

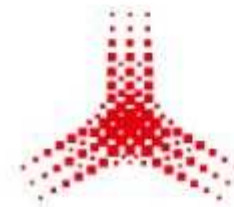


Leiterplattendesign bezüglich Burst und Surge.

Fachvortrag
23. März 2010
André Trabold

montena emc ag

Route de Montena 75 • CH - 1728 Rossens • Tel. +41 26 411 93 33 • Fax +41 26 411 93 30
office.emc@montena.com • www.montena-emc.com

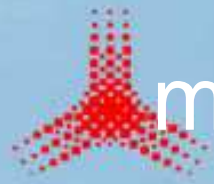


montena
montena emc sa



Programm

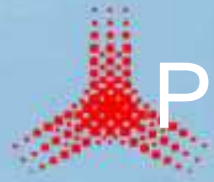
- Montena emc
- Einführung zu Burst und Surge
- Burst: Störsignal und Testaufbau
- Burst: Störströme und Schutzelemente
- Burst: Versuchsaufbau
- Surge: Störsignal und Testaufbau
- Surge : Störströme und Schutzelemente



montena emc ag

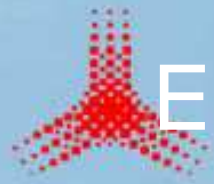
3 Standorte: Rossens, Turgi und Goldach
10 Ingenieure führen Ihre EMV-Messungen durch.





Programm

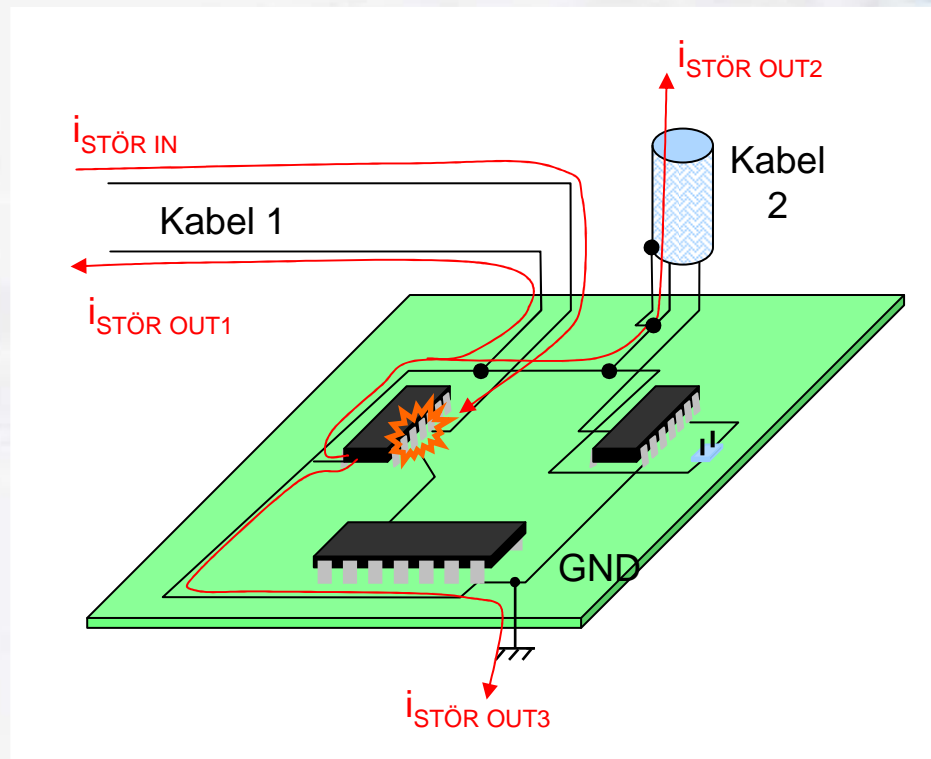
- Montena emc
- Einführung zu Burst und Surge
- Burst: Störsignal und Testaufbau
- Burst: Störströme und Schutzelemente
- Burst: Versuchsaufbau
- Surge: Störsignal und Testaufbau
- Surge : Störströme und Schutzelemente

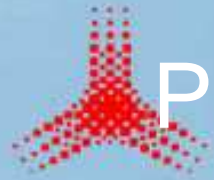


Einführung zu Burst und Surge

Phänomen:

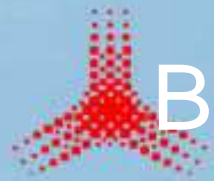
Störimpulse werden auf ein Kabel eingekoppelt und erreichen die Elektronik. In der Folge fließt ein Störstrom durch die Schaltung → Beeinflussung der Elektronik.





Programm

- Montena emc
- Einführung zu Burst und Surge
- Burst: Störsignal und Testaufbau
- Burst: Störströme und Schutzelemente
- Burst: Versuchsaufbau
- Surge: Störsignal und Testaufbau
- Surge : Störströme und Schutzelemente



Burst: Störsignal

Einkopplung auf Kabel durch schnelle Schaltvorgänge
z.B. benachbarter Schaltschützen, Relais,
Funkenstrecken, etc.

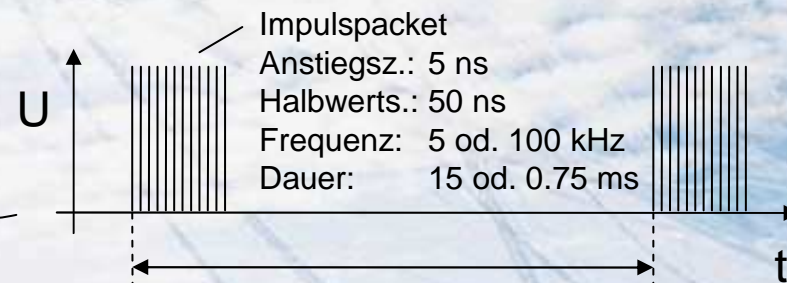


$$\frac{\Delta u}{\Delta t}$$

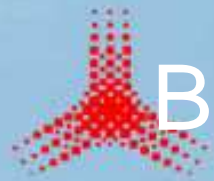


$$\frac{\Delta i}{\Delta t}$$

Nachbildung der wirklichen
Situation durch den
Normimpuls gemäss
EN 61000-4-4:

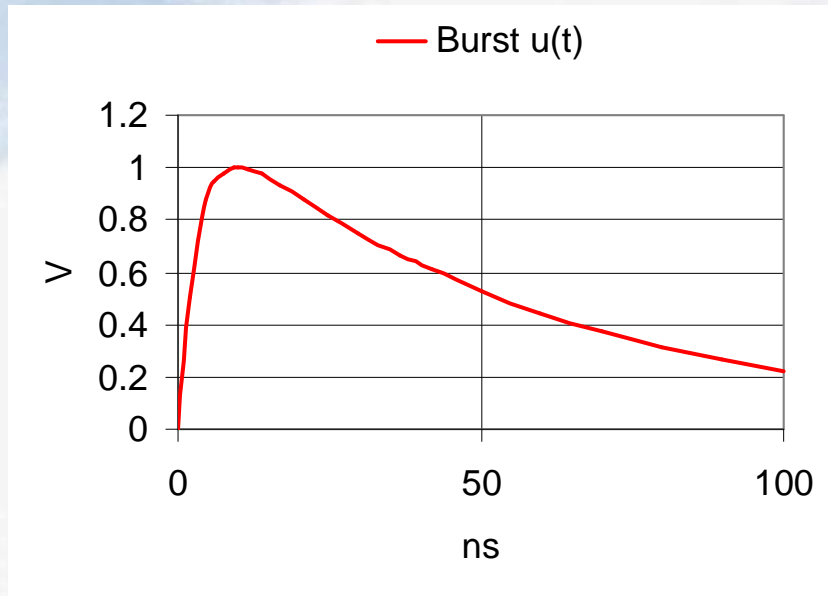


Paketwiederholung
300 ms

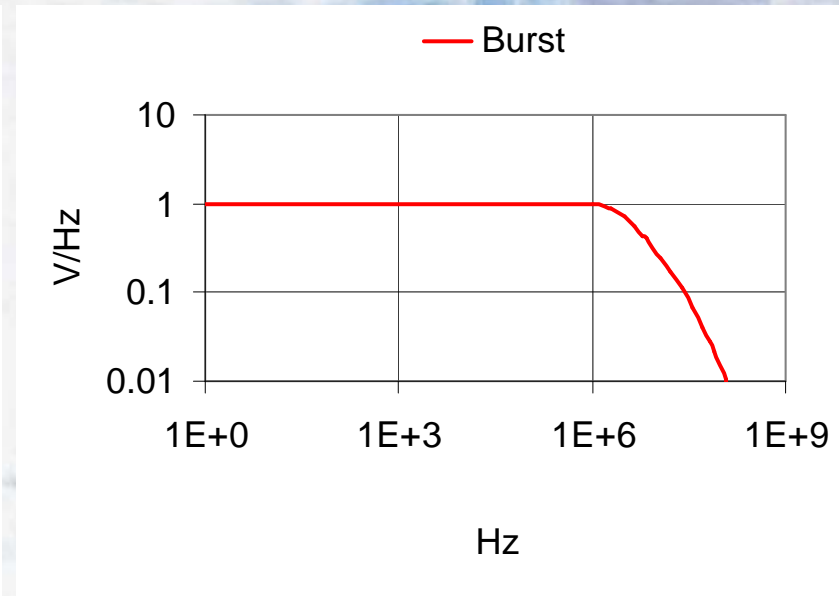


Burst: Impulsform 5/50ns

Spannungsverlauf:



Spektrum:

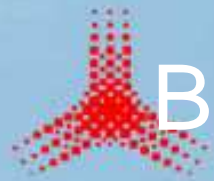


Art: transiente Störgrösse

Energie: 2 mJ (Kopplung mit 200 pF - Zange)

