Netzanschlusspunkt unter der Lupe: Schutztechnik im Fokus

12.-14. November 2025, Windenergietage Potsdam

Christian-Marcel Hintea, Omicron electronics GmbH

C0 - Public

Worüber reden wir heute?

- Herausforderungen durch Zubau von Windkraft im Hinblick auf NA-Schutz
- Herausforderungen für Errichter von Windkraft beim Thema NA-Schutz
- Aktuelle umfassende Prüflösung für NA Schutz
- Zeitoptimierte Prüflösung für NA Schutz

OMICRON

Was ist der NA-Schutz?

- Fragen wir mal ChatGPT

Die **Definition von NA-Schutz** (Netz- und Anlagenschutz) bezieht sich auf den Schutzmechanismus in elektrischen Energieerzeugungsanlagen, der sicherstellt, dass diese sich automatisch vom öffentlichen Netz trennen, wenn Störungen oder Abweichungen auftreten. Das Ziel des NA-Schutzes ist es, das Netz und die Anlage selbst vor Schäden zu bewahren und die Stabilität des Stromnetzes zu gewährleisten.

Typische Gründe für die Auslösung des NA-Schutzes sind:

- **Über- oder Unterspannung**
- **Über- oder Unterfrequenz**
- **Netzausfall oder Netzfehler**

Der NA-Schutz ist besonders in dezentralen Energieerzeugungsanlagen, wie Photovoltaikanlagen oder Windkraftanlagen, vorgeschrieben. Diese müssen sich bei Abweichungen vom zulässigen Spannungs- oder Frequenzbereich automatisch vom Netz trennen, um Netzinstabilitäten zu vermeiden und um eine sichere Wiedereinspeisung zu ermöglichen, sobald die Störung behoben ist.

OMICRON

Herausforderungen für Energieversorger

- Hohe Anzahl der Anträge
- Notwendige Schutzprüfungen können nicht von eigenem Personal bewältigt werden
- Interaktion mit Errichter / Betreiber der Windkraftanlagen
- Interaktion mit Zertifizierungsstellen
- Datenverwaltung
- u.v.m

Herausforderungen für Errichter

- Windkraftanlage soll schnell in Betrieb gehen
- NA Schutz als zu prüfendes Element für Betriebserlaubnis / Zertifikat notwendig
- Wenige Schutzprüfer kurzfristig verfügbar
- Anlagenerrichter und Personal haben meist wenig Erfahrung im Energieversorgungsbereich und bei Schutzprüfung

Prüfung von NA Schutz Motivation

- Prüfung von NA Schutz für zuverlässige Funktion und wirkungsvoller Netz- und Anlagenschutz
- Einsatz von Schutzgeräten verschiedener Hersteller, Konfiguration des kompletten Schutzes oft kurzfristig vor Inbetriebnahme birgt Risiken
- Bestrebung Prüfungen entfallen zu lassen, um Zeit zu gewinnen / Arbeit einzusparen als negativer Trend (?)
- Zeitoptimierung des meist umfangreichen Zertifizierungsprozesses
- Berücksichtigung der Vorgaben der Netzbetreiber

OMICRON

Anforderungen an Netz- & Anlagenschutzeinrichtungen

NCs/GLs (Network Codes / Guidelines)

Bestimmungen des Europäischen Parlaments mit Ziel der Harmonisierung des europäischen Verbundnetzes

SOGL (System Operation Guideline)

NC RfG (Network Code Requirements for Generators)

Nationale Bestimmungen

D: VDE-AR-N 4105; 4110; 4120; 4130 (TAR)

A: TOR Erzeuger

CH: VSE NA/EEA-NE7, NE3-5; WV – CH (Branchendokumente)

Ergänzungen

TAB des Anschluss-netzbetreibers

Prüfnormen (VDE V 0124-100)

FNN Leitfäden

Technische Richtlinien der FGW (TR3/TR8)

...

OMICRON

Was ist bei der Planung der Schutzeinrichtungen zu beachten?

Vorgaben sind abhängig von der Anlagenklassifizierung

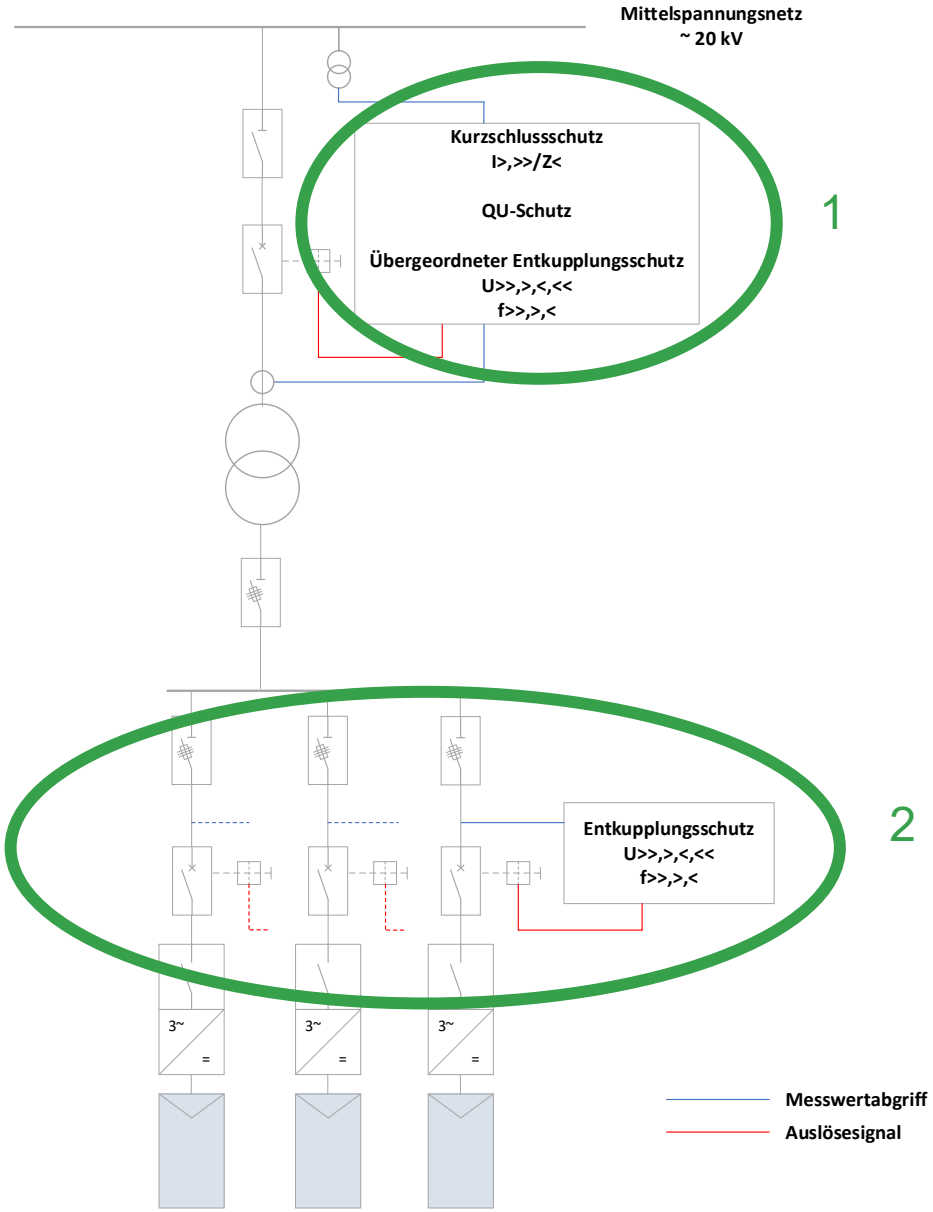
- Spannungsebene des NAP
- Anlagenleistung

Schutzkonzepte sind meist sehr individuell

- Schutzfunktionen und deren Einstellung letztlich durch Anschlussnetzbetreiber vorgegeben
- Zuordnung der Schutzfunktionen zu unterschiedlichen Mess- und Auslösekreisen möglich

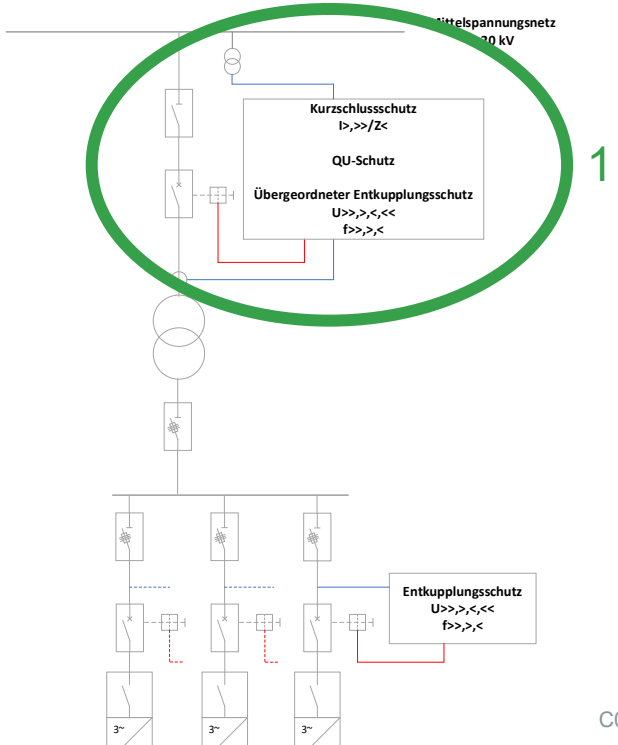
OMICRON

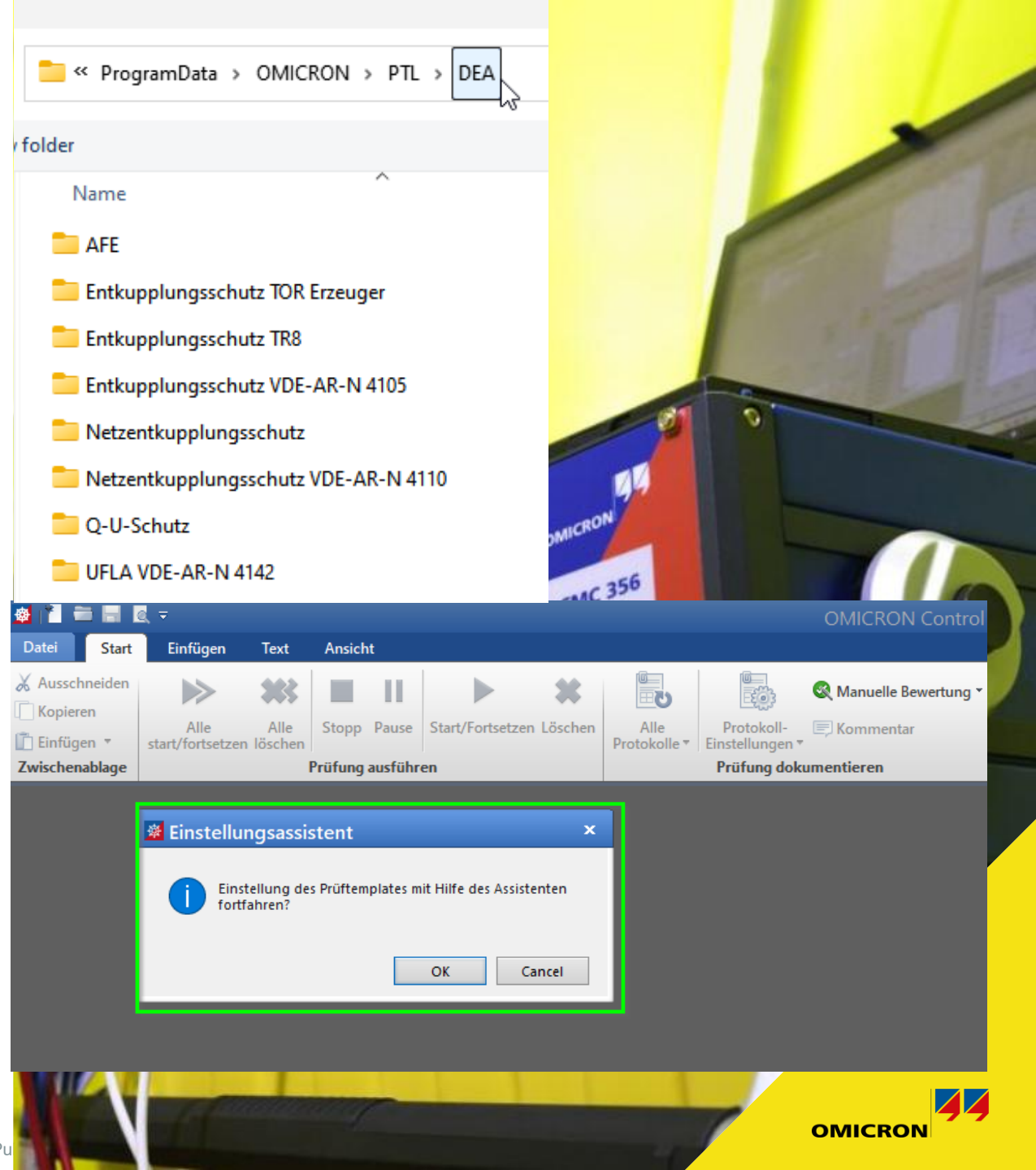
Wo sitzt der NA-Schutz?



