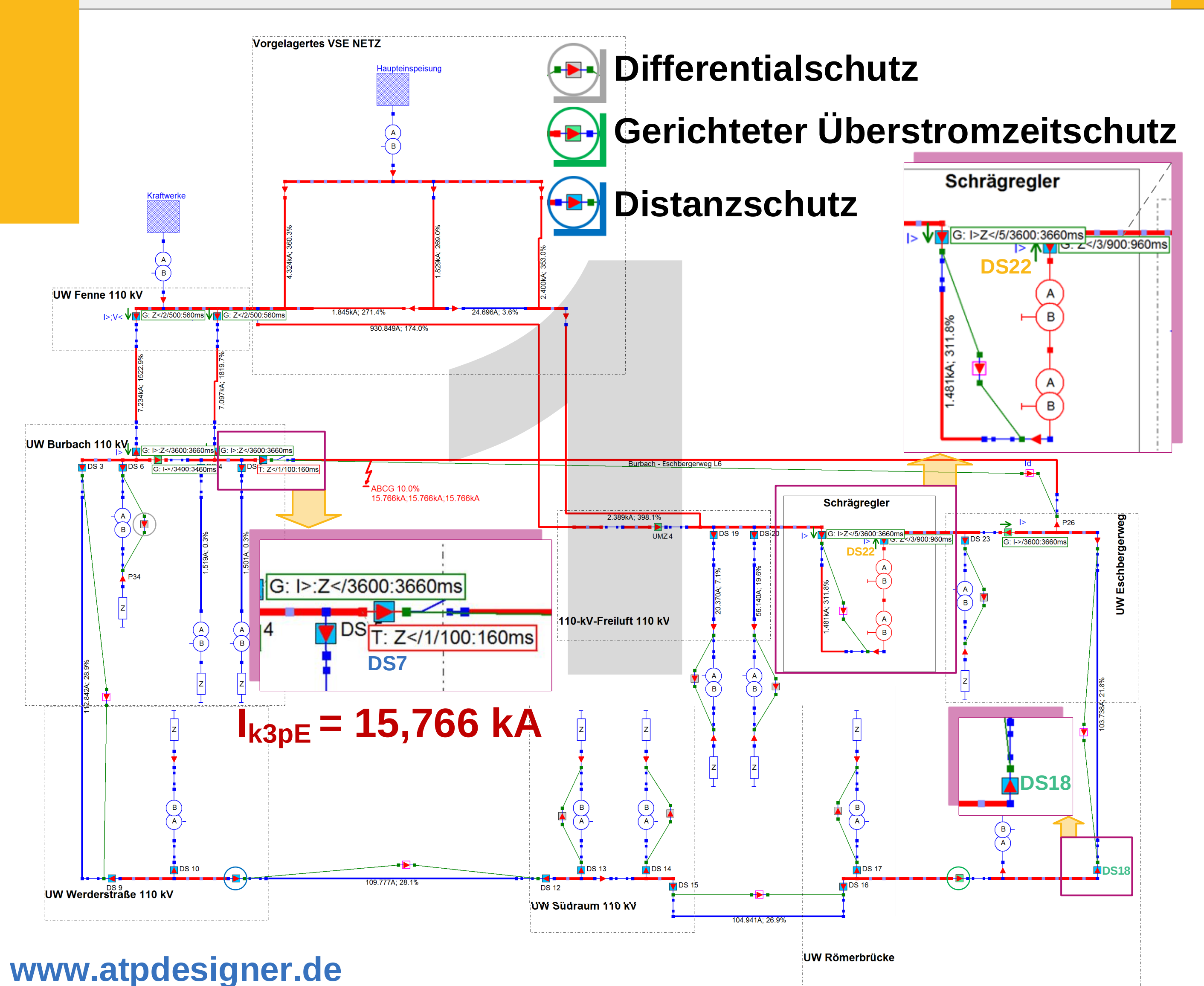
### Netzschutz-Kaskadenabschaltung

Überprüfung der Selektivität von Netzschutzkonzepten

- Forschung: Netzschutztechnik unter Berücksichtigung dezentraler Energieerzeuger
- Einsatz selbstentwickelter generischer Netzschutzmodelle im Netzberechnungsprogramm ATPDesigner/ATP