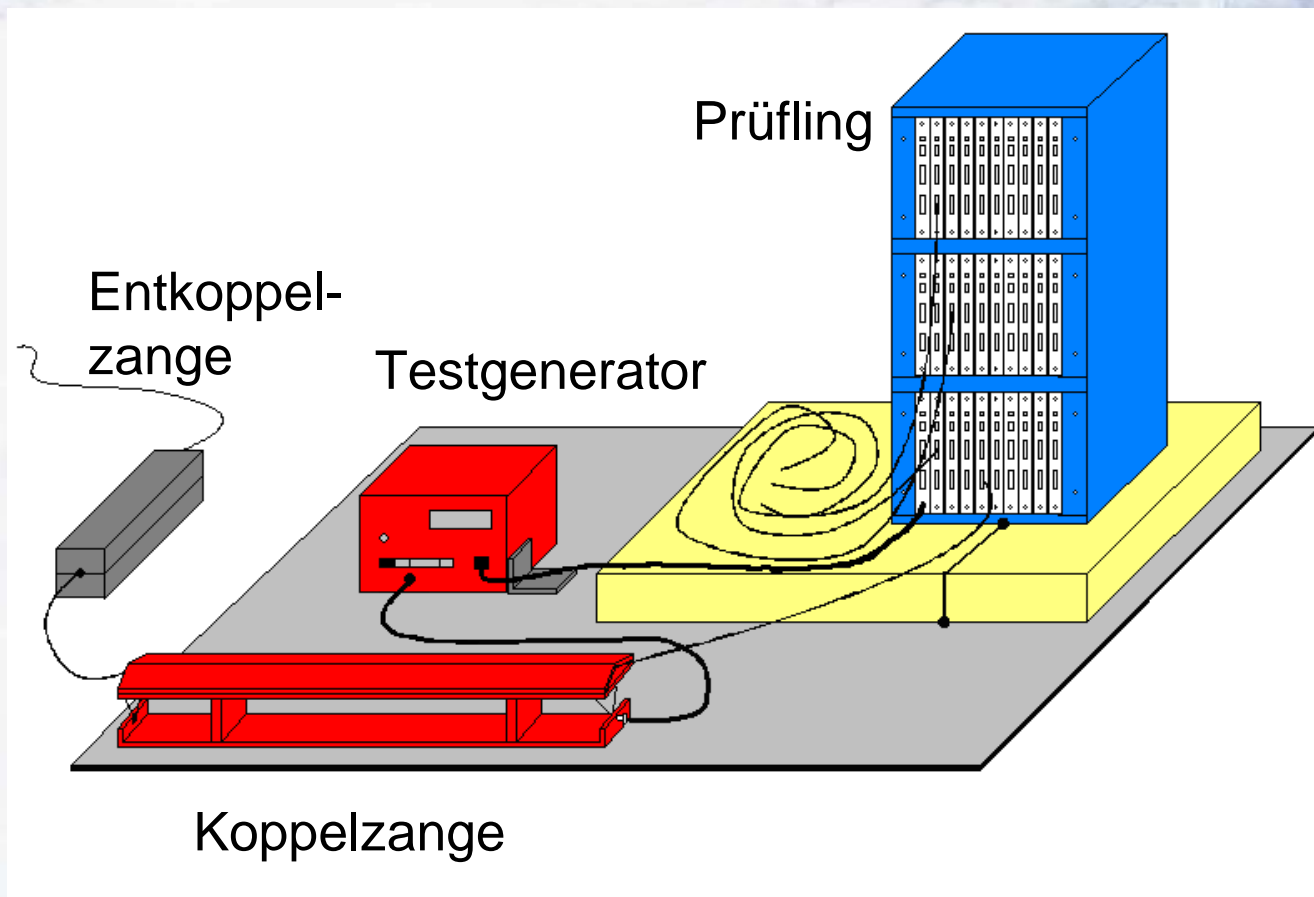
260 mJ (Kopplung mit 33 nF – direkt)

Angewendete Prüfpegel bei der Normenprüfung: 0.5 – 4 kV



BURST: Testaufbau

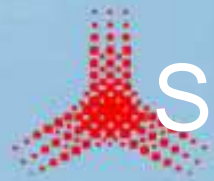
EN 61000-4-4: Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen (Burst)





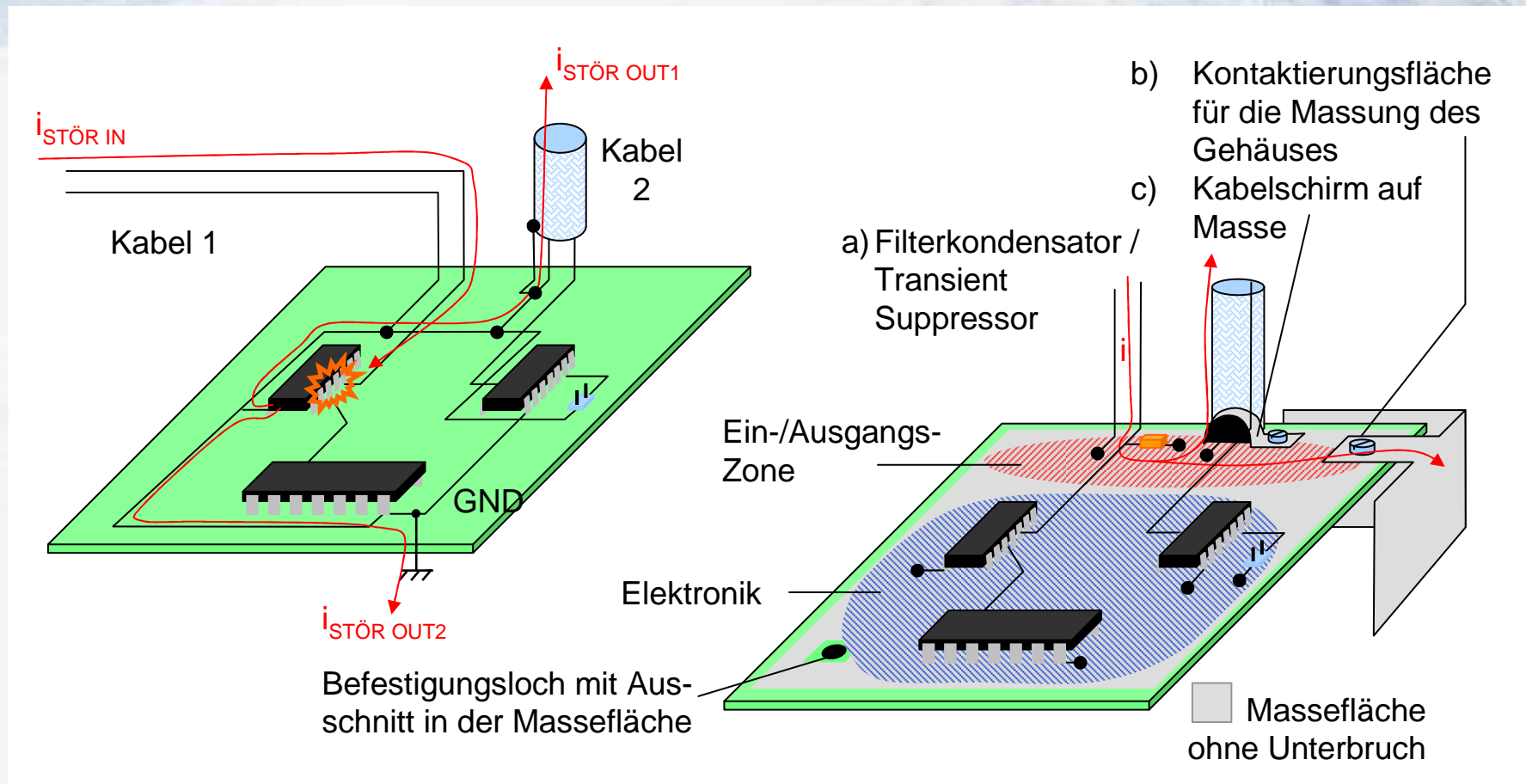
Programm

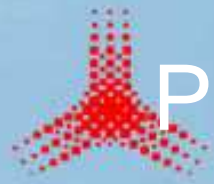
- Montena emc
- Einführung zu Burst und Surge
- Burst: Störsignal und Testaufbau
- Burst: Störströme und Schutzelemente
- Burst: Versuchsaufbau
- Surge: Störsignal und Testaufbau
- Surge : Störströme und Schutzelemente



Schutzmassnahmen auf Leiterplatten

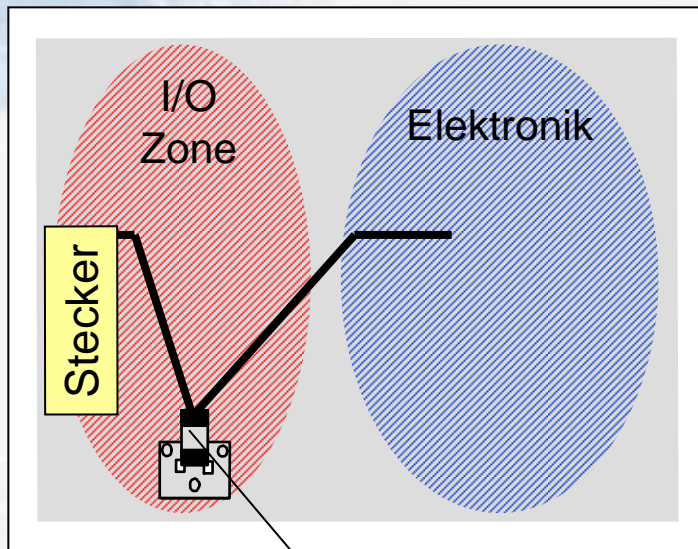
Prinzip: Den Störstrom mittels Entkoppelelemente und Zonenkonzept ableiten.