Zeitoptimierung bei zentralem NA Schutz

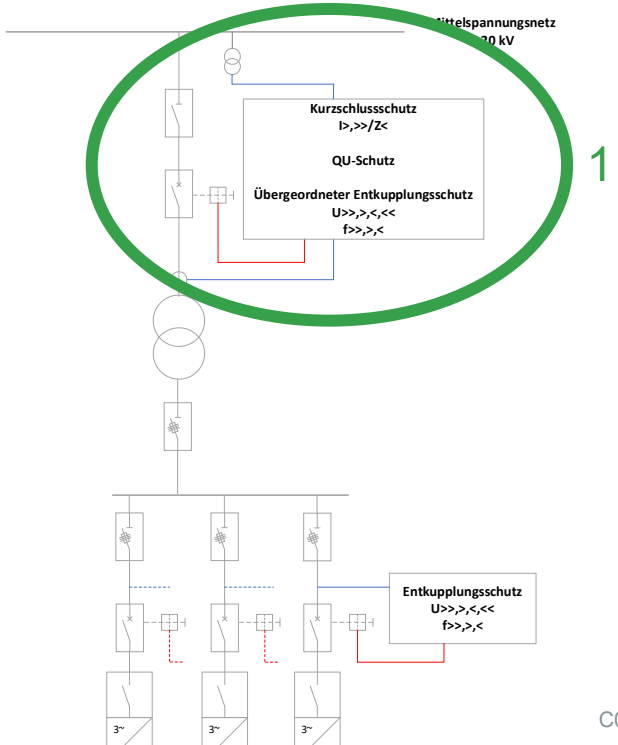
- Erweiterte Schutzfunktionen neben U und f
  - UMZ Schutz
  - ggf. QU Schutz, 2025 neu: P_{avE}-Schutzeinrichtung
- Zeitersparnis durch generische PTL Prüfvorlage
  - Herstellerunabhängig
  - Einstellassistent in PTL Vorlage VDE-AR-N 4110

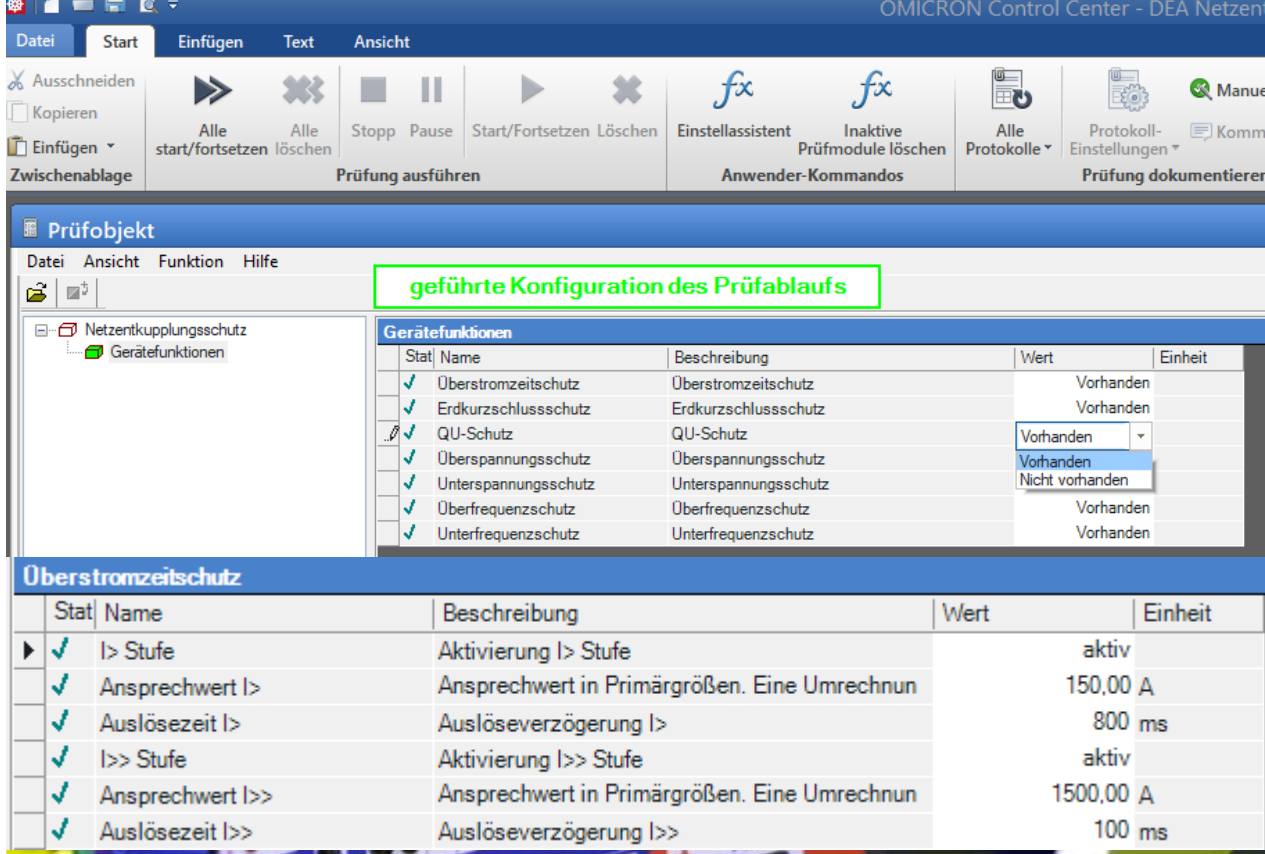




Zeitoptimierung bei zentralem NA Schutz

- Erweiterte Schutzfunktionen neben U und f
  - UMZ Schutz
  - ggf. QU Schutz, 2025 neu: P_{avE}-Schutzeinrichtung
- Zeitersparnis durch generische PTL Prüfvorlage
  - Herstellerunabhängig
  - Einstellassistent in PTL Vorlage VDE-AR-N 4110





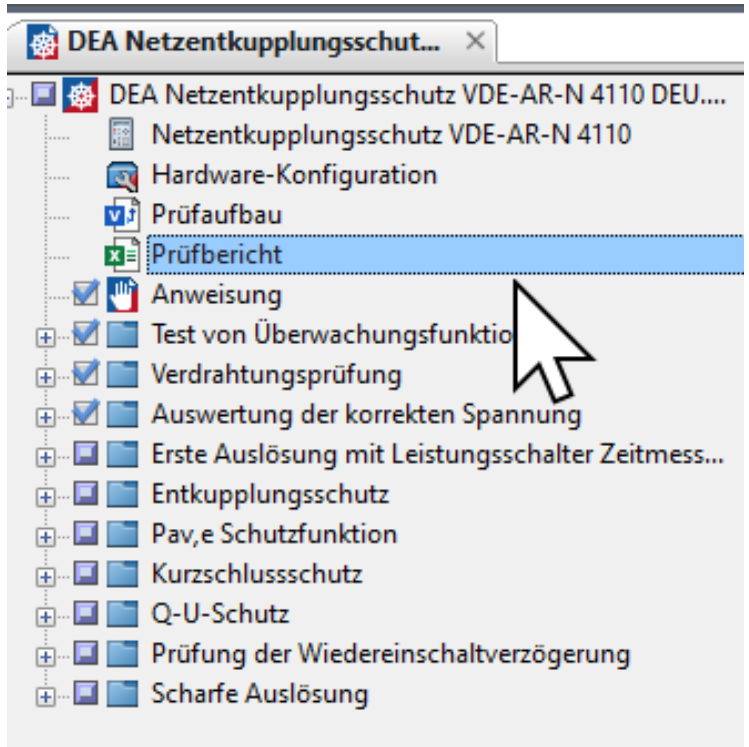
Überstromzeitschutz

Stat	Name	Beschreibung	Wert	Einheit
✓	I> Stufe	Aktivierung I> Stufe	aktiv	
✓	Ansprechwert I>	Ansprechwert in Primärgrößen. Eine Umrechnun	150,00	A
✓	Auslösezeit I>	Auslöseverzögerung I>	800	ms
✓	I>> Stufe	Aktivierung I>> Stufe	aktiv	
✓	Ansprechwert I>>	Ansprechwert in Primärgrößen. Eine Umrechnun	1500,00	A
✓	Auslösezeit I>>	Auslöseverzögerung I>>	100	ms

OMICRON

Zeitoptimierung bei zentralem NA Schutz

- Zeitersparnis durch generische Prüfvorlage
  - Zusammenfassung der Ergebnisse in Excel Report
  - Berücksichtigung der Prüf- und Zertifizierungsnorm TR3 sowie möglicher Netzbetreibervorgaben



Prüfergebnisse

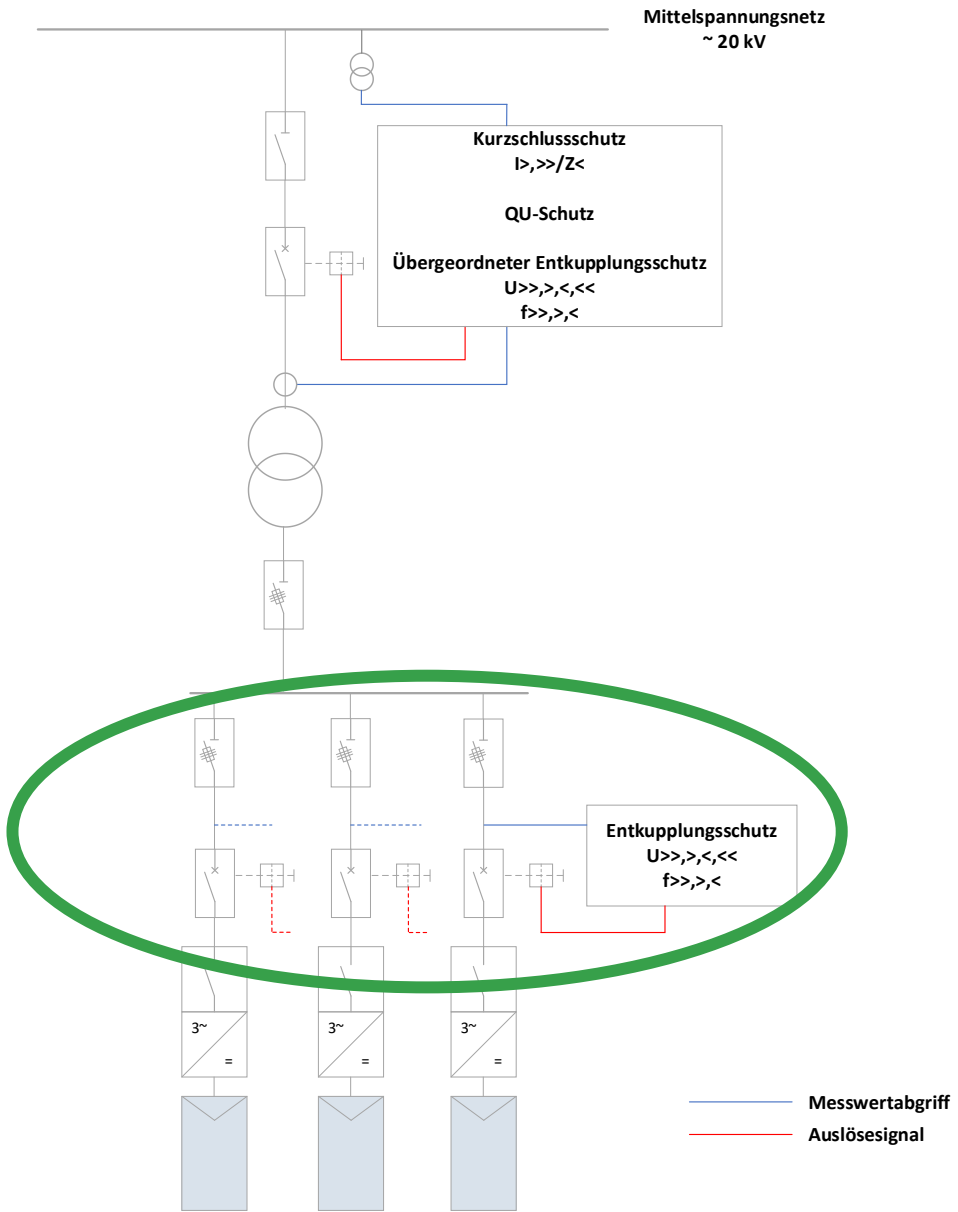
Messwert Leistungsschalter-Zeitmessung		
Eigenzeit LS	-	ms