#### Beispiel: Kaskadenabschaltung eines 110kV-Netzes

- Analyse der zeitlich gestaffelten AUS-Kommandos
  - ausgehend vom Kurzschlusseintritt bis zur finalen Klärung des Kurzschlusses
  - Basis: stationäre Netzberechnung



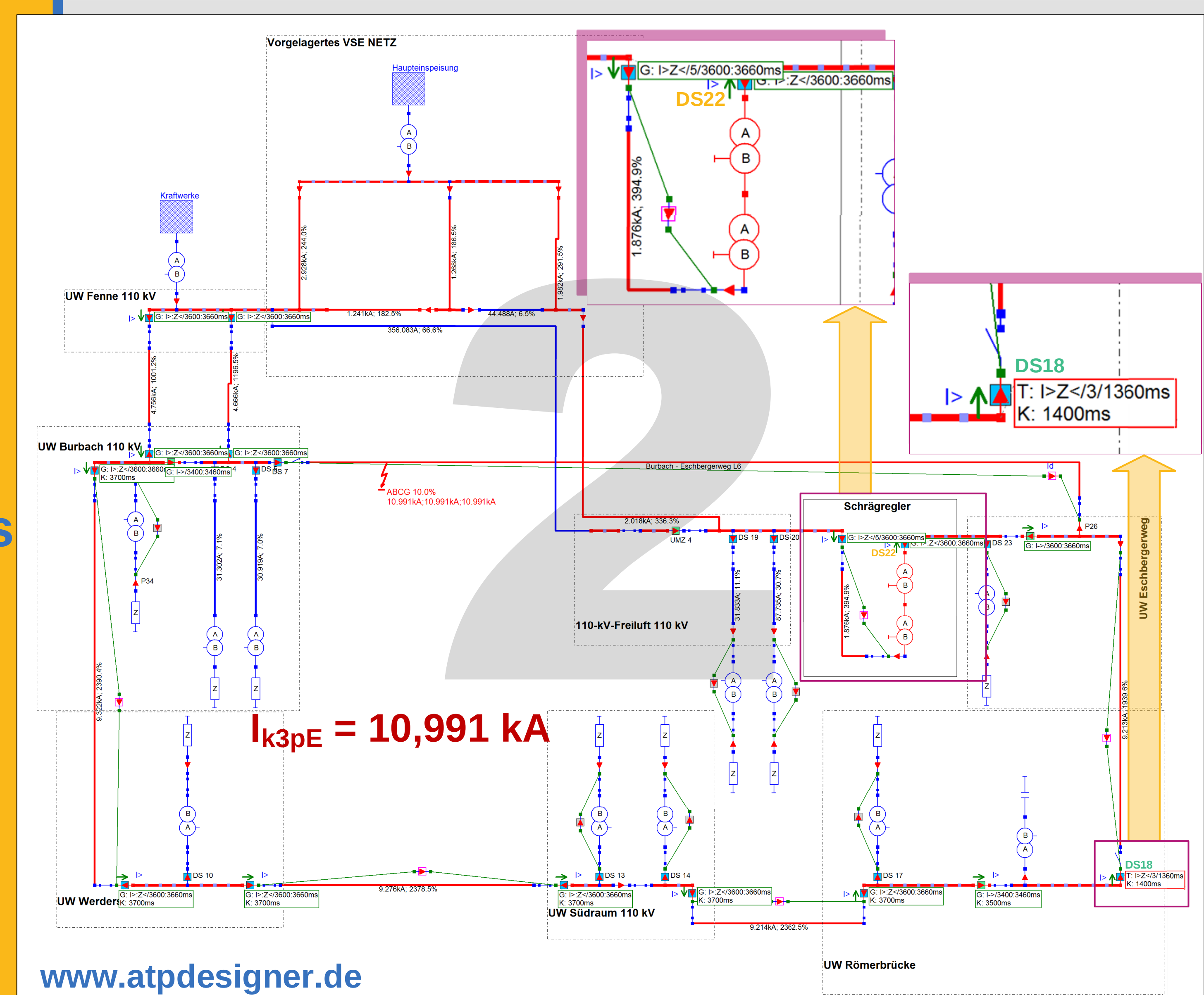
0ms

100ms

Fehlerklärung

1400ms

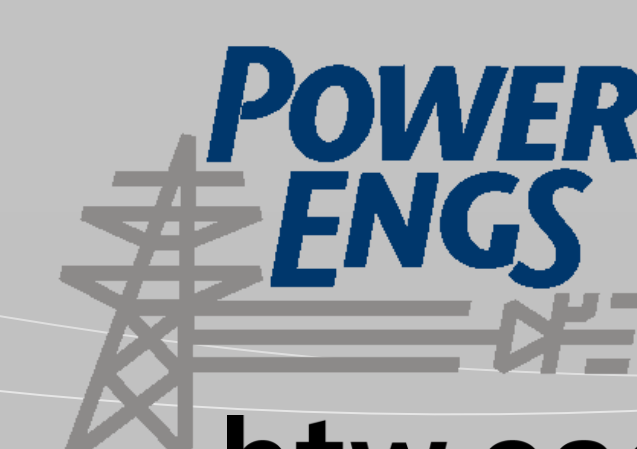
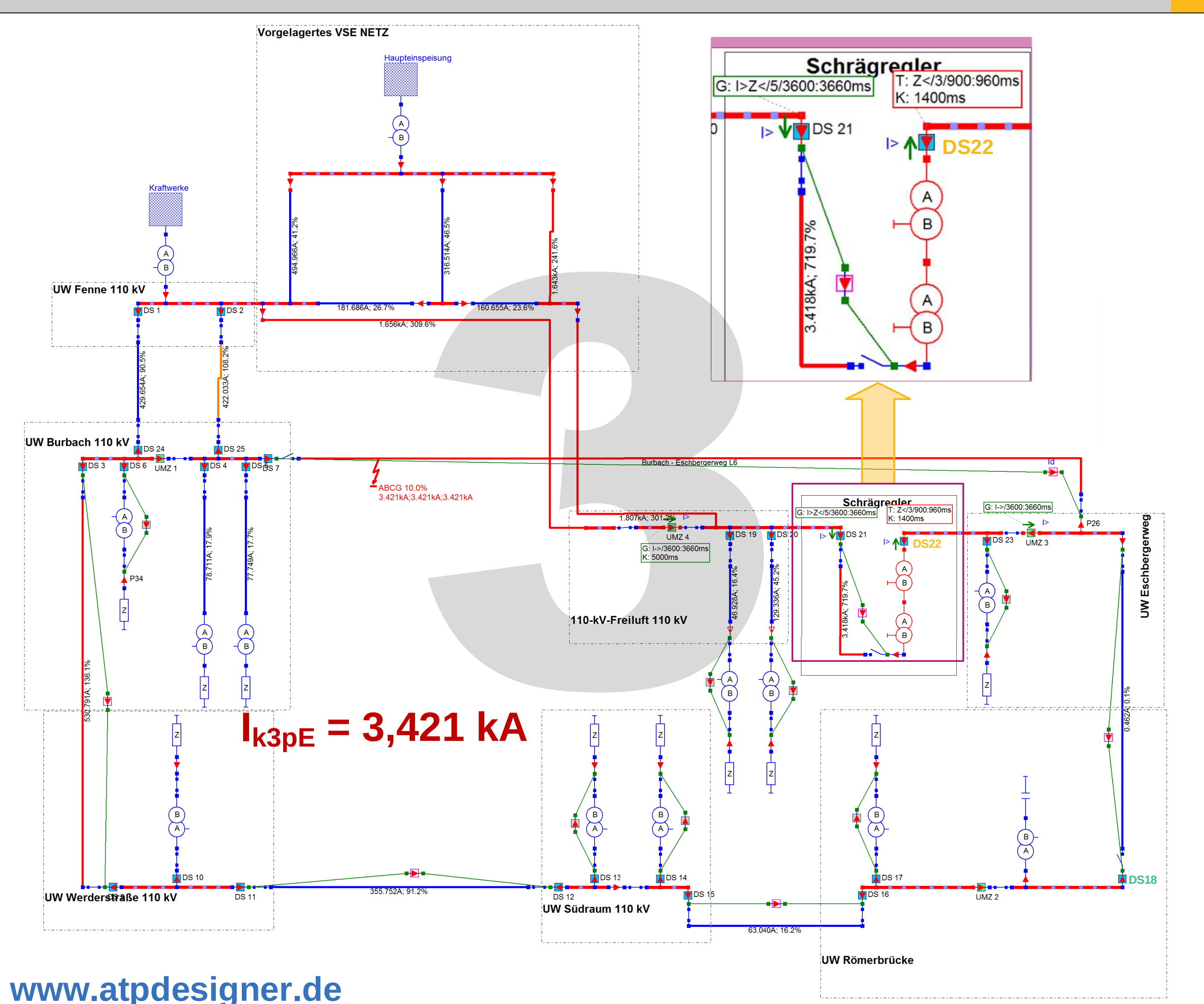
- 3-poliger Kurzschluss im vermaschten 110kV-Netz
- **AUS**-Kommando des Distanzschutzgerätes **DS7** im fehlerbetroffenen Abgang in Schnellzeit:  $t_1=100\text{ms}$
- Schalteröffnung nach Ablauf der 60ms-Eigenzeit
- **Generalanregung** mehrerer Schutzgeräte