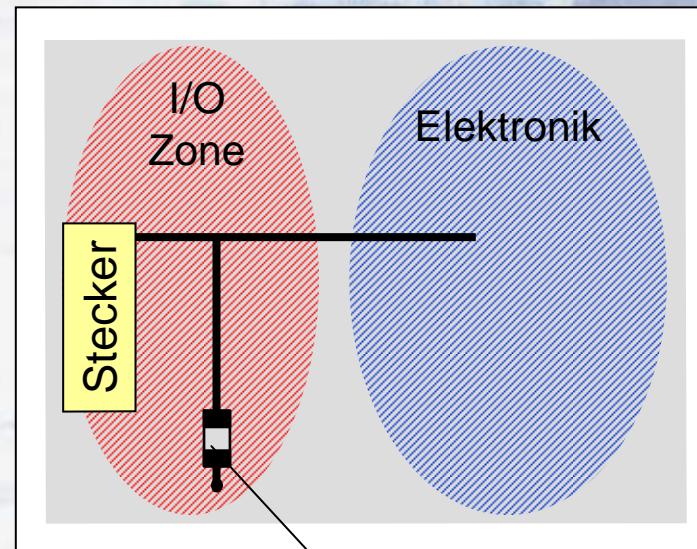
Platzierung der Filterelemente

Richtig



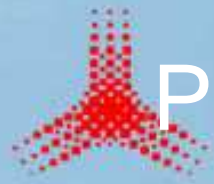
Filterelement

Falsch

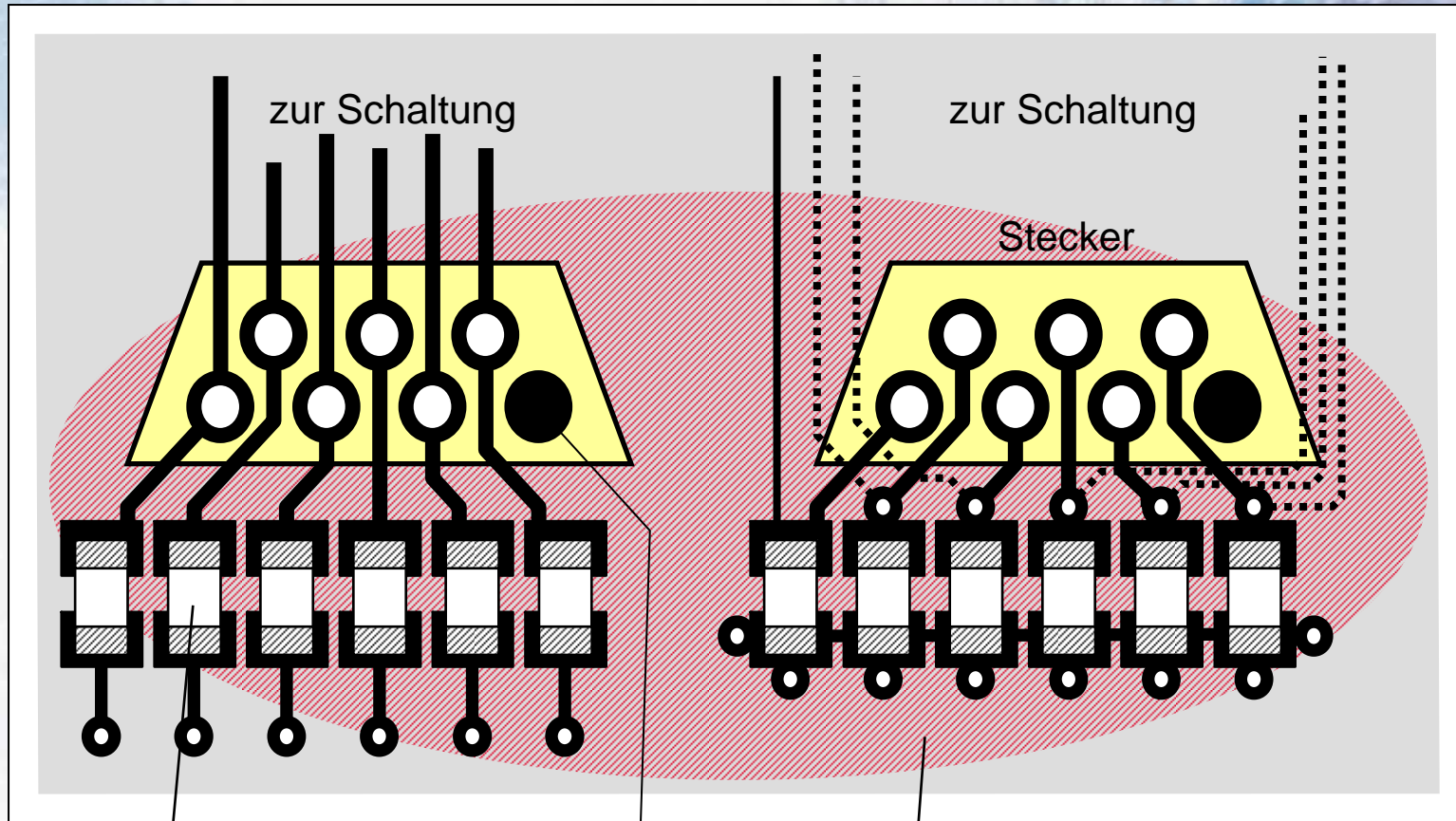


Filterelement

■ Massefläche ohne Unterbruch



Platzierung der Filterelemente



-- falsch --

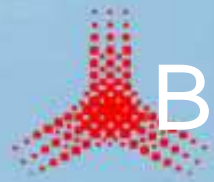
-- richtig --

Filter-
kondensator

GND

I/O-Zone

Massefläche
ohne Unterbruch



Burst-Schutzelemente auf Leiterplatten

Elemente zur Ableitung des Burst-Impulses auf die Koppelfläche (Gehäuse und/oder Massefläche) :

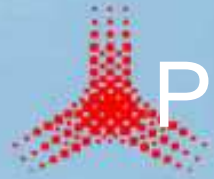
- Kabelschirm
- Keramik-Kondensatoren: optimal 1..100nF
- Transient Voltage Suppressor (Multilayer Dioden, <500pF)
- Keramik Multilayer Varistoren (schnelle Varistoren, <500pF)

Verschiedene Hersteller mit spezifischen Produktnamen.

Bemerkung: Gasableiter und Funkenstrecken sind zu langsam.

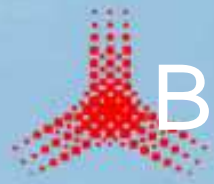
Verschiedene Bauformen wie Einzelkomponent oder Array



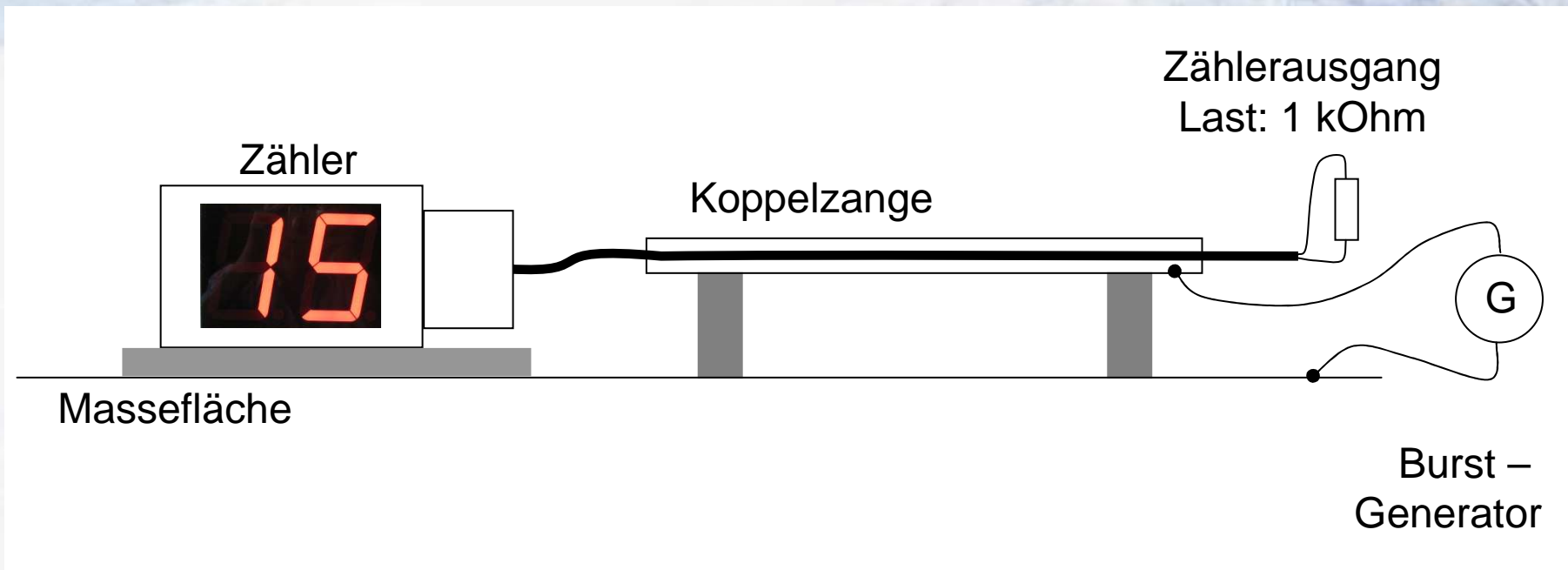


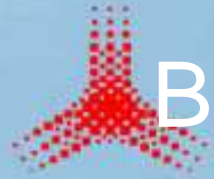
Programm

- Montena emc
- Einführung zu Burst und Surge
- Burst: Störsignal und Testaufbau
- Burst: Störströme und Schutzelemente
- Burst: Versuchsaufbau
- Surge: Störsignal und Testaufbau
- Surge : Störströme und Schutzelemente