Entkupplungsschutz

Schutzstufe	Leiter-Schleife	Ansprechwert gemessen	Ansprechwert Abweichung	Rückfallwert gemessen	Rückfall-verhältnis	Rückfall-prüfung	Ansprechzeit gemessen	Ansprechzeit Abweichung	Manuelle Bewert.
U>	L1-L2	- V (L-L)	- V (L-L)	- V (L-L)	-	-	- s	- s	
	L2-L3	- V (L-L)	- V (L-L)	- V (L-L)	-	-	- s	- s	
	L3-L1	- V (L-L)	- V (L-L)	- V (L-L)	-	-	- s	- s	
	L1-L2-L3	- V (L-L)	- V (L-L)	- V (L-L)	-	-	- s	- s	
U>>	L1-L2	- V (L-L)	- V (L-L)	- V (L-L)	-	-	- s	- s	
	L2-L3	- V (L-L)	- V (L-L)	- V (L-L)	-	-	- s	- s	
	L3-L1	- V (L-L)	- V (L-L)	- V (L-L)	-	-	- s	- s	
	L1-L2-L3	- V (L-L)	- V (L-L)	- V (L-L)	-	-	- s	- s	
U<	L1-L2	- V (L-L)	- V (L-L)	- V (L-L)	-	-	- s	- s	
	L2-L3	- V (L-L)	- V (L-L)	- V (L-L)	-	-	- s	- s	
	L3-L1	- V (L-L)	- V (L-L)	- V (L-L)	-	-	- s	- s	
	L1-L2-L3	- V (L-L)	- V (L-L)	- V (L-L)	-	-	- s	- s	
U<<	L1-L2	- V (L-L)	- V (L-L)	- V (L-L)	-	-	- s	- s	
	L2-L3	- V (L-L)	- V (L-L)	- V (L-L)	-	-	- s	- s	
	L3-L1	- V (L-L)	- V (L-L)	- V (L-L)	-	-	- s	- s	
	L1-L2-L3	- V (L-L)	- V (L-L)	- V (L-L)	-	-	- s	- s	
f>	L1- L2-L3	- Hz	- Hz	- Hz	-	-	- s	- s	
f>>	L1- L2-L3	- Hz	- Hz	- Hz	-	-	- s	- s	
f<	L1- L2-L3	- Hz	- Hz	- Hz	-	-	- s	- s	

OMICRON

NA Schutz für EZE prüfen



Externer NA Schutz an EZE

Quelle: https://www.schrack-technik.de/shop/verteilereinbau-ls-fi-ueberspannungsableiter-d0-und-nh/steuer-und-schaltelemente-reiheneinbau/netz-und-anlagenschutz-na-schutz.html?gclid=CjwKCAjw9pGjBhB-EiwAa5jl3AA-IrTwAxlxqK5qOy-Wf7ml6CogiyqgZsFk8dYYR-HNuFWz6vXxcBoCbZUQAvD_BwE

Besonderheiten verbreiteter Geräte

- Hutschienenmontage
- Parametrierung via Display
- Keine freie, bzw. eingeschränkte Binärsignalrangierung
- Wiedereinschaltbedingung und –verzögerung
- Berücksichtigung von Relaiseigenzeiten bei Auslöseverzögerungen

Quelle: https://www.ziehl.com/de/Produktuebersicht/detail/UFR1001E-54/?filterP=&filterG=2&gclid=CjwKCAjw9pGjBhB-EiwAa5jl3DDCqDFTD2BMEM2aIZx5fXniG20sggzeBZhjZc7apbPpUj9u70hdURoCsFQQAvD_BwE

Quelle: https://www.tele-online.com/netz-und-anlagenschutz-na003com/

Quelle: https://new.abb.com/products/de/1SVR560730R3401/cm-ufd-m31

Besonderheiten NA Schutz EZE bzgl. Prüfung

- Weit verbreitet
- Anschaffungspreis NA Schutz vs. Kosten der Prüfung
- Ausgebildete Schutzprüfer stark ausgelastet
  - Vierjährliche Prüfung nach z.B. DEA VDE-AR-N 4110 notwendig
- Anlagenerrichter mit Interesse selbst zu prüfen
  - Prüfen dezentraler NA Schutz als Einstieg in Schutzprüfung

OMICRON

Anforderungen an zeitoptimierte Prüflösung für NA Schutz an EZE

- Geringer Einstellaufwand
- Nutzbar ohne umfangreiche Schutzprüfkenntnisse
- Protokollerstellung
- Akzeptanz der Prüfprotokolle durch Zertifizierungsstelle, Energieversorger

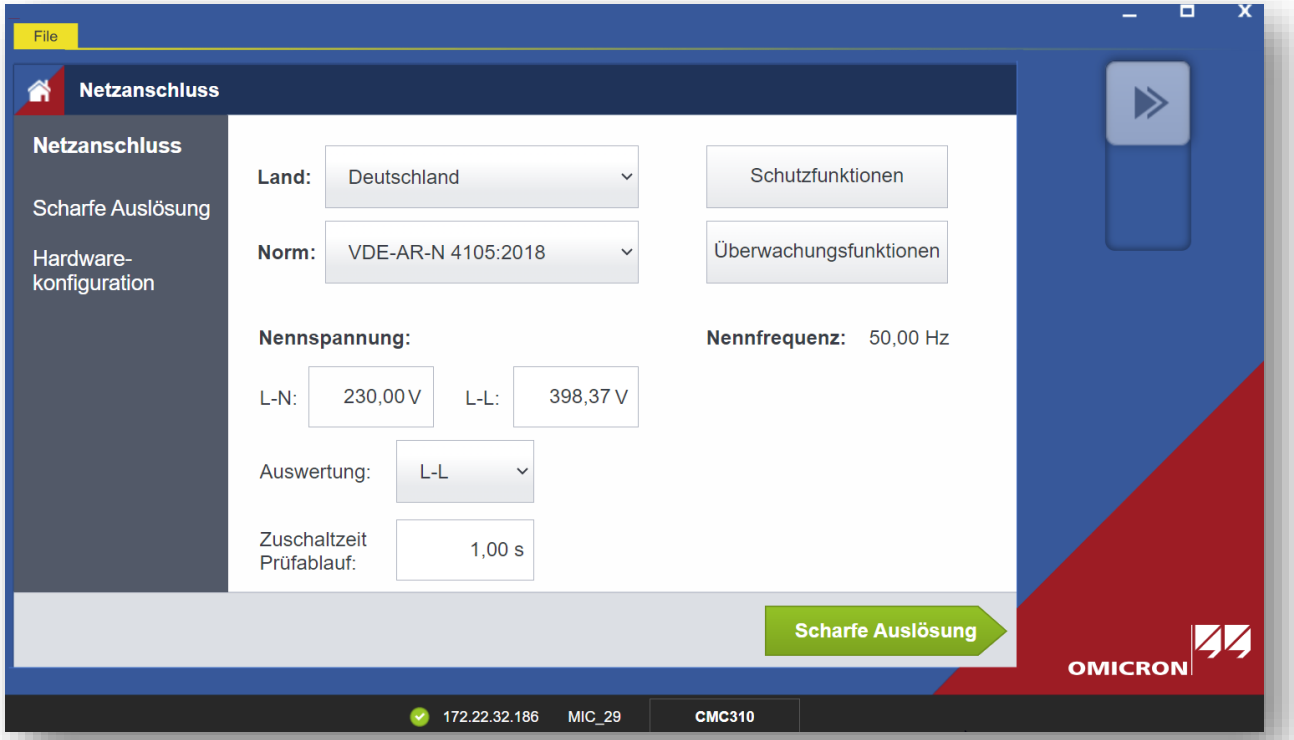
Zeitoptimierung durch geringen Einstellaufwand

- Einstellung Prüfsoftware ähnlich wie NA-Schutz Relais
- Auswahl der **Norm** definiert bereits Prüfumfang

D: VDE-AR-N 4105; 4110; 4120; 4130 (TAR)

A: TOR Erzeuger

CH: VSE NA/EEA-NE7, NE3-5; WV – CH (Branchendokumente)



Zeitoptimierung durch geringen Einstellaufwand

- Einstellung Prüfsoftware ähnlich wie NA-Schutz Relais
- Auswahl der Norm definiert bereits Prüfumfang
- ggf. Anpassungen nach **Vorgabe** Netzbetreiber

TAB des Anschluss-netzbetreibers

Prüfnormen (VDE V 0124-100)

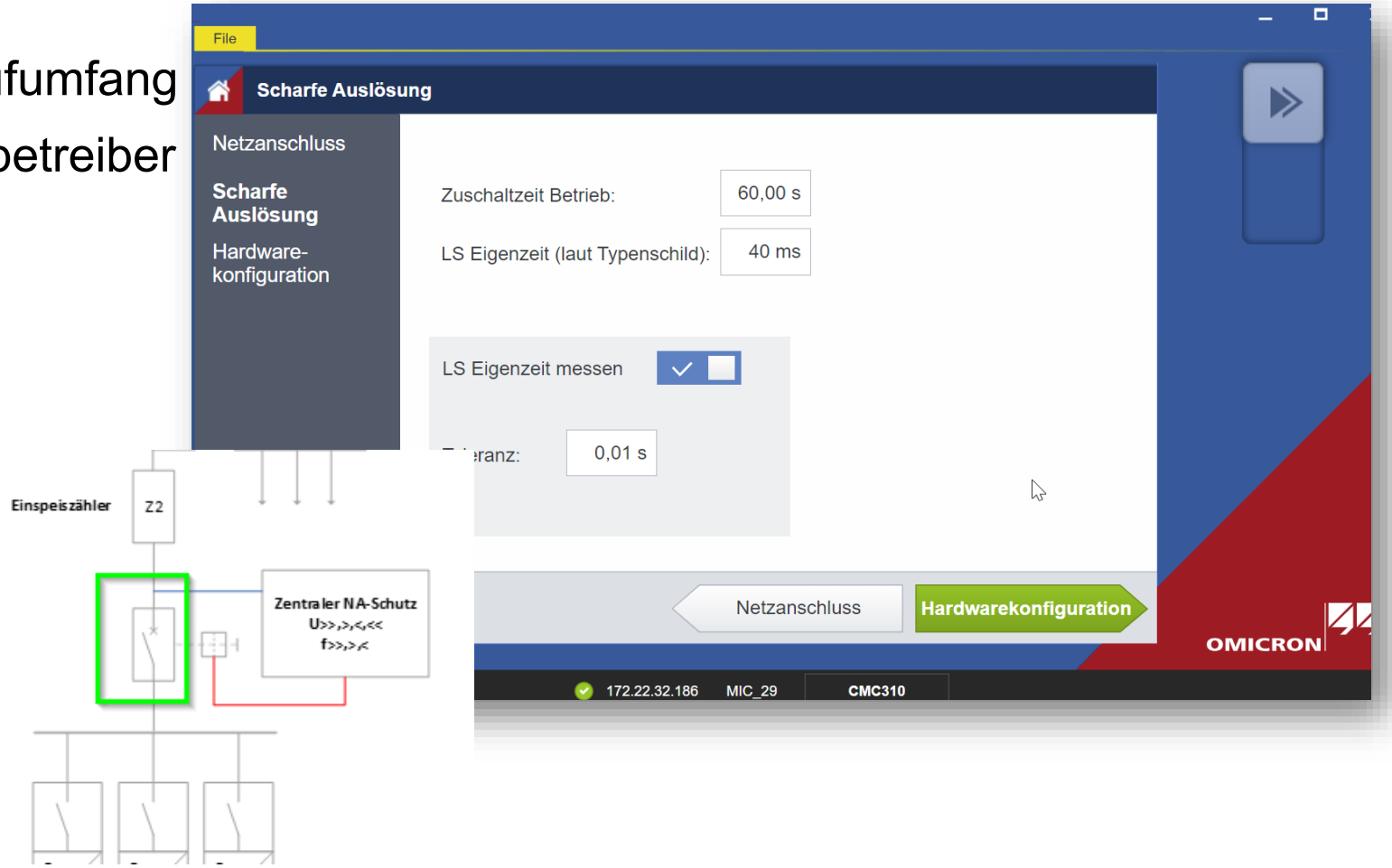
FNN Leitfäden

Technische Richtlinien der FGW (TR3/TR8)

...