- **AUS**-Kommando des Distanzschutzes **DS22** nach  $t_{ges}=1400\text{ms}$ 
  - dauerhafte **Generalanregung**
- Kurzschlussabschaltung nach 3. **AUS**-Kommando

1400ms

$+\Delta t$



htw saar

Prof. Dr.-Ing. Michael Igel  
[michael.igel@htwsaar.de](mailto:michael.igel@htwsaar.de)  
 0175 / 6452194



Stadtwerke  
 Saarbrücken  
 Netz

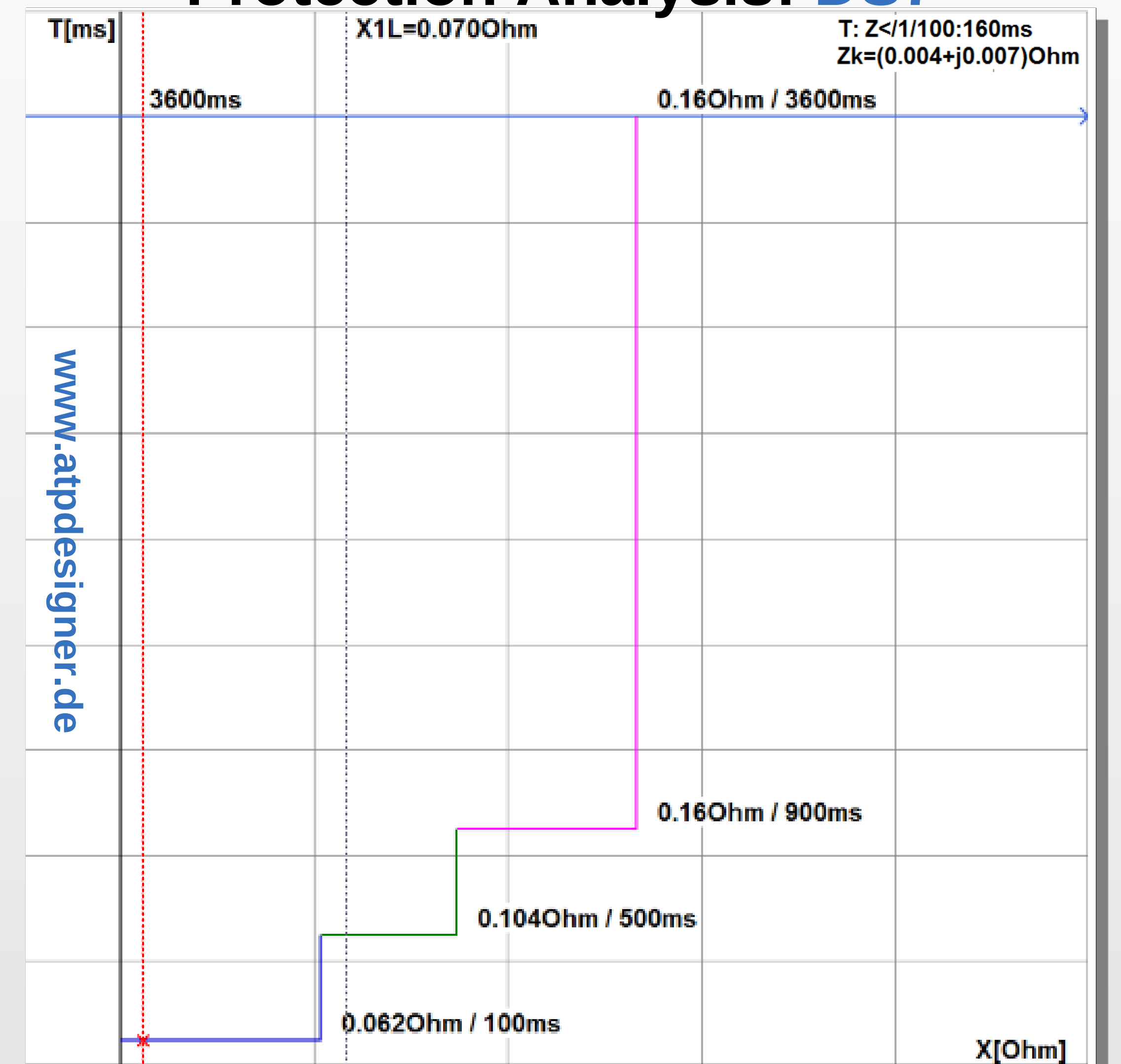
## Automatisierte Analyse von Netzschutzkonzepten im Kontext der Energiewende Netzschutz-Kaskadenabschaltung