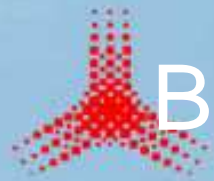
Burst: Versuchsaufbau





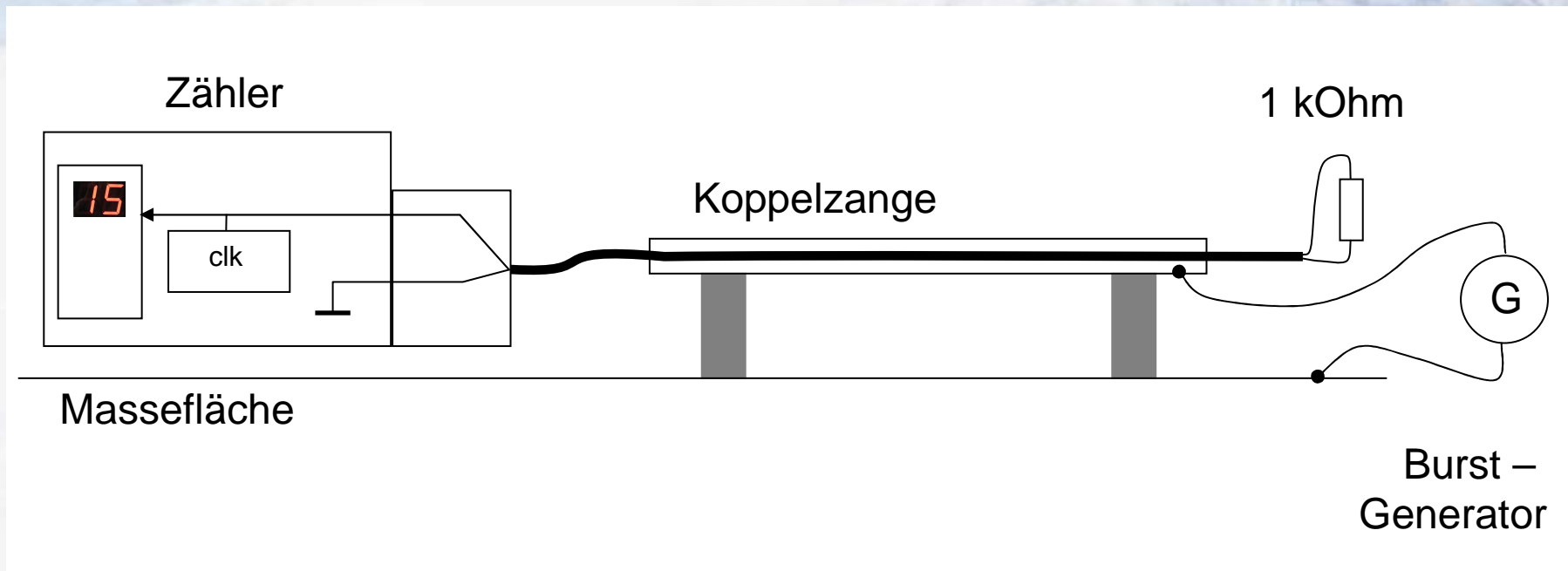
Burst: Versuchsablauf

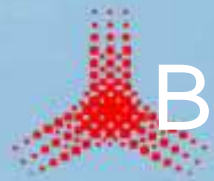
- 1) Kabel ohne Schutzmassnahme:
Zähler wird gestört ab $U_{BURST} = \dots\dots\dots$ kV
- 2) Kabel mit Optokoppler:
Zähler wird gestört ab $U_{BURST} = \dots\dots\dots$ kV
- 3) Kabel mit Entstörkondensatoren:
Zähler wird gestört ab $U_{BURST} = \dots\dots\dots$ kV
- 4) Geschirmtes Kabel mit Stopfbüchse kontaktiert, getrennte
Gehäuseteile:
Zähler wird gestört ab $U_{BURST} = \dots\dots\dots$ kV
- 5) Geschirmtes Kabel mit Stopfbüchse kontaktiert:
Zähler wird gestört ab $U_{BURST} = \dots\dots\dots$ kV



Burst: Versuchsaufbau

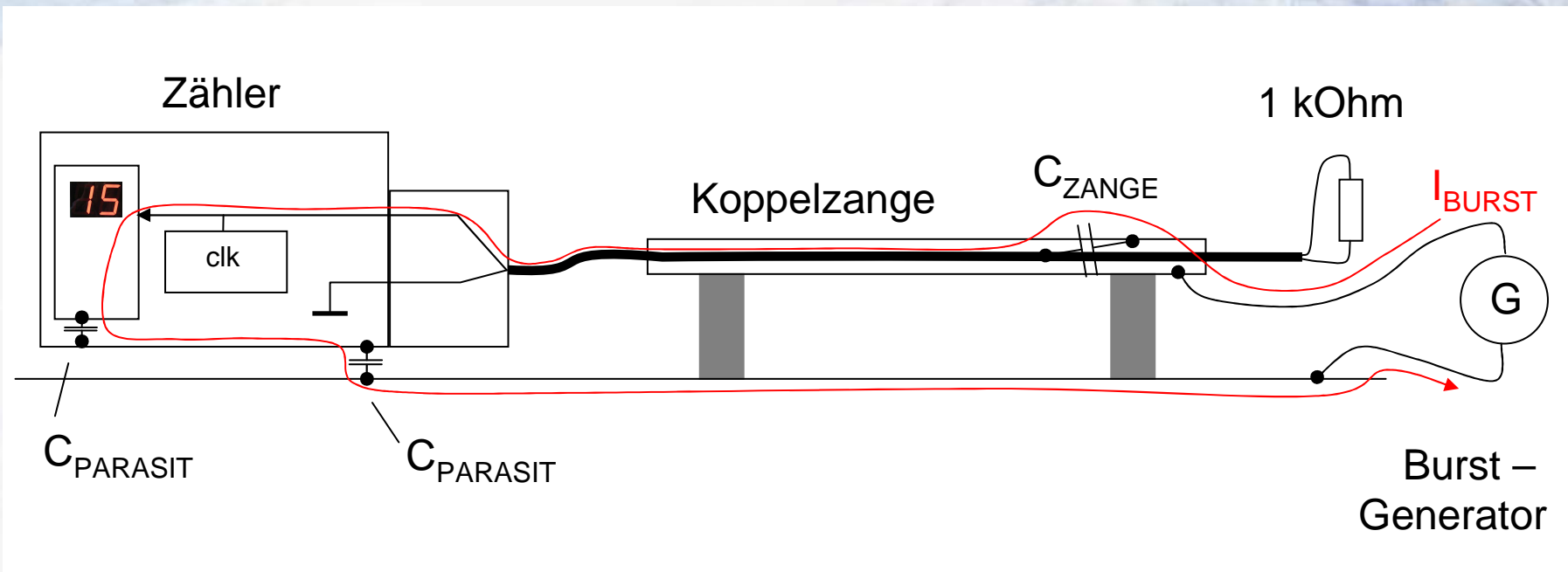
Kabel ohne Schutzmassnahme :

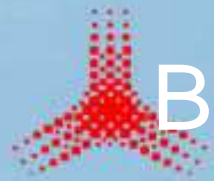




Burst: Versuchsaufbau

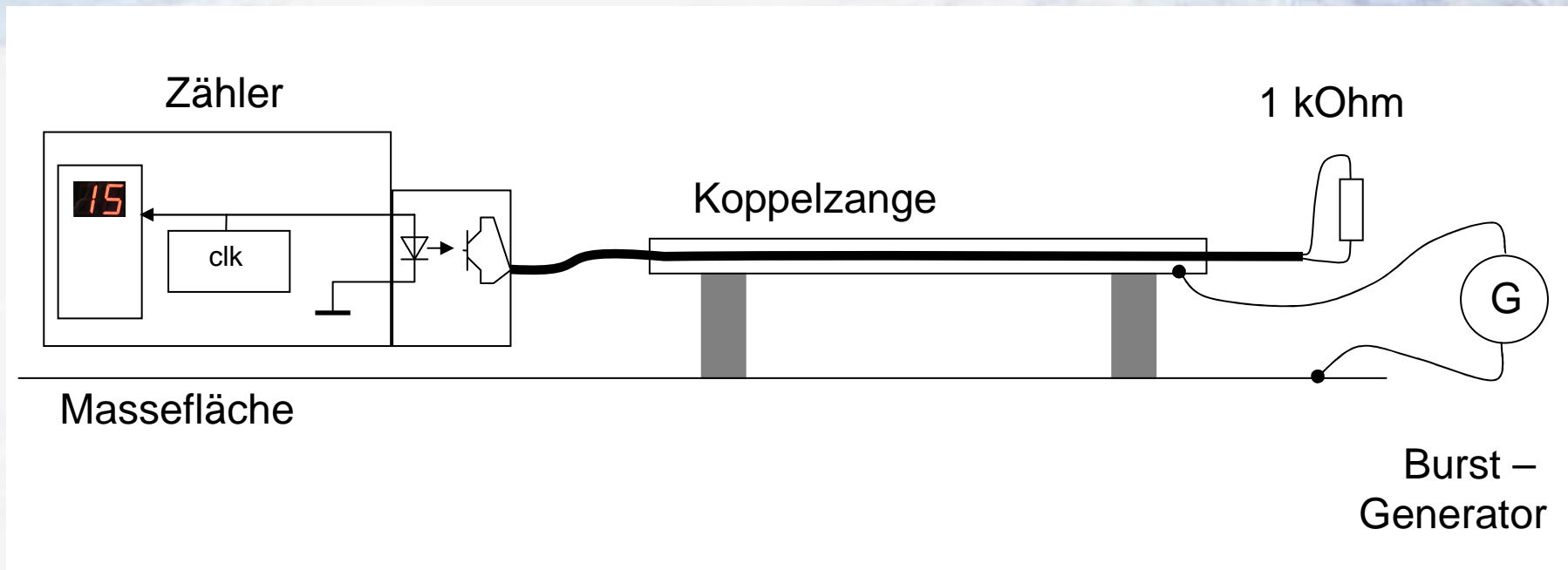
Kabel ohne Schutzmassnahme:

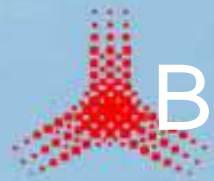




Burst: Versuchsaufbau

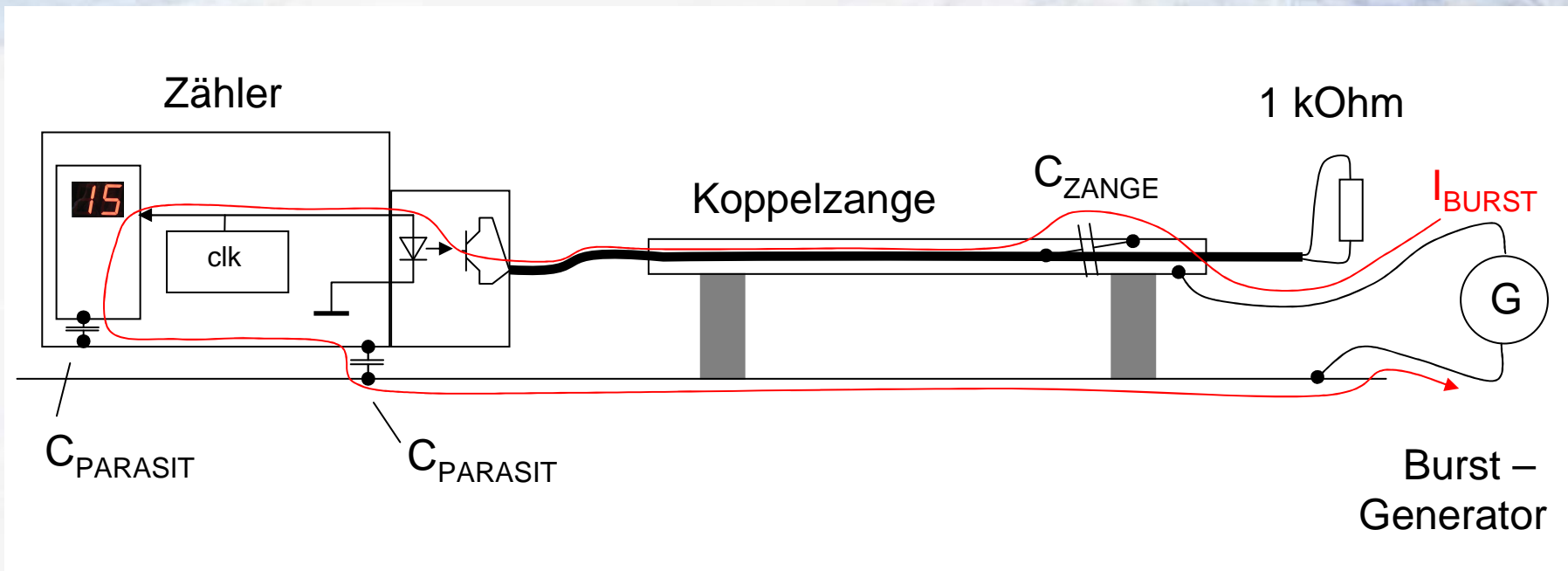
Kabel mit Optokoppler:

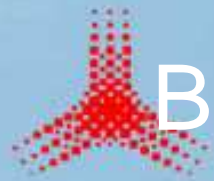




Burst: Versuchsaufbau

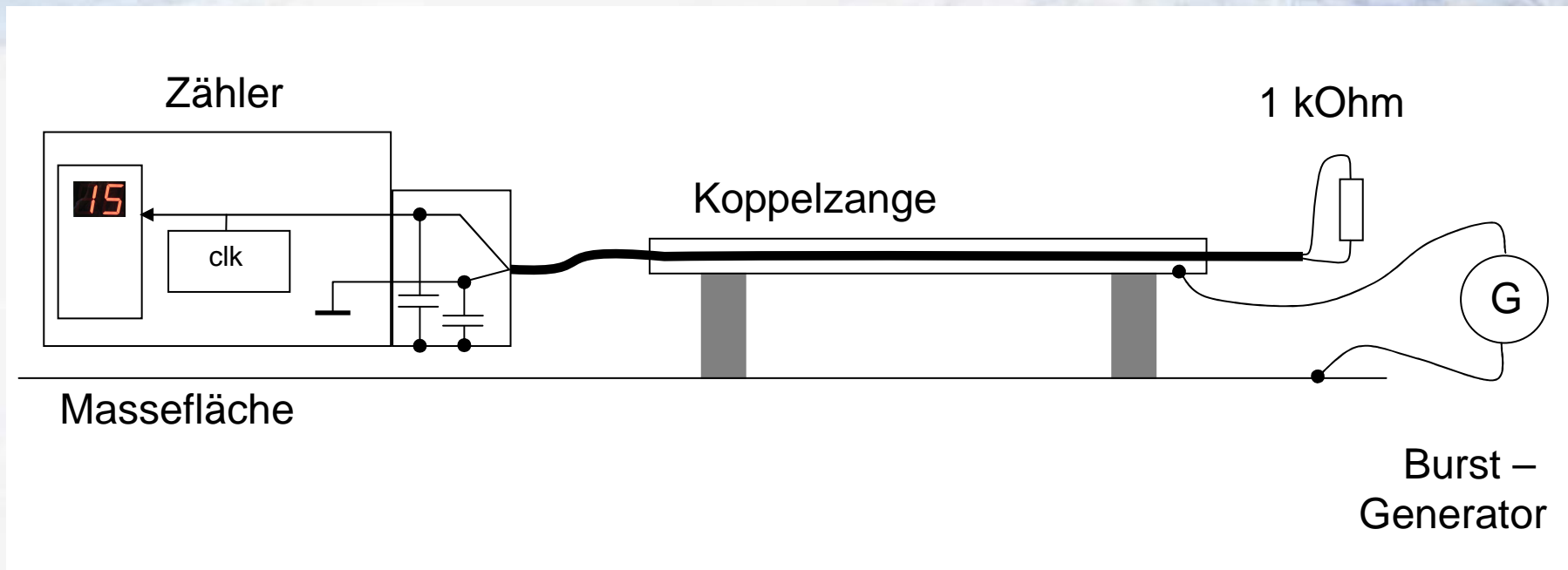
Kabel mit Optokoppler:

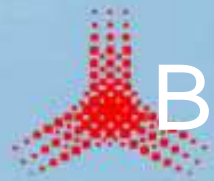




Burst: Versuchsaufbau

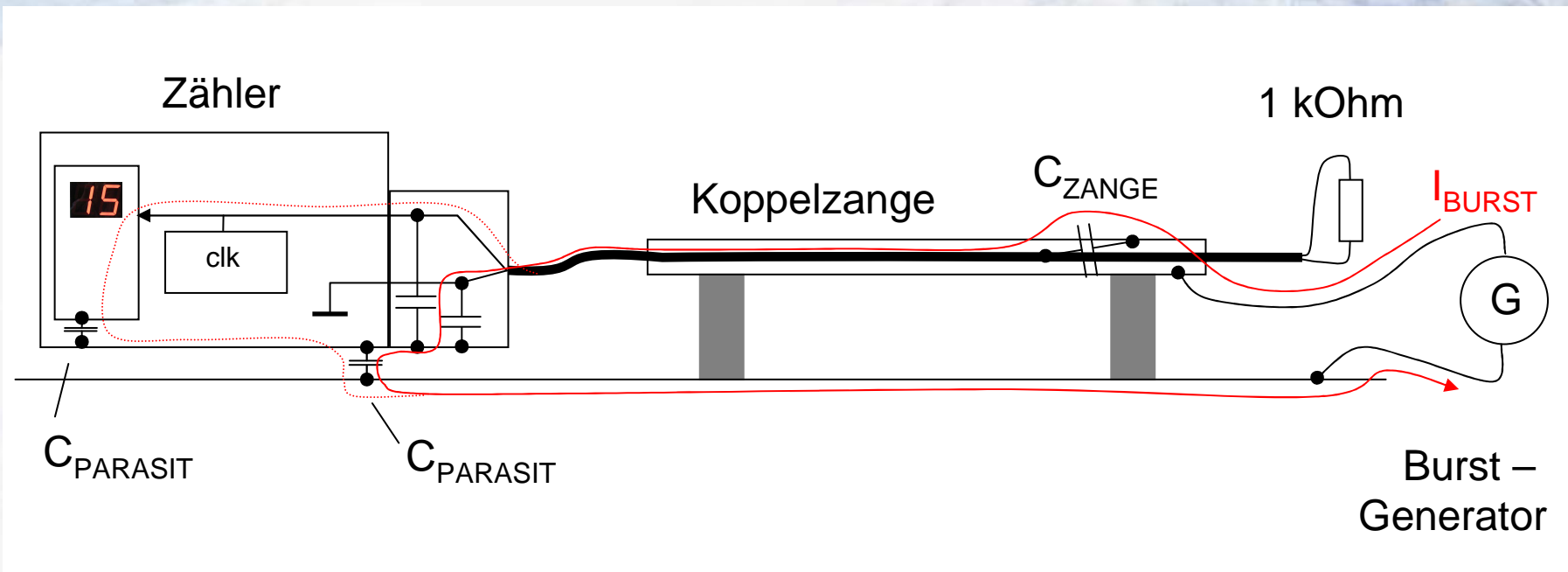
Kabel mit Entstörkondensatoren:

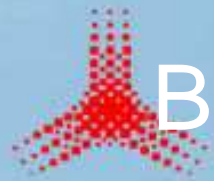




Burst: Versuchsaufbau

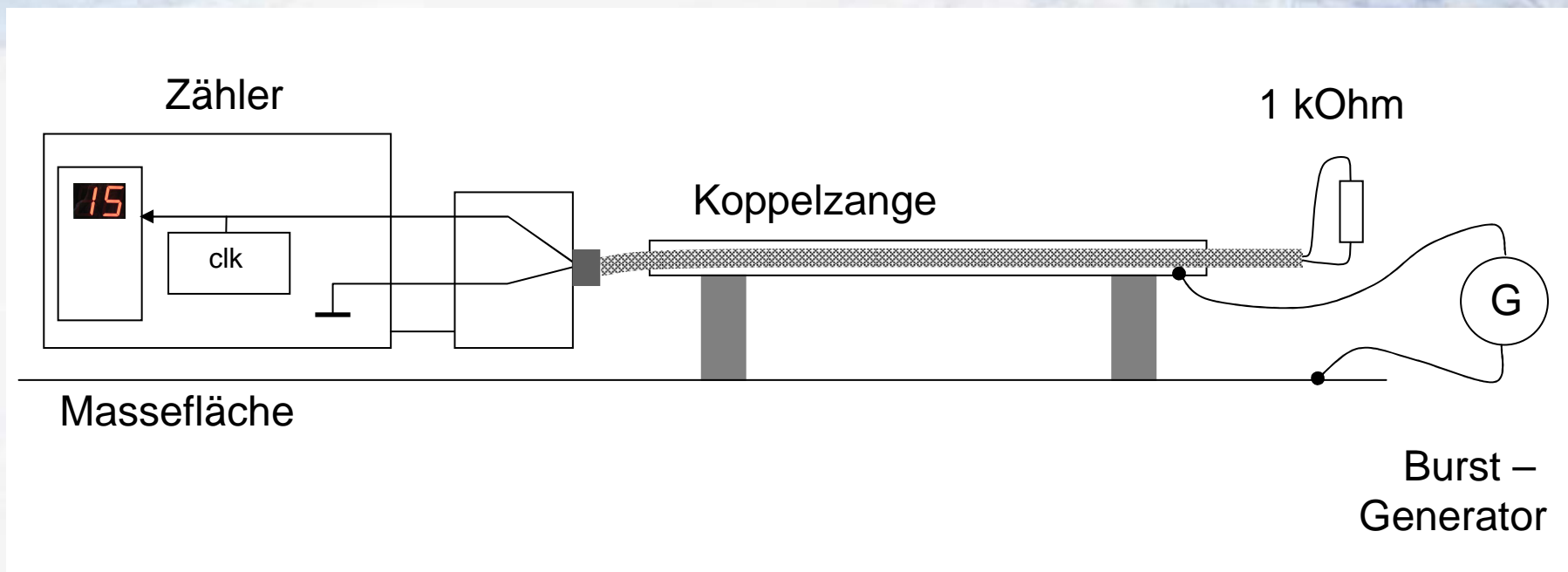
Kabel mit Entstörkondensatoren:

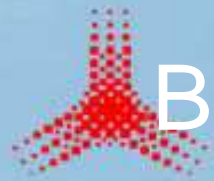




Burst: Versuchsaufbau

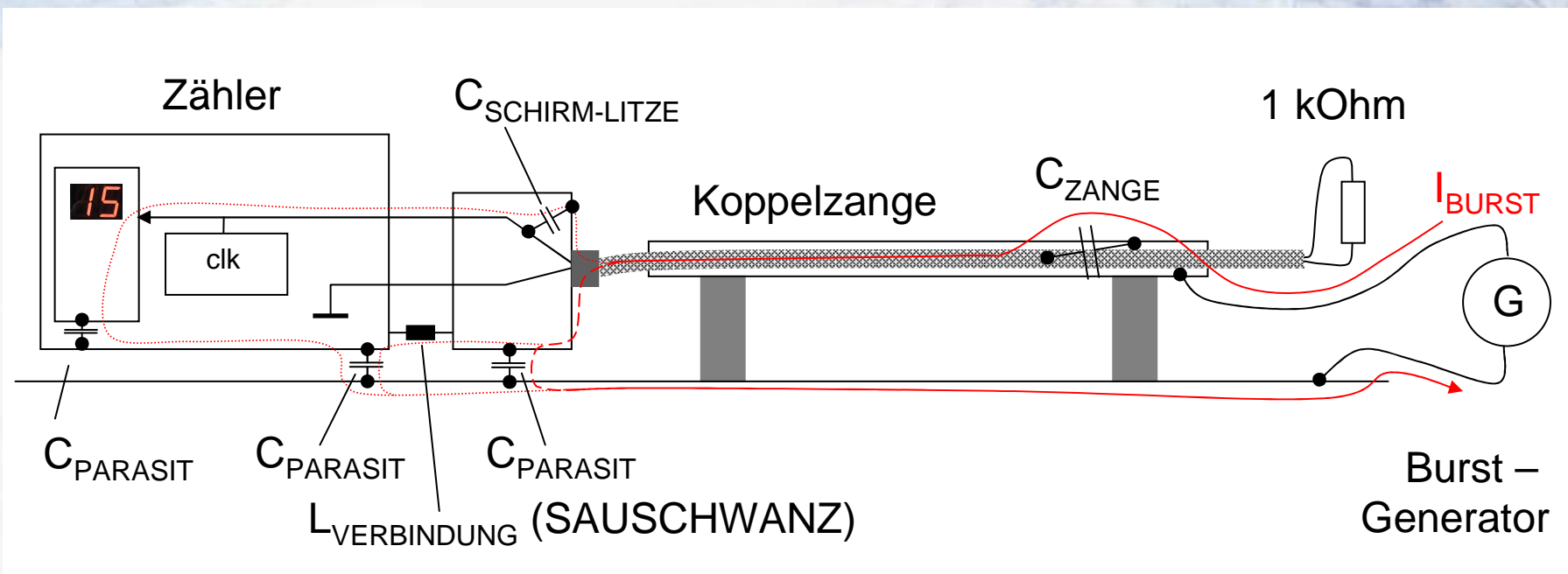
Geschirmtes Kabel mit Stopfbüchse kontaktiert,
getrennte Gehäuseteile:

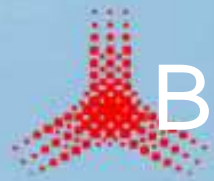




Burst: Versuchsaufbau

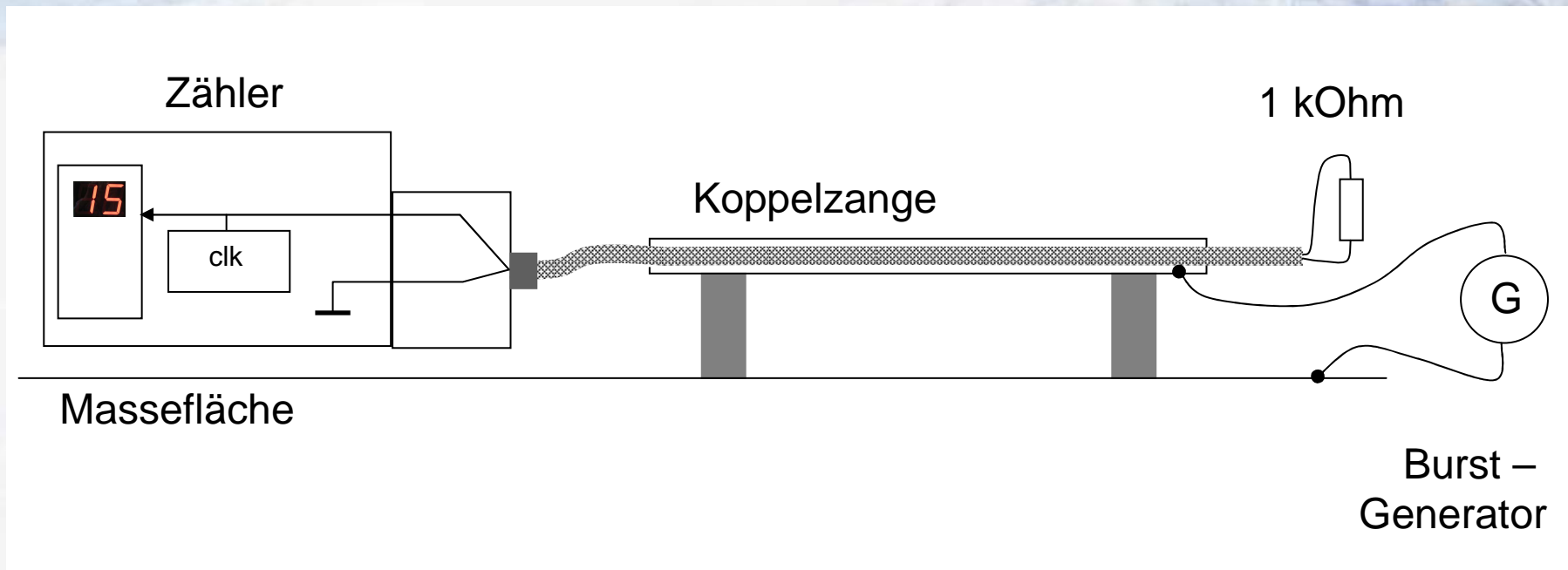
Geschirmtes Kabel mit Stopfbüchse kontaktiert,
getrennte Gehäuseteile:

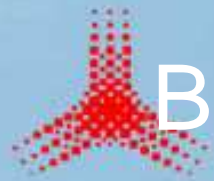




Burst: Versuchsaufbau

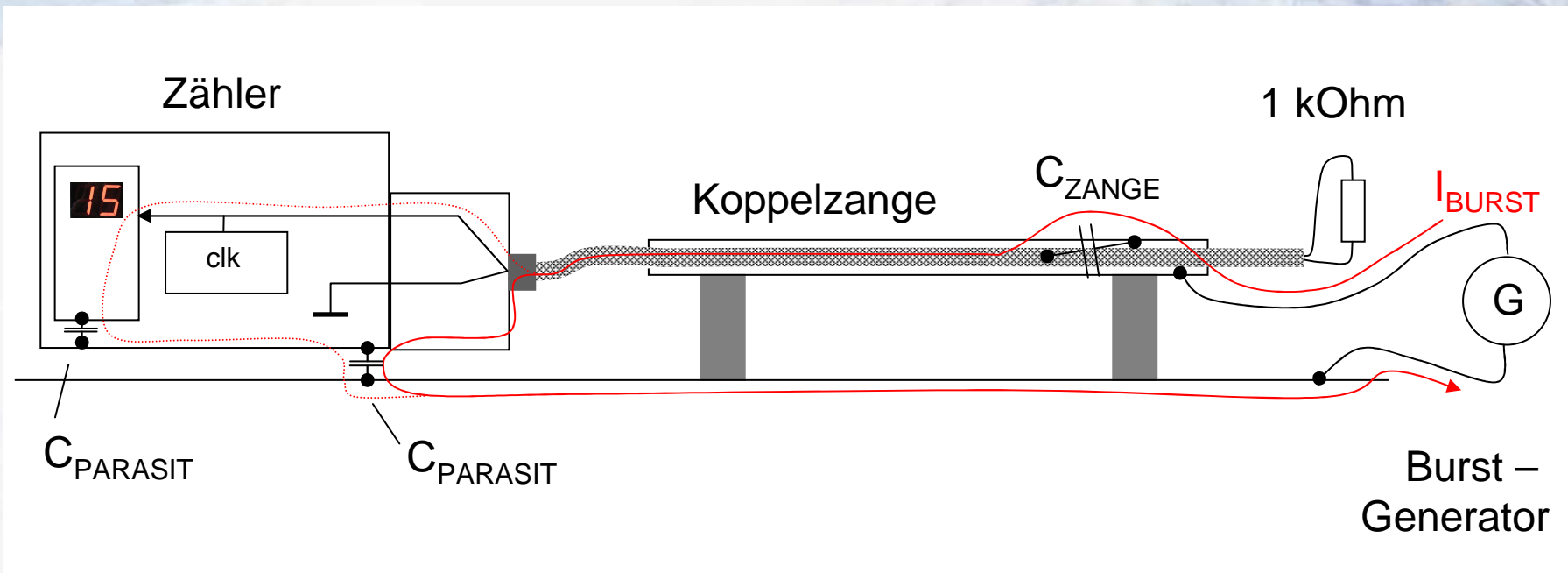
Geschirmtes Kabel mit Stopfbüchse kontaktiert:





Burst: Versuchsaufbau

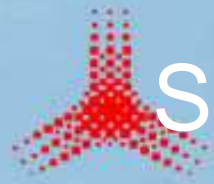
Geschirmtes Kabel mit Stopfbüchse kontaktiert:





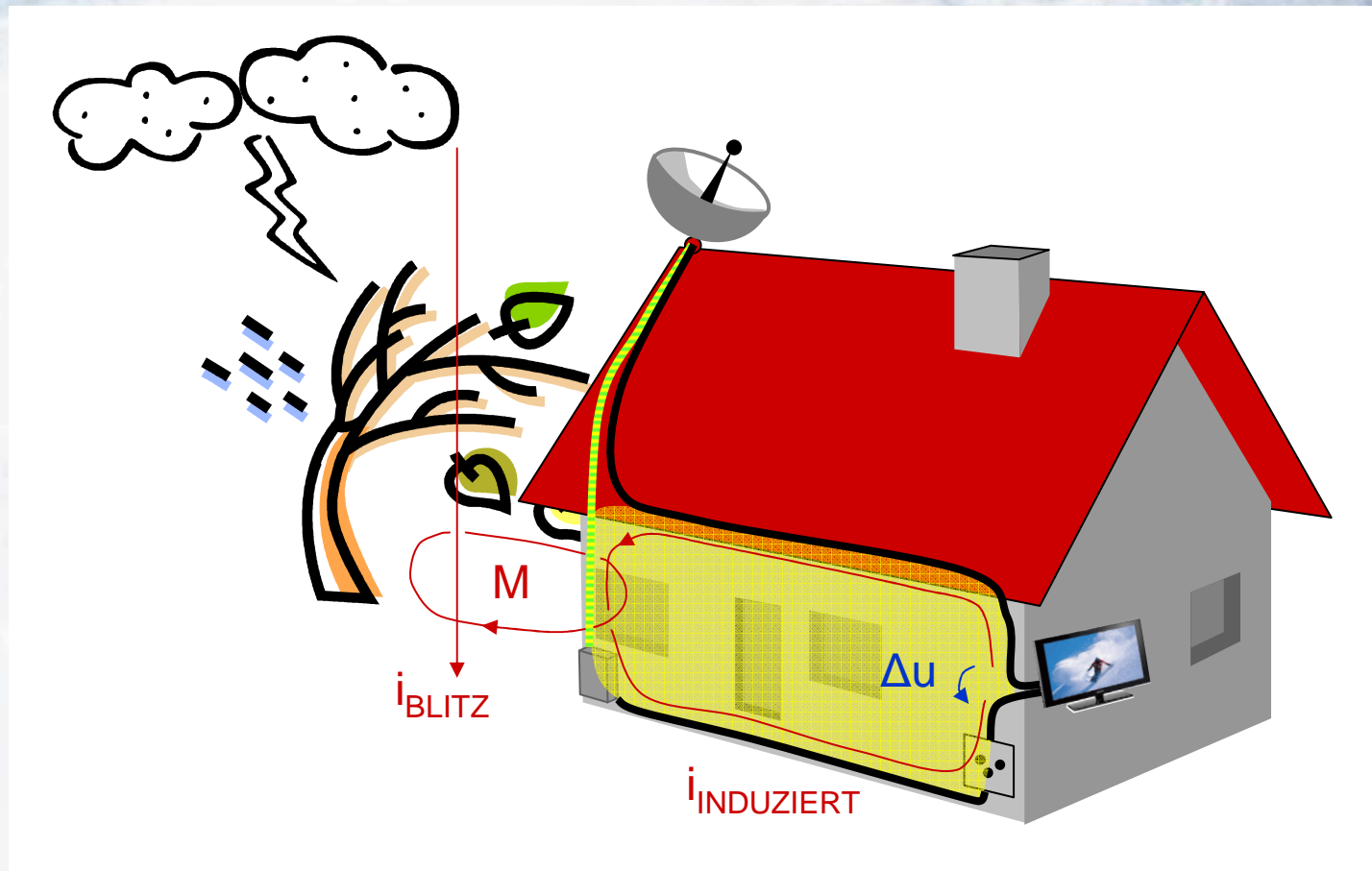
Programm

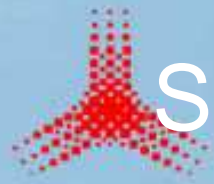
- Montena emc
- Einführung zu Burst und Surge
- Burst: Störsignal und Testaufbau
- Burst: Störströme und Schutzelemente
- Burst: Versuchsaufbau
- Surge: Störsignal und Testaufbau
- Surge : Störströme und Schutzelemente



Surge: Störsignal

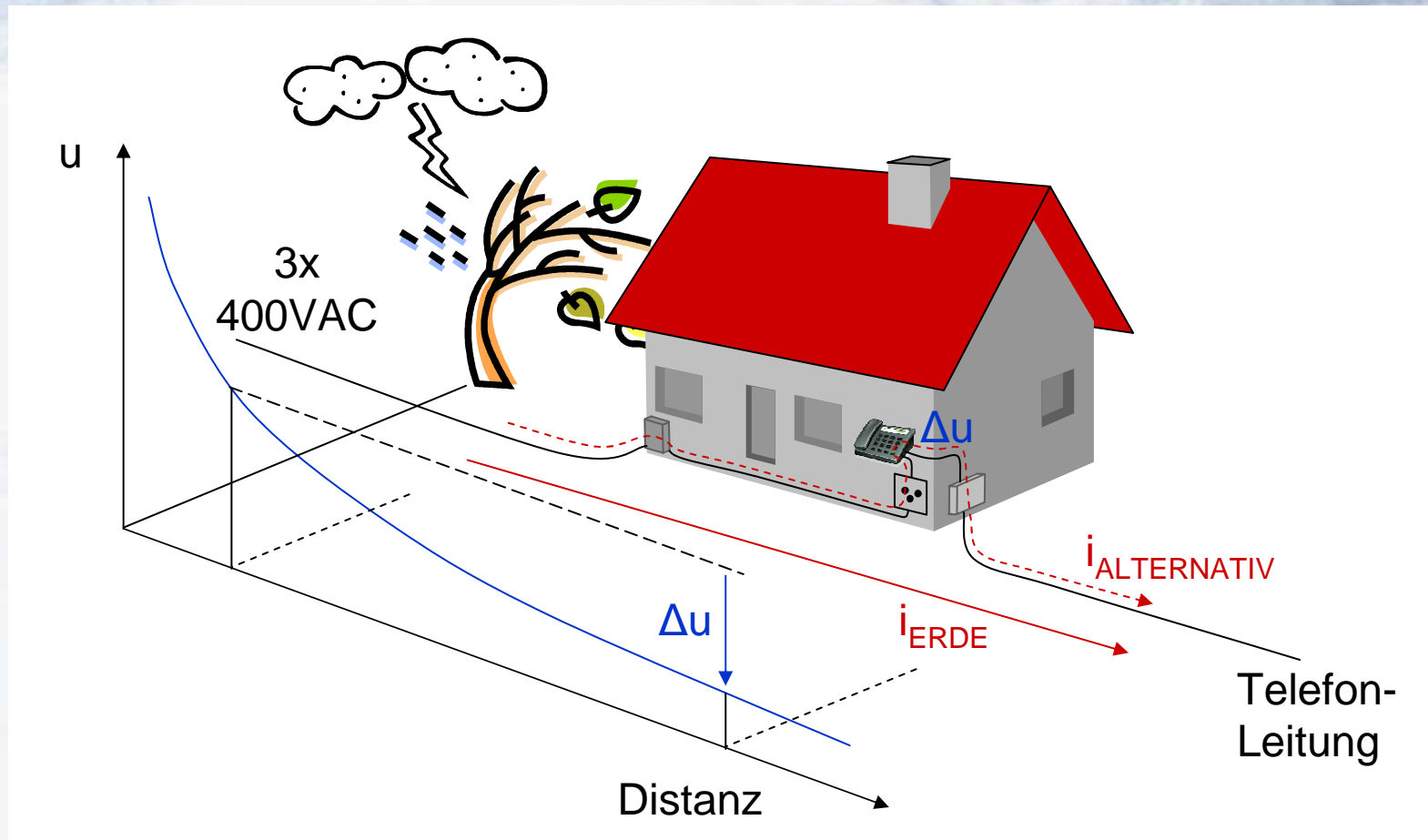
Induktive Einkopplung des Blitz-Stromes in eine Masche im Gebäude.

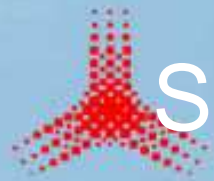




Surge: Störsignal

Alternativer Strompfad zu i_{ERDE} durch die Hausverdrahtung und die Geräte.





Surge: Störsignal

Nachbildung der wirklichen Situation durch den Normimpuls gemäss EN 61000-4-5:

Spannungsimpuls 1.2/50 μs (T_1/T_2)

U_{PEAK} : 500 V ... 4 kV

Einkopplung : Gleichtakt und Gegentakt

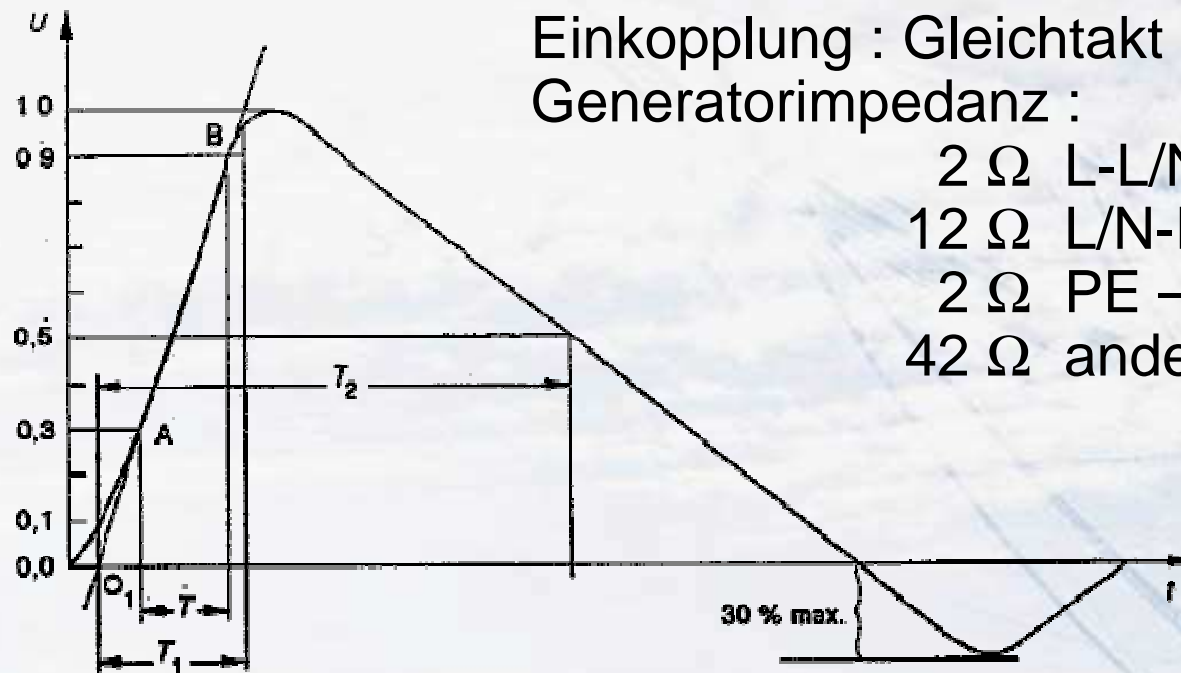
Generatorimpedanz :