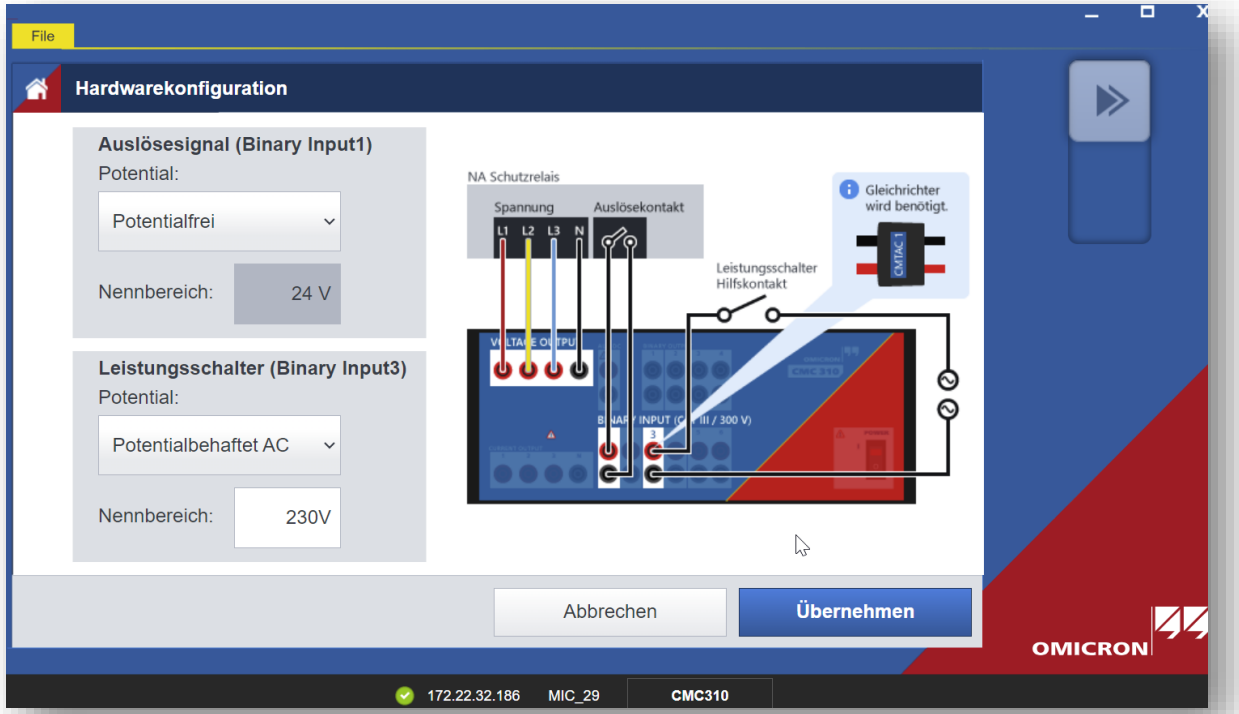
Zeitoptimierung durch geringen Einstellaufwand

- Einstellung Prüfsoftware ähnlich wie NA-Schutz Relais
- Auswahl der Norm definiert bereits Prüfumfang
- ggf. Anpassungen nach Vorgabe Netzbetreiber
- Prüfung der gesamten Auslösekette (Zeitmessung Leistungsschalter)



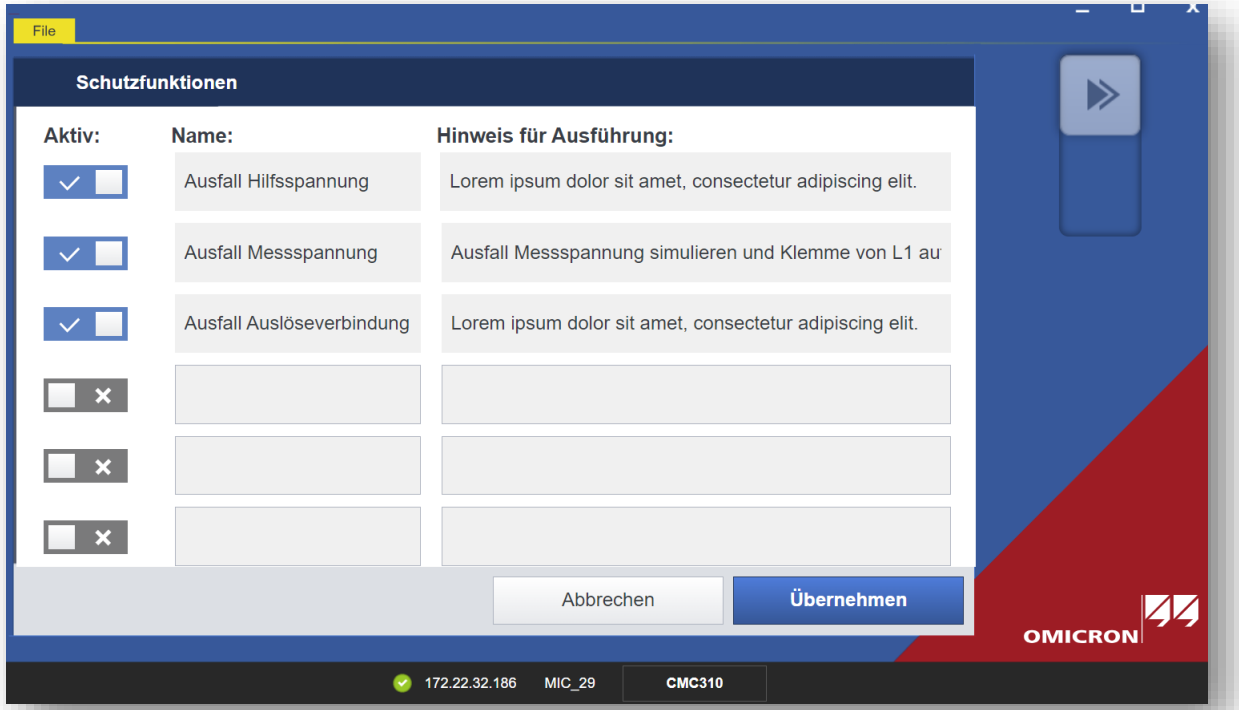
Zeitoptimierung durch geringen Einstellaufwand

- Einstellung Prüfsoftware ähnlich wie NA-Schutz Relais
- Auswahl der Norm definiert bereits Prüfumfang
- ggf. Anpassungen nach Vorgabe Netzbetreiber
- Prüfung der gesamten Auslösekette (Zeitmessung Leistungsschalter)
- Standardisierte Verdrahtung des Prüfgerätes



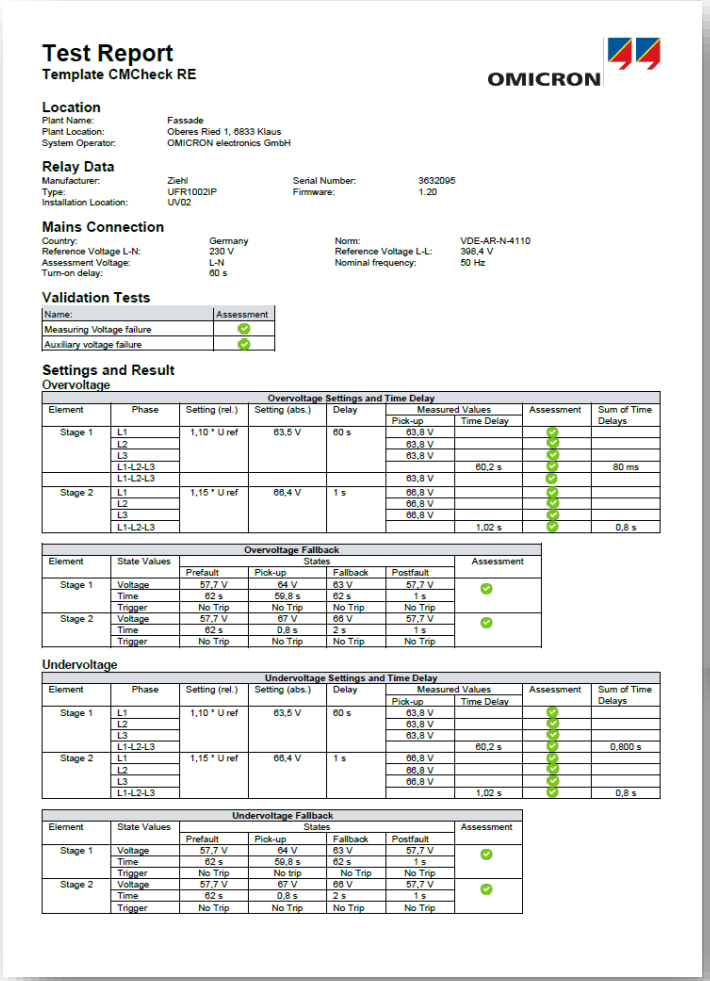
Zeitoptimierung durch geringen Einstellaufwand

- Einstellung Prüfsoftware ähnlich wie NA-Schutz Relais
- Auswahl der Norm definiert bereits Prüfumfang
- ggf. Anpassungen nach Vorgabe Netzbetreiber
- Prüfung der gesamten Auslösekette (Zeitmessung Leistungsschalter)
- Standardisierte Verdrahtung des Prüfgerätes
- Zusatzprüfungen mit aufnehmbar bzw. vordefiniert



Zeitoptimierung bei Protokollerstellung

- Übersicht mit wichtigsten Ergebnissen zu Beginn des Protokolls
- Anlagendaten dokumentieren
- Weniger Rückfragen durch Zertifizierer



Test Report
Template CMCheck RE

OMICRON

Location
Plant Name: Fassade
Plant Location: Oberes Ried 1, 6833 Klaus
System Operator: OMICRON electronics GmbH

Relay Data
Manufacturer: Ziehl
Type: UFR1002IP
Installation Location: UV02
Serial Number: 3632095
Firmware: 1.20

Mains Connection
Country: Germany
Reference Voltage L-N: 230 V
Assessment Voltage: L-N
Turn-on delay: 60 s
Norm: VDE-AR-N-4110
Reference Voltage L-L: 398,4 V
Nominal frequency: 50 Hz

Validation Tests

Name:	Assessment
Measuring Voltage failure	✓
Auxiliary voltage failure	✓

Settings and Result
Overvoltage

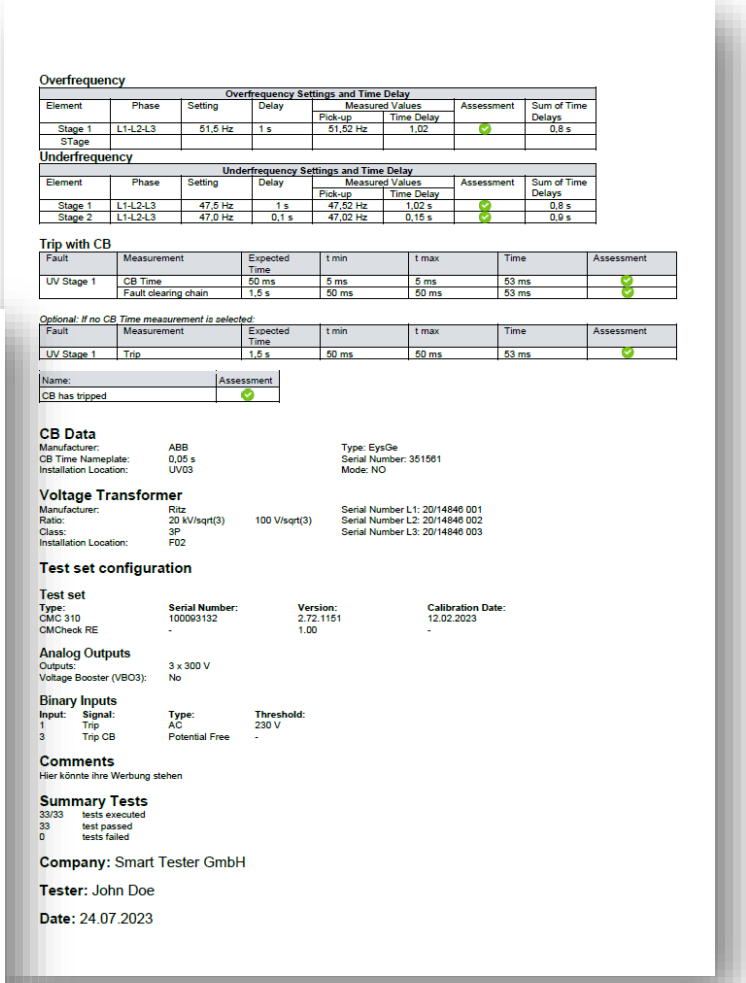
Overvoltage Settings and Time Delay								
Element	Phase	Setting (rel.)	Setting (abs.)	Delay	Measured Values		Assessment	Sum of Time Delays
					Pick-up	Time Delay		
Stage 1	L1	1,10 * U ref	63,5 V	60 s	63,8 V		✓	
	L2				63,8 V		✓	
	L3				63,8 V		✓	
	L1-L2-L3					60,2 s	✓	80 ms
	L1-L2-L3				63,8 V		✓	
Stage 2	L1	1,15 * U ref	66,4 V	1 s	66,8 V		✓	
	L2				66,8 V		✓	
	L3				66,8 V		✓	
	L1-L2-L3					1,02 s	✓	0,8 s