### Erläuterungen zur Kaskadenabschaltung im 110kV-Netzes

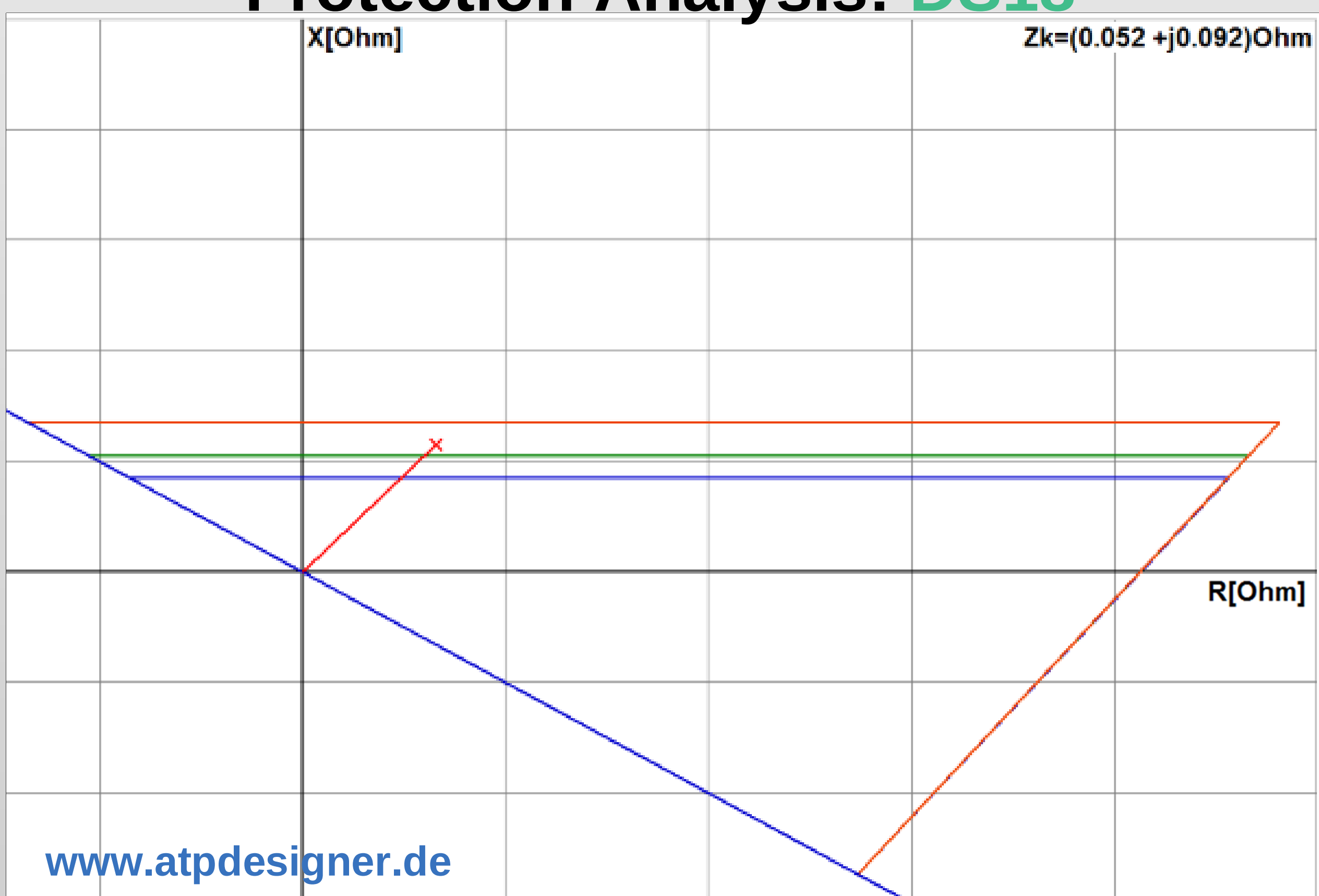
- 3-poliger Kurzschluss im 110kV-Netz bei  $t=0\text{ms}$
- **AUS**-Kommando des Distanzschutzgerätes **DS7** in der ersten Impedanzzone in  $t_1=100\text{ms}$
- keine Anregung des Distanzschutzgerätes **DS18**
- **Generalanregung** des Distanzschutzgerätes **DS22** in der dritten Impedanzzone ( $t=900\text{ms}$ )