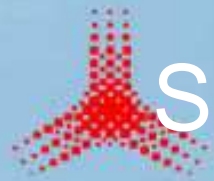
2 Ω L-L/N

12 Ω L/N-PE

2 Ω PE – Kabelschirm

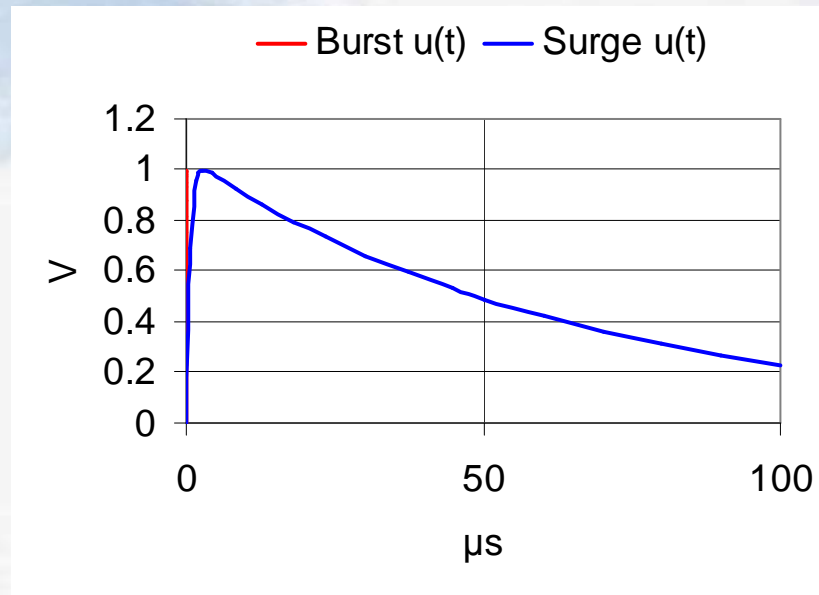
42 Ω andere



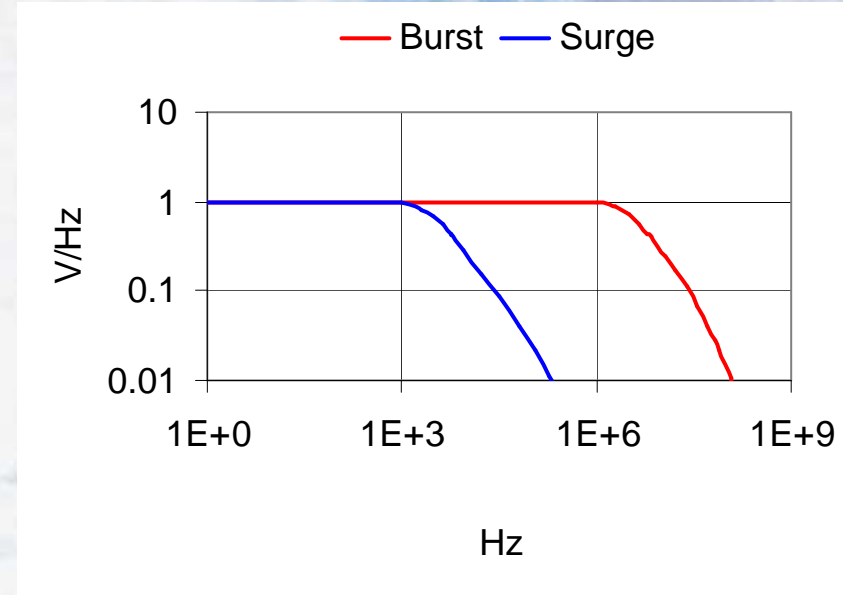


Surge: Impulsform 1.2/50 μ s

Spannungsverlauf:

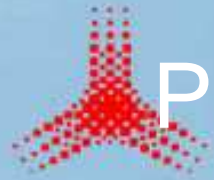


Spektrum:



Art: transiente Störgrösse

Angewendete Prüfpegel bei der Normenprüfung: 0.5 – 4 kV



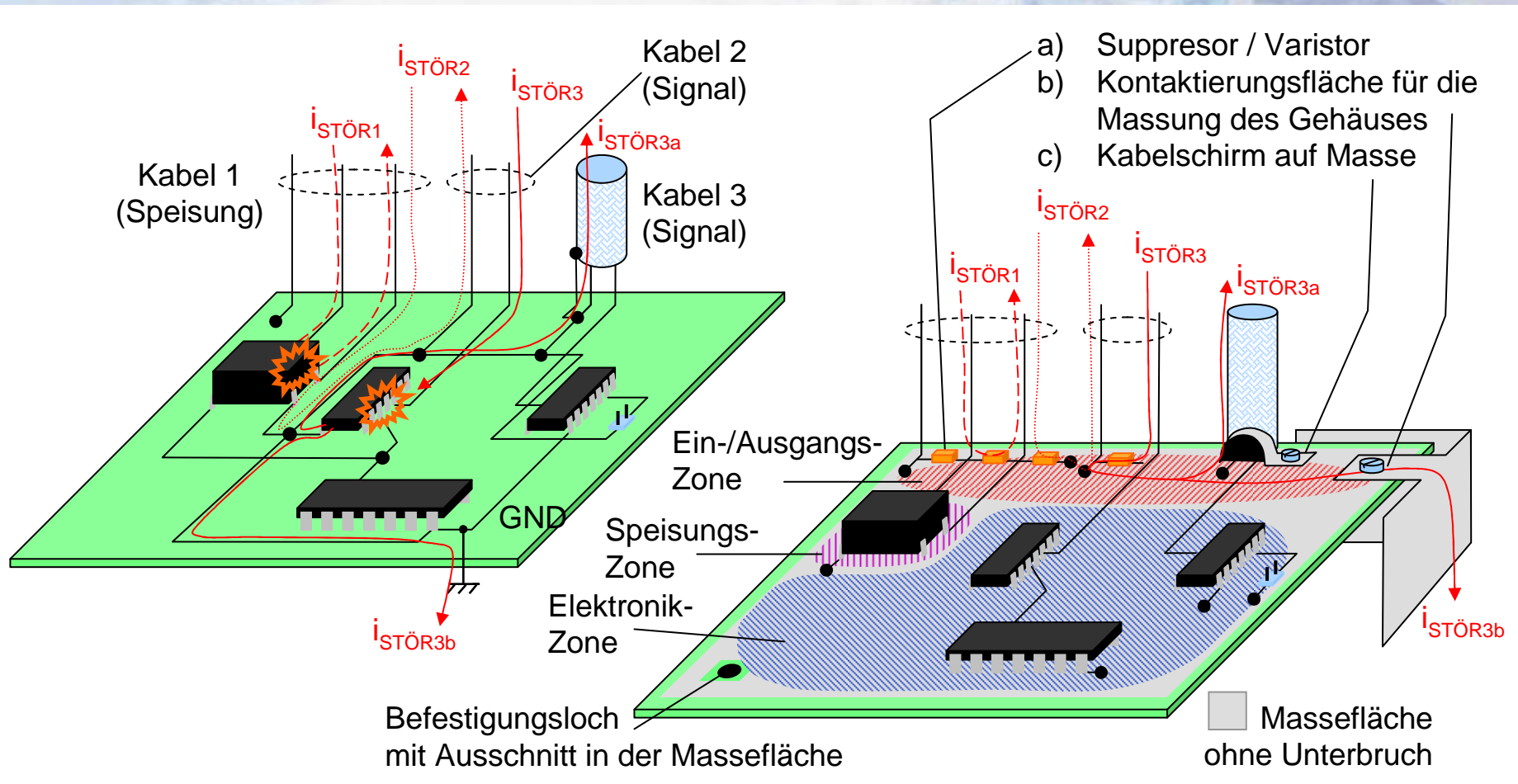
Programm

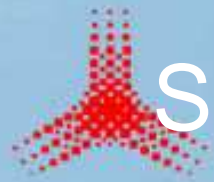
- Montena emc
- Einführung zu Burst und Surge
- Burst: Störsignal und Testaufbau
- Burst: Störströme und Schutzelemente
- Burst: Versuchsaufbau
- Surge: Störsignal und Testaufbau
- Surge : Störströme und Schutzelemente



Schutzmassnahmen auf Leiterplatten

Prinzip: Den Störstrom mittels Entkoppelelementen in der Ein-/Ausgangszone ableiten.





Surge-Schutzelemente auf Leiterplatten

Elemente zur Ableitung des Surge-Impulses auf die Koppelfläche (Gehäuse und/oder Massefläche) :

- Kabelschirm
- Transient Voltage Suppressor
→ richtige Wahl der Leistungsaufnahme
- Varistoren (Monoblock, Keramik Multilayer)
→ mit dem Alter zunehmender Leckstrom
- Gasableiter und Funkenstrecken
→ Überspannungen z.T. über 1kV
→ Folgestrom bei Speisespannungen $U > 70V$

Verschiedene Hersteller mit z.T. eigenen Produktnamen.
Verschiedene Bauformen.

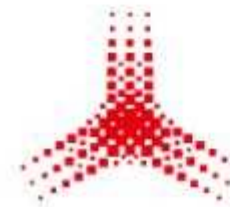


Leiterplattendesign bezüglich Burst und Surge.

Fachvortrag
23. März 2010
André Trabold

montena emc ag

Route de Montena 75 • CH - 1728 Rossens • Tel. +41 26 411 93 33 • Fax +41 26 411 93 30
office.emc@montena.com • www.montena-emc.com



montena
montena emc sa