Overvoltage Fallback						
Element	State Values	States				Assessment
		Prefault	Pick-up	Fallback	Postfault	
Stage 1	Voltage	57,7 V	64 V	63 V	57,7 V	✓
	Time	62 s	59,8 s	62 s	1 s	
	Trigger	No Trip	No Trip	No Trip	No Trip	
Stage 2	Voltage	57,7 V	67 V	66 V	57,7 V	✓
	Time	62 s	0,8 s	2 s	1 s	
	Trigger	No Trip	No Trip	No Trip	No Trip	

Undervoltage

Undervoltage Settings and Time Delay								
Element	Phase	Setting (rel.)	Setting (abs.)	Delay	Measured Values		Assessment	Sum of Time Delays
					Pick-up	Time Delay		
Stage 1	L1	1,10 * U ref	63,5 V	60 s	63,8 V		✓	
	L2				63,8 V		✓	
	L3				63,8 V		✓	
	L1-L2-L3					60,2 s	✓	0,800 s
Stage 2	L1	1,15 * U ref	66,4 V	1 s	66,8 V		✓	
	L2				66,8 V		✓	
	L3				66,8 V		✓	
	L1-L2-L3					1,02 s	✓	0,8 s

Undervoltage Fallback						
Element	State Values	States				Assessment
		Prefault	Pick-up	Fallback	Postfault	
Stage 1	Voltage	57,7 V	64 V	63 V	57,7 V	✓
	Time	62 s	59,8 s	62 s	1 s	
	Trigger	No Trip	No trip	No Trip	No Trip	
Stage 2	Voltage	57,7 V	67 V	66 V	57,7 V	✓
	Time	62 s	0,8 s	2 s	1 s	
	Trigger	No Trip	No Trip	No Trip	No Trip	



Overfrequency

Overfrequency Settings and Time Delay							
Element	Phase	Setting	Delay	Measured Values		Assessment	Sum of Time Delays
				Pick-up	Time Delay		
Stage 1	L1-L2-L3	51,5 Hz	1 s	51,52 Hz	1,02	✓	0,8 s
STage							

Underfrequency

Underfrequency Settings and Time Delay							
Element	Phase	Setting	Delay	Measured Values		Assessment	Sum of Time Delays
				Pick-up	Time Delay		
Stage 1	L1-L2-L3	47,5 Hz	1 s	47,52 Hz	1,02 s	✓	0,8 s
Stage 2	L1-L2-L3	47,0 Hz	0,1 s	47,02 Hz	0,15 s	✓	0,9 s

Trip with CB

Fault	Measurement	Expected Time	t min	t max	Time	Assessment
UV Stage 1	CB Time	50 ms	5 ms	5 ms	53 ms	✓
	Fault clearing chain	1,5 s	50 ms	50 ms	53 ms	✓

Optional: If no CB Time measurement is selected:

Fault	Measurement	Expected Time	t min	t max	Time	Assessment
UV Stage 1	Trip	1,5 s	50 ms	50 ms	53 ms	✓

Name:	Assessment
CB has tripped	✓

CB Data
Manufacturer: ABB
CB Time Nameplate: 0,05 s
Installation Location: UV03
Type: EysGe
Serial Number: 351561
Mode: NO

Voltage Transformer
Manufacturer: Ritz
Ratio: 20 kV/sqrt(3) 100 V/sqrt(3)
Class: 3P
Installation Location: F02
Serial Number L1: 20/14846 001
Serial Number L2: 20/14846 002
Serial Number L3: 20/14846 003

Test set configuration

Test set

Type:	Serial Number:	Version:	Calibration Date:
CMC 310	100093132	2.72.1151	12.02.2023
CMCheck RE	-	1.00	-

Analog Outputs
Outputs: 3 x 300 V
Voltage Booster (VBO3): No

Binary Inputs

Input:	Signal:	Type:	Threshold:
1	Trip	AC	230 V
3	Trip CB	Potential Free	-

Comments
Hier könnte ihre Werbung stehen

Summary Tests
33/33 tests executed
33 test passed
0 tests failed

Company: Smart Tester GmbH

Tester: John Doe

Date: 24.07.2023

OMICRON

Zeitoptimierte NA-Schutz Prüfung

Variante I

- Mit Hilfe von PTL und Prüfvorlagen für kombinierte Schutzsysteme, meist EZA
- Für alle CMC Prüfgeräte mit Test Universe Unterstützung
- Kostenfrei im OMICRON Kundenportal verfügbar
- Permanente Erweiterung und Aktualisierung
- Anpassbarkeit nach eigenen Bedürfnissen und weiteren Netzbetreibervorgaben

Variante II

- Vereinfachte Lösung zur Prüfung an EZE oder reine NA-Schutz Prüfung mit Software CMCheck RE und dem CMC 310
- Geringe Vorkenntnisse notwendig

OMICRON

Wie können wir Ihnen dabei helfen?!

- Alle Prüfvorlagen erhältlich in der PTL:
  https://www.omicronenergy.com/de/produkte/protection-testing-library/

- Tutorial zum Umgang mit den Entkupplungsschutztemplates:
  https://www.youtube.com/watch?v=V__qre54Guk&t=2s

- Direkter Support! Sei es mit unseren Prüflösungen oder bei einer konkreten Prüfung

#Technischer Support #Engineering Services

OMICRON

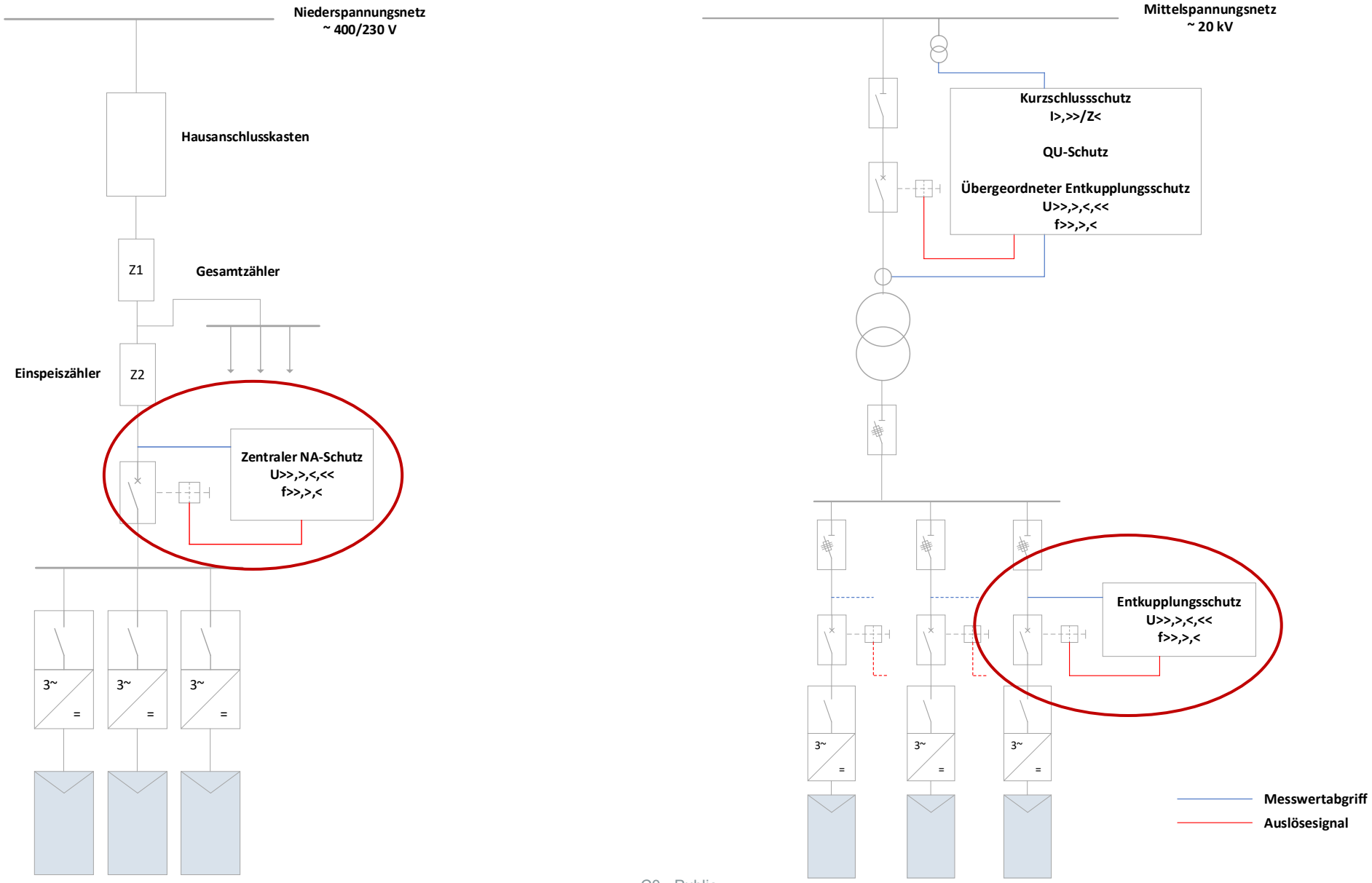
Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

christian-marcel.hintea@omicronenergy.com

OMICRON

Backup

Abgrenzung – Was ist der NA-Schutz?



Was ist bei der Planung der Schutzeinrichtungen zu beachten?

Vorgaben sind abhängig von der Anlagenklassifizierung

- Spannungsebene des NAP
- Anlagenleistung

Schutzkonzepte sind meist sehr individuell

- Schutzfunktionen und deren Einstellung letztlich durch Anschlussnetzbetreiber vorgegeben
- Zuordnung der Schutzfunktionen zu unterschiedlichen Mess- und Auslösekreisen möglich

OMICRON

Bewertung der korrekten Spannung

Anschluss in der Niederspannung	S <= 30kVA; Messung der einspeisenden Außenleiter; Bewertung der LN Spannungen
	S > 30kVA; dreiphasige Messung der LN Spannungen; LL-Spannungen zu berechnen oder messtechnisch zu ermitteln; Bewertung aller Spannungen in ODER Logik (über-/unterschreitet eine der 6 Spannungen einen Anregewert folgt Anregung der jeweiligen Schutzfunktion)
Anschluss in der Mittelspannung	Messung auf MS = Bewertung der LL Spannungen (keine Auslösung bei stehendem ES in isol./komp. Netzen)
	Messung auf NS bei Dy-Trafo = Bewertung der LN Spannungen
	Messung auf NS bei Yd-Trafo = Bewertung der LL Spannungen
	EZE mit IT Netzform auf NS = Bewertung der LL Spannungen

OMICRON

Einstellung der korrekten U-Ansprechwerte

Versorgungsspannung am NAP

Wandlernennspannung

Wichtig: Unterschiede zwischen U_c und U_n

- „U_c ist entsprechend der Wandlerübersetzung auf die sekundäre Wandlernennspannung umzurechnen“
- $U_{NS} = U_c/ü$ mit ü = Übersetzungsverhältnis des Transformators

Beispiel 1	Beispiel 2
• EZA auf der Mittelspannung bei U_c = 20,8 kV • U Messung auf MS Seite mit Spannungswandler 20000V/√3//100/√3 • U> Sollwert nach Einstellblatt = 1,1 U_c • U> Einstellwert = 20800/20000 * 1,1 * U_n = 1,04 * 1,1 * U_n = 1,144 * 100V = 114,4 V	• EZA auf der Mittelspannung mit Trafo 20000V/400V bei U_c = 20,8 kV • U Messung auf NS Seite ohne Spannungswandler d.h. $U_{prim} = U_{sek} = 400V_{Ph-Ph}/230V_{Ph-N}$ • U> Sollwert nach Einstellblatt = 1,1 U_c • U> Einstellwert = 1,1 * U_{NS} = 1,1 * U_c / 20000V/400V = 1,1 * 20800/20000 * 400V = 1,144 * 400V = 457,6 V