1

#### Protection Analysis: **DS7**



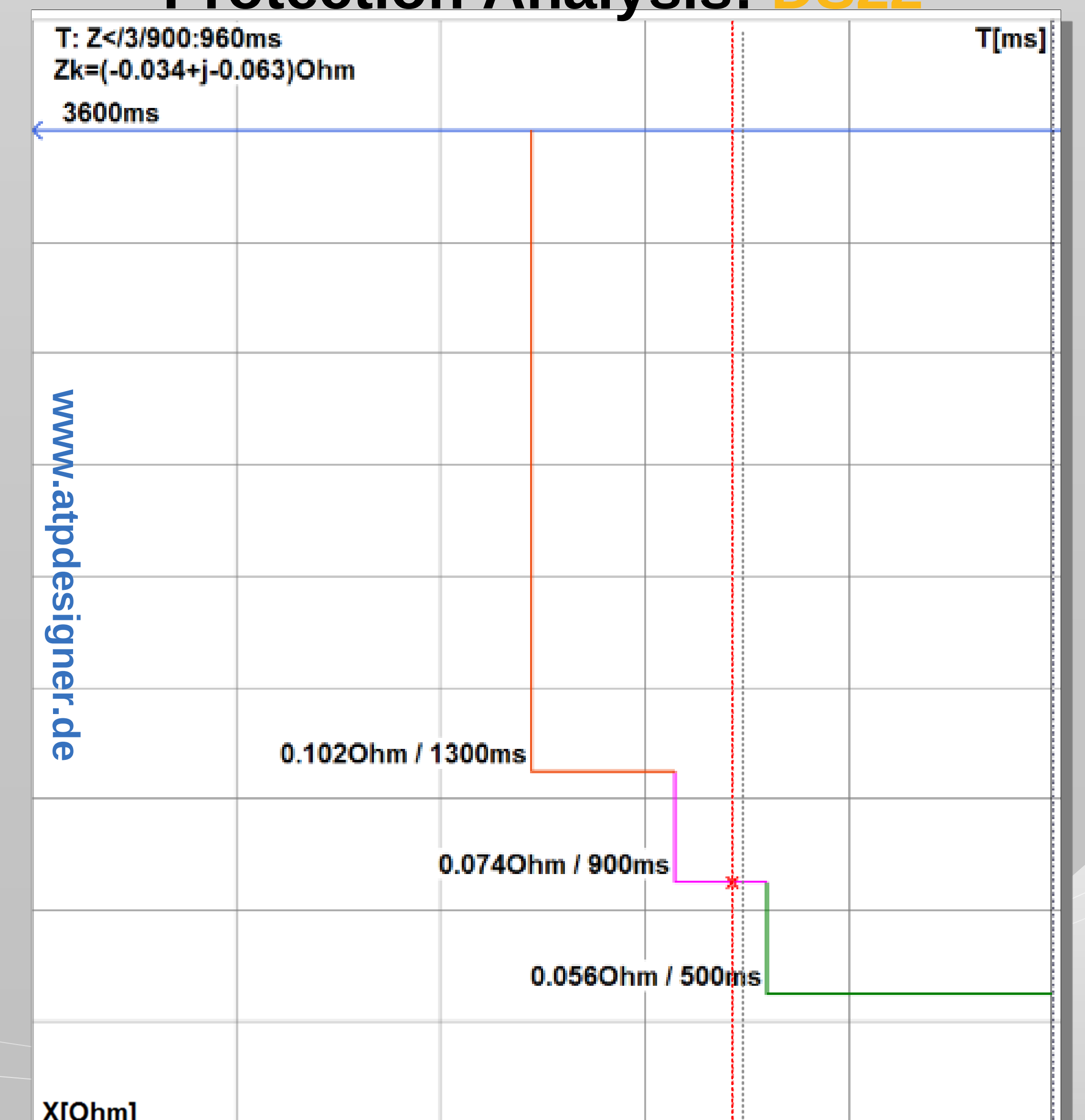
#### Protection Analysis: **DS18**



2

- **AUS**-Kommando des Distanzschutzgerätes **DS18** in 3. Impedanzzone ( $t_3=1300\text{ms}$ )
- weiterhin **Generalanregung** des Distanzschutzgerätes **DS22**
- Wechsel der Anregung von **DS22** in die ungerichtete Endzeit von 3600ms

#### Protection Analysis: **DS22**



3

- Anregewechsel des Distanzschutzgerätes **DS22** von der ungerichteten Endzeit in die 3. Impedanzzone mit  $t=900\text{ms}$
- unmittelbares **AUS**-Kommando des Distanzschutzes **DS22** nach  $t=1400\text{ms}+\text{Eigenzeit des Gerätes}$