OMICRON

Wiedereinschaltbedingungen und -zeiten

Nach TAR NS	Netzspannung: 85% Uc < U < 110% Uc
	Netzfrequenz: 47,5 Hz < f < 50,1 Hz
	Freigabeverzögerung **durch Schutz**: 60s
Nach TAR MS	Netzspannung: 90% Uc < U < 110% Uc
	Netzfrequenz: 47,5 Hz < f < 50,2 Hz
	Freigabeverzögerung **durch Schutz**: unverzögert
	Zuschalten der EZA nach Schutzauslösung nur nach Freigabe durch Netzleitstelle
	Zuschalten einer EZE nach Schutzauslösung bei U>95% Uc und 49,9Hz < f < 50,1Hz für vorgegebene Zeit (0s–30min)

Relevant für NA-Schutz

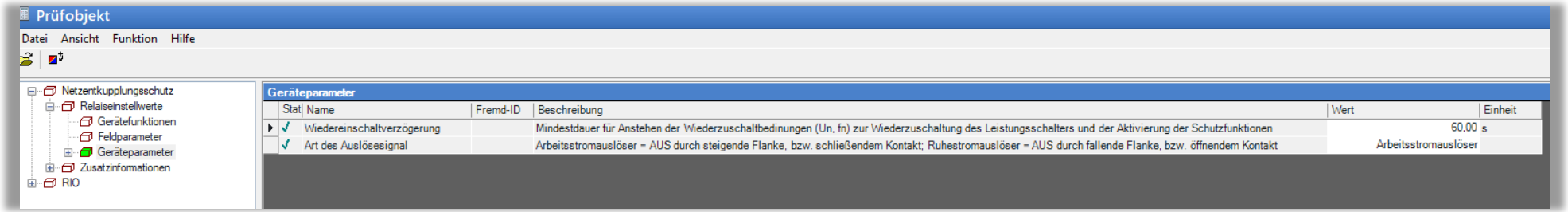
Nicht relevant für NA-Schutz

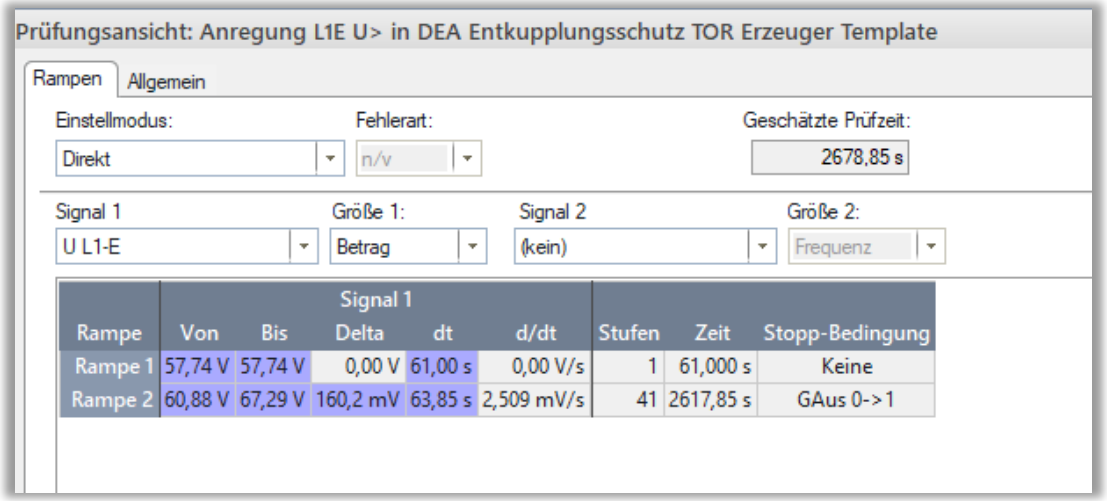
Rücksprache mit Anschlussnetzbetreiber

OMICRON

Prüfen mit Wiedereinschaltbedingungen und -zeit

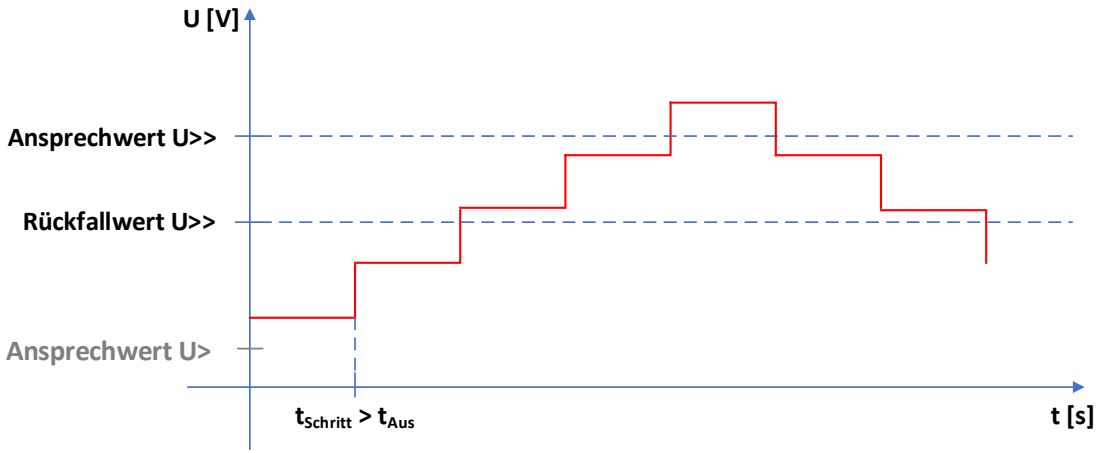
- Notwendigkeit von Vorfehler
  - Netzspannung: 85% Uc < U < 110% Uc
  - Netzfrequenz: 47,5 Hz < f < 50,1 Hz
  - Vorfehlerdauer > Wiedereinschaltverzögerung

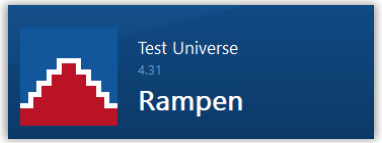




Prüfen mit Wiedereinschaltbedingungen und -zeit

- Prüfen von Rückfallwerten

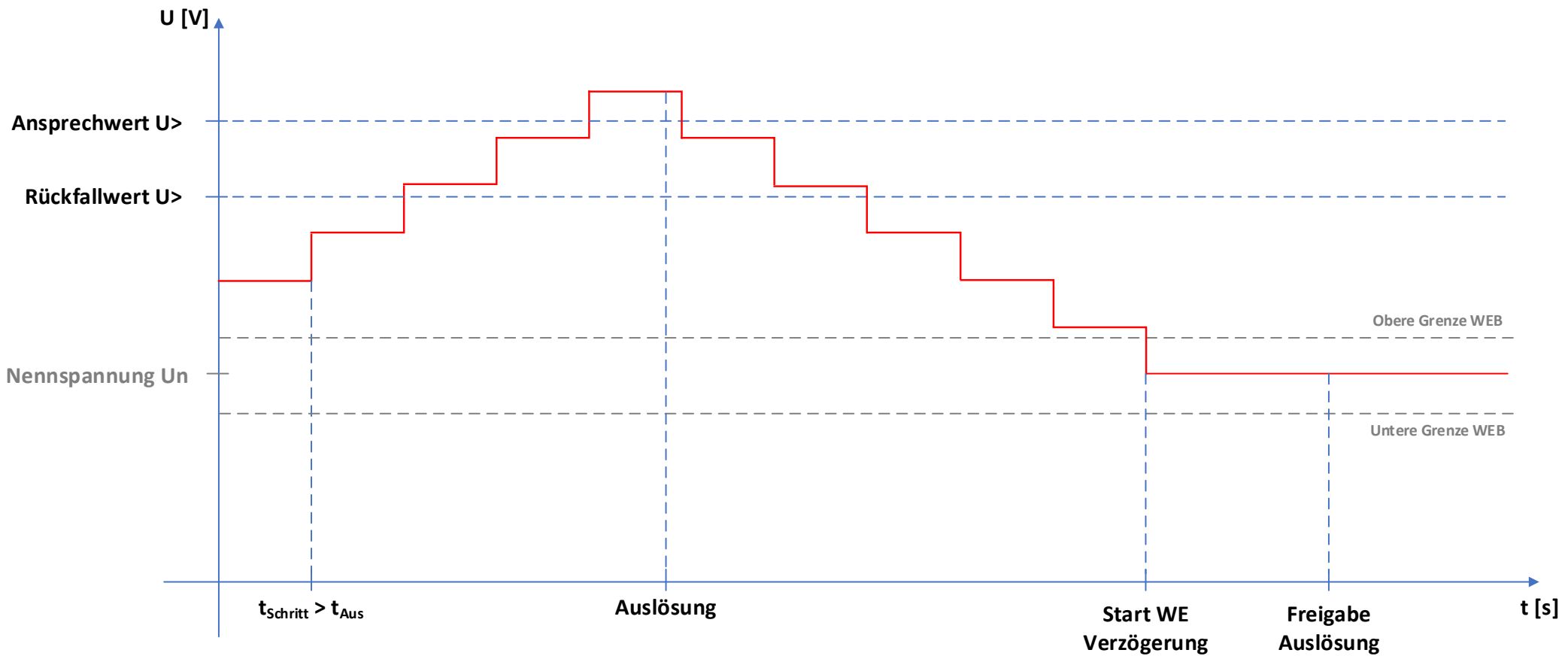




- Diese ist nicht möglich wenn...
  - eine unterlagerte Stufe aktiv ist (U>, U<, f>)
  - Wiedereinschaltbedingungen aktiv sind, deren Grenzwerte weit ab von den Rückfallwerten liegen

Prüfen mit Wiedereinschaltbedingungen und -zeit

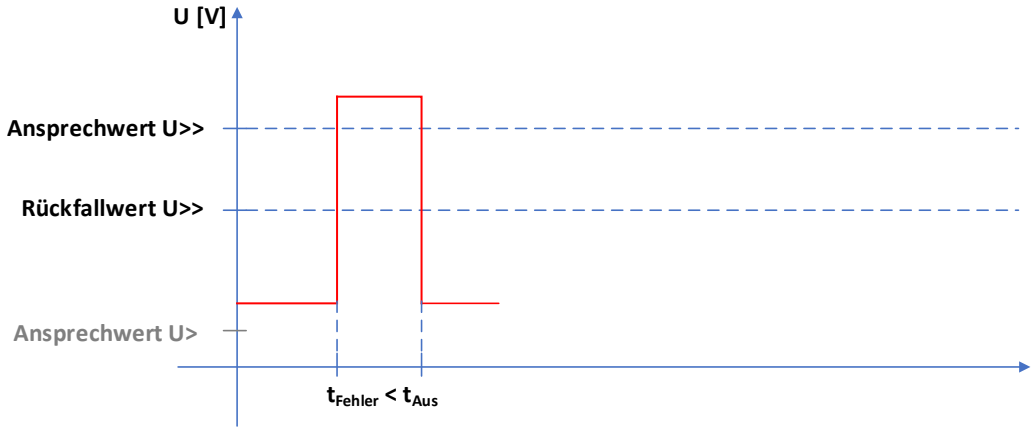
- Warum stören die Wiedereinschaltbedingungen die Rückfallwertprüfung?



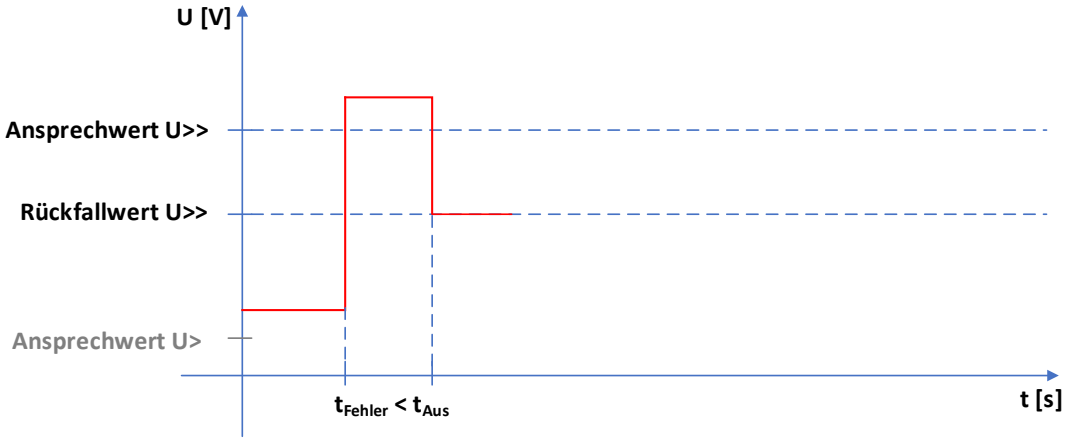
Prüfen mit Wiedereinschaltbedingungen und -zeit

- Prüfen des Rückfalls

Test Universe
4.31
State Sequencer



Durch Anpassung auch Erfassung des Rückfall**wertes** möglich



OMICRON

Prüfen mit hohen Nennspannungen

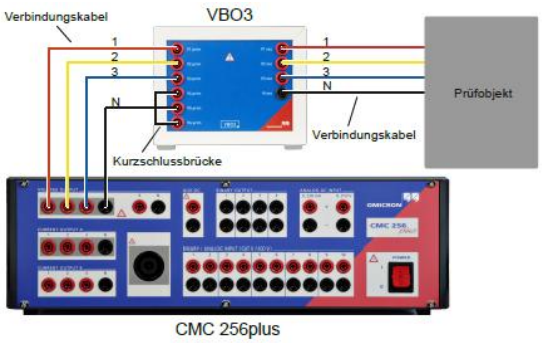
- Hohe/keine Sekundär-Nennspannungen
  - Einbau in der Niederspannungsebene
  - Hohe Spannungsfestigkeit der Messeingänge der Schutzgeräte

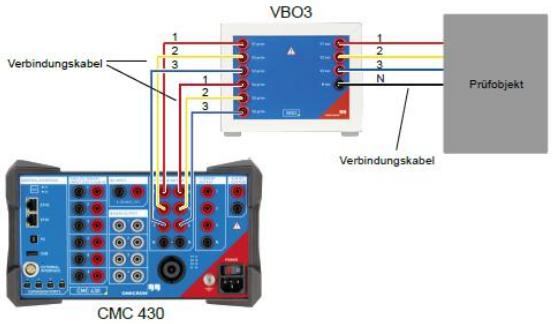
→ Seltener Einsatz von Spannungswandlern

VBO3

Beispiel: U>> = 1,25* Un = 500V bei Un = 400V

Grenzen bei verschiedenen CMC Testgeräten:
- CMC356, CMC353, CMC256plus, CMC310: U_{LE} = 300V, U_{LL} = 519,6V
- CMC430: U_{LE} = 150V, U_{LL} = 259,8V (bzw. U_{LE} = 300V ohne gemeinsamen N)





Beispiel: U>> = 1,25* Un = 500V bei Un = 400V

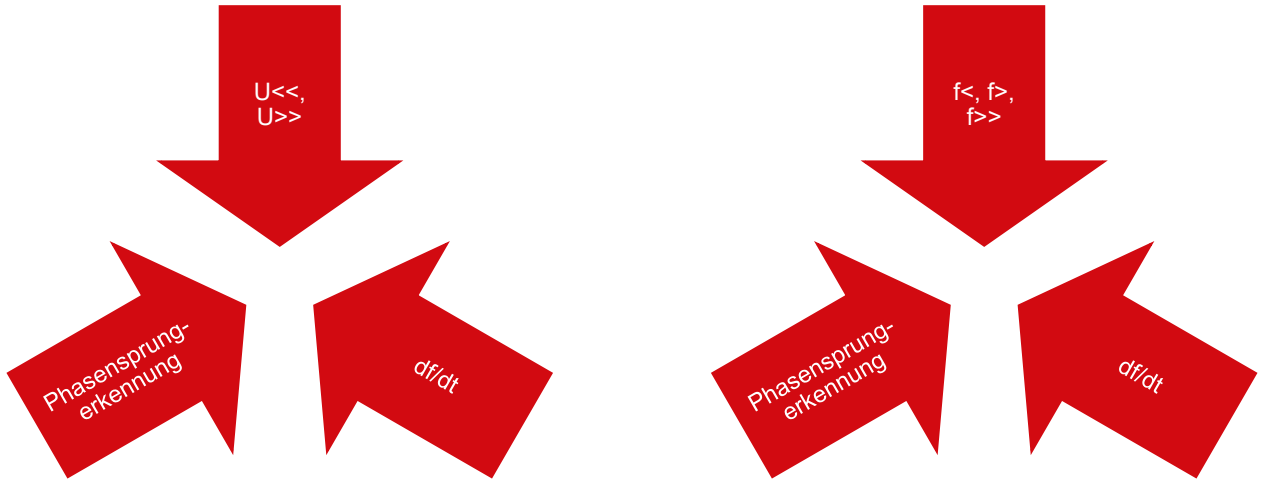
Grenzen mit VBO3 für alle CMC Testgeräte: U_{LE} = 600V, U_{LL} = 1039,2V

Interferenzen zwischen Schutzfunktionen

- Allgemein mögliche Interferenzen:
  - Mehrstufige Schutzfunktionen (z.B. U> und U>>)
  - Funktionen mit sich überschneidenden Kriterien (z.B. U< und QU-Schutz Unterpannungskriterium)

- Messtechnisch bedingte Interferenzen:
  - Konflikt bei Rampenschritten/-sprüngen und dx/dt Funktionen
  - Konflikt bei Rampenschritten/-sprüngen und Abtastraten

Häufig Interferenzen:

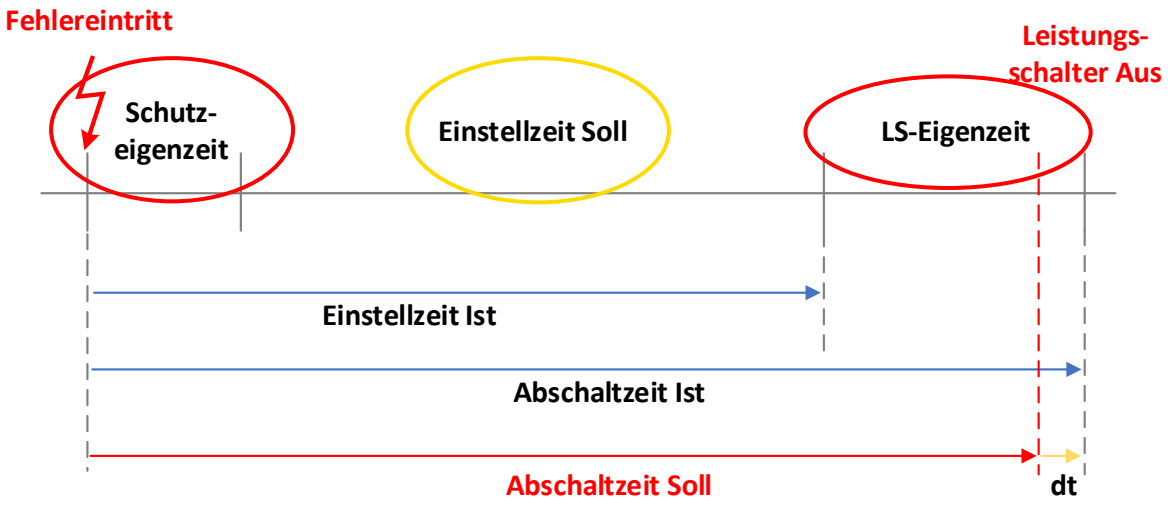


Notwendige Anpassung von Einstellzeiten

- Einstellzeit vs. Abschaltzeit
  - Abschaltzeit gilt als harter Grenzwert
  - Bei Zeitabweichungen muss Einstellwert angepasst werden

→ dt = Abschaltzeit Ist – Abschaltzeit Soll

→ Einstellzeit angepasst = Einstellzeit Ist - dt



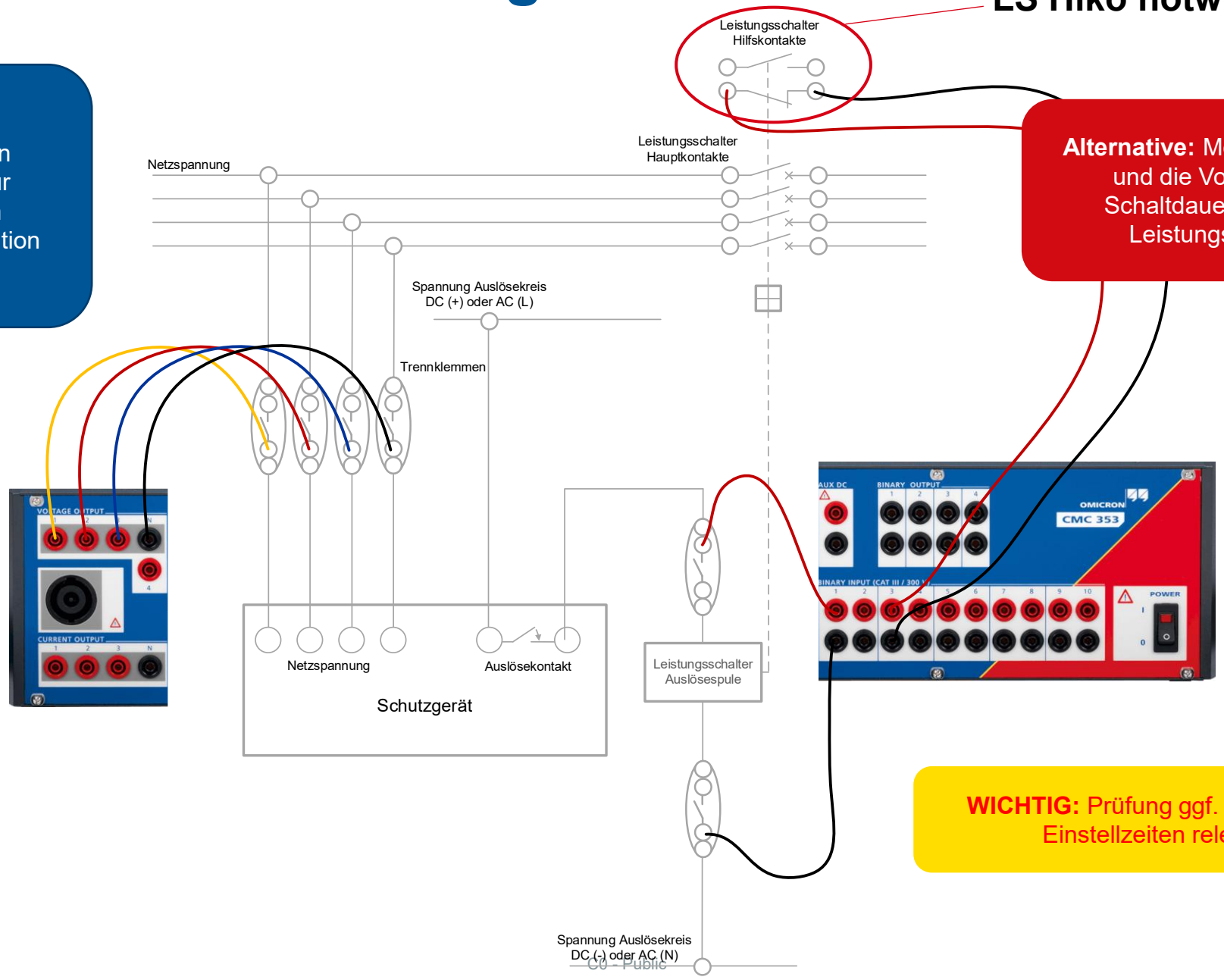
Prüfung der Gesamtwirkungskette

LS Hiko notwendig (LS Aus)

Definition: Zeit von Fehlereintritt bis zur erreichten offenen Leistungsschalterposition

Alternative: Messung bis Auslösebefehl und die Vorlage der maximalen Schaltdauer nach Datenblatt des Leistungsschalters zulässig.

$t_{\textbf{Abschaltzeit}}$ =
$t_{\text{Eigenzeit}}$ +
$t_{\text{Auslöseverzögerung}}$ +
$t_{\text{LS_Eigenzeit}}$

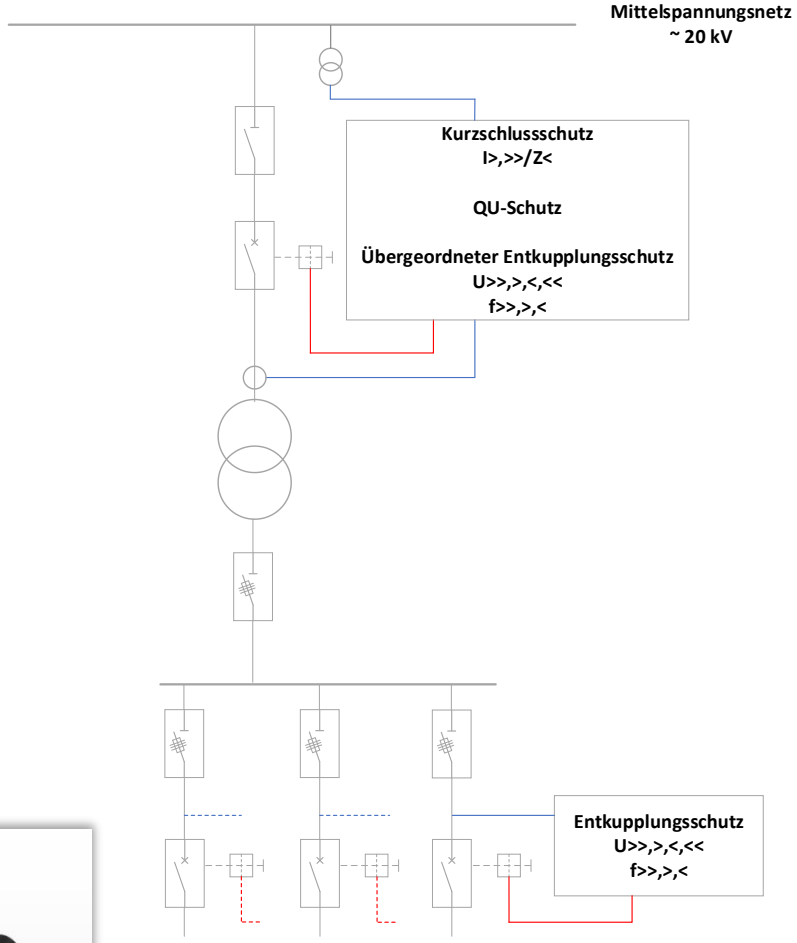


WICHTIG: Prüfung ggf. bei Wahl der Einstellzeiten relevant.

C0 - Public

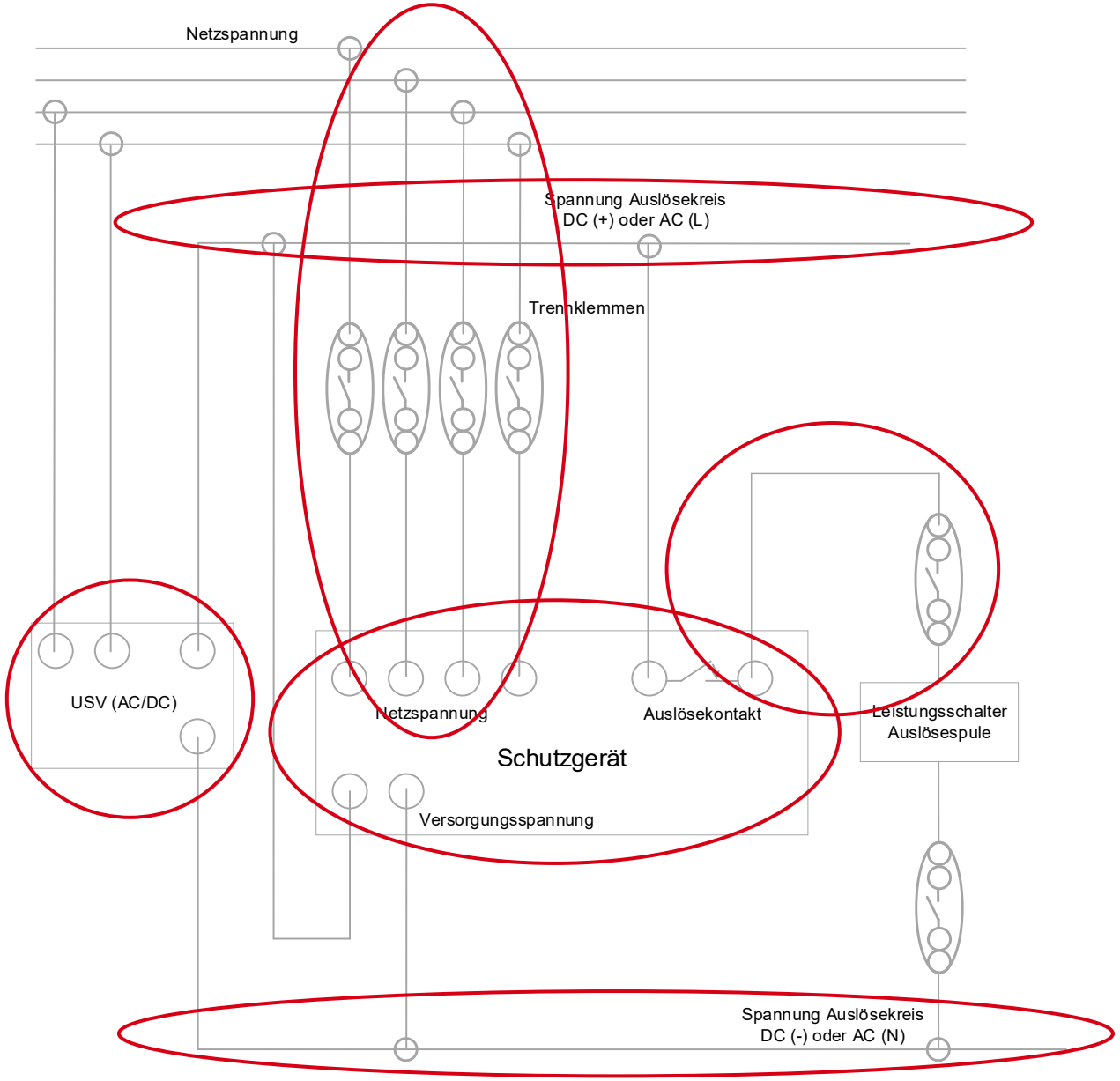
Sonstige bauliche Herausforderungen

Hilfsenergieversorgung über Eigenbedarfswandler	Bedarf an Notstromversorgung
Synchronisierung auf (simulierte) Netznennspannung für Aktivierung der Schutzfunktionen notwendig (insb. bei umrichterinternen NA-Schutzsystemen)	Anpassung von Vorfehlerzuständen, Ggf manuelle Zuschaltung erforderlich und somit Anwesenheit von Betriebspersonal
Verwendung von AC Spannungen für Auslösemeldung	Verwendung von Gleichrichtern, insb. bei Ruhestromauslöser
USV Puffergrenze	Bedarf an Notstromversorgung



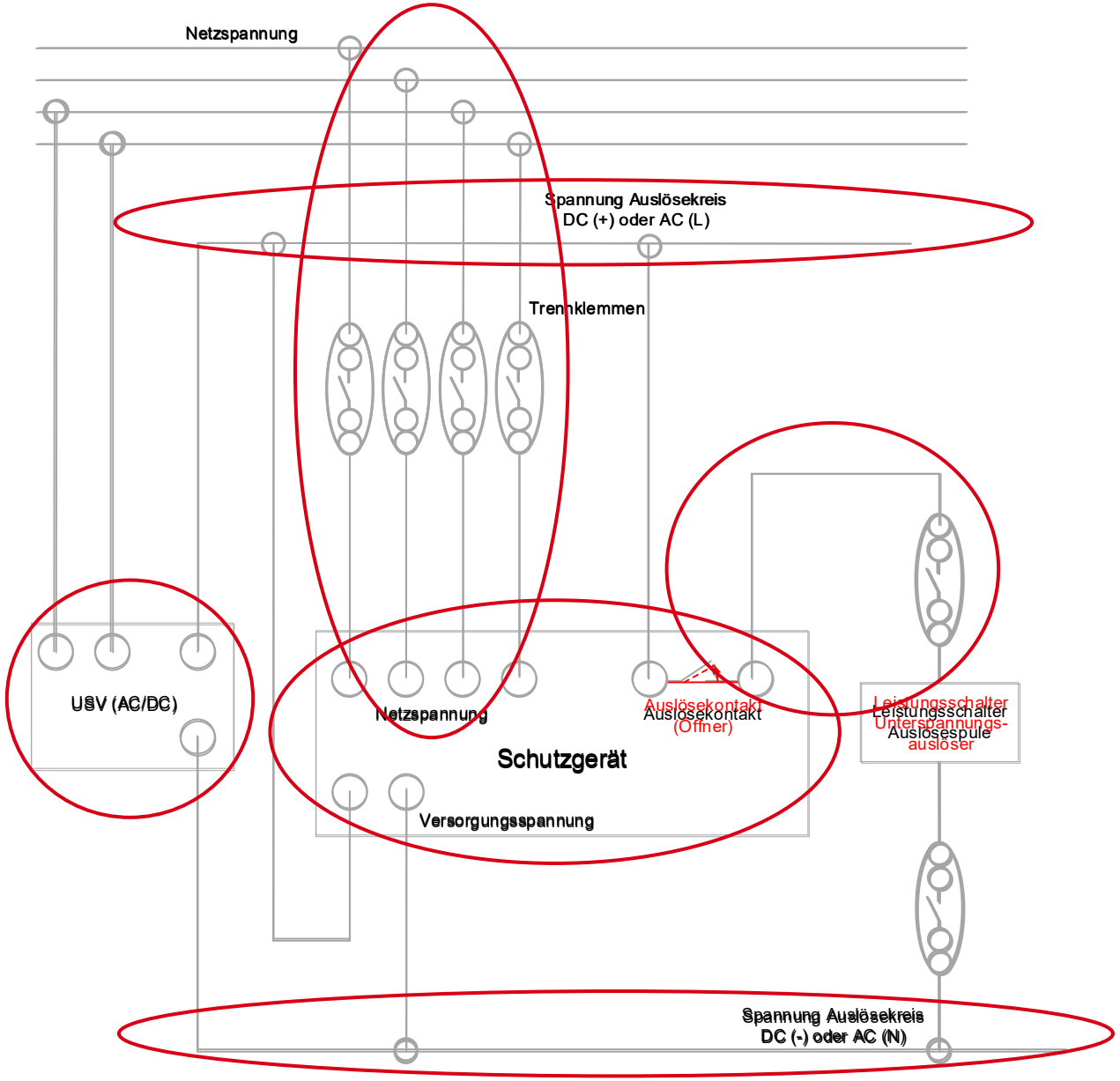
OMICRON

Sonstige bauliche Herausforderungen



- Überwachungsfunktionen
  - Ausfall der Schutzeinrichtung
  - Ausfall der Steuerspannung
  - Ausfall der Hilfsenergieversorgung
  - Ausfalle der Messspannung
  - Ausfall der Fernauslöseverbindung zwischen Schutzeinrichtung und Schaltgerät

Sonstige bauliche Herausforderungen



- Überwachungsfunktionen
  - Ausfall der Schutzeinrichtung
  - Ausfall der Steuerspannung
  - Ausfall der Hilfsenergieversorgung
  - Ausfalle der Messspannung
  - Ausfall der Fernauslöseverbindung zwischen Schutzeinrichtung und Schaltgerät

→ Mögliche Lösungen:

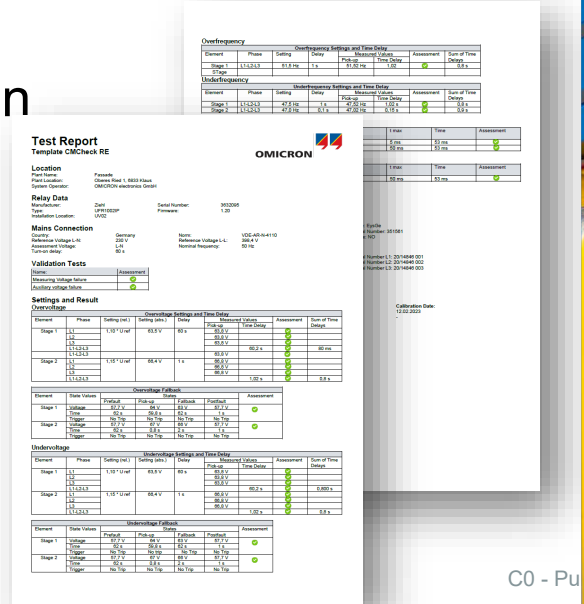
- Unterspannungsauslösung
- U</<< ohne Mindeststromkriterium
- Deaktivieren der entsprechenden Messwertüberwachungsfunktion

OMICRON

CMCheck RE Software

- Automatisiertes Prüfen von NA-Schutz Relais mit dem CMC 310
- In drei Schritten zur automatisierten Prüfung des NA-Schutzes (Spannung und Frequenz)
- Zusätzliche Software für das CMC 310
  - auch im Paket mit CMC 310 erhältlich
  - für höhere Spannungen im Paket mit VBO3
- Reduziert auf die Prüfanforderungen für NA-Schutz
- Testreport inkl. Zwei-Seiten

kompakt Ansicht



Gibt es Fragen?