

Application Note

Prüfen von Spannungsreglern

Autor

Florian Fischer | Florian.Fischer@omicron.at

Datum

30. September 2015

Beschriebenes OMICRON-Produkt

CMC, Test Universe

Anwendungsbereiche

Spannungsregler prüfen

Schlagwörter

Prüfen, Spannungsregler, OCC

Version

v1.0

Dokument-ID

ANS_16002_DEU

Kurzfassung

Diese Application Note beschreibt das Prüfen eines Spannungsreglers REG-D/REG-DA mit optionaler Spannungsüberwachungseinheit PAN-D der Firma A. mit Hilfe der vorgefertigten Prüfvorlage „A.Eberle REG-D REG-DA PAN-D V2.23 DEU.occ“.

Allgemeine Hinweise

Das Unternehmen OMICRON electronics GmbH inklusive sämtlicher weltweiter Niederlassungen wird im Folgenden als OMICRON bezeichnet.

Die in dieser Application Note enthaltenen Produktinformationen, Spezifikationen und technischen Daten repräsentieren den technischen Stand zum Zeitpunkt der Erstellung. Änderungen vorbehalten.

Die in dieser Application Note gegebenen Informationen wurden von uns nach bestem Wissen und Gewissen ausgewählt und zusammengestellt, um einen maximalen Nutzen sowie größtmögliche Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Information zu gewährleisten. OMICRON übernimmt jedoch keine Verantwortung für mögliche enthaltene Ungenauigkeiten.

Diese Application Note wurde von OMICRON aus der Originalsprache Englisch in andere Sprachen übersetzt. Dabei wurden für die Übersetzungen dieser Application Note die jeweiligen landesspezifischen Anforderungen berücksichtigt. Im Fall von Unstimmigkeiten zwischen der englischen Originalversion und einer übersetzten Version sind immer die Angaben in der englischen Originalversion verbindlich.

Alle Rechte, einschließlich der Übersetzung, vorbehalten. Jegliche Art der Vervielfältigung, z.B. durch Fotokopieren, Mikroverfilmung, optische Schrifterkennung OCR und/oder Speichern in elektronischen Datenverarbeitungssystemen, bedarf der ausdrücklichen Zustimmung durch OMICRON. Der Nachdruck dieser Dokumentation oder einzelner Teile davon ist nicht erlaubt.

© OMICRON 2015. Alle Rechte vorbehalten. Diese Application Note wurde von OMICRON veröffentlicht.

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitshinweise	4
2	Allgemein	5
3	Soft- und Hardwarevoraussetzungen	5
4	Funktionsumfang der Prüfvorlage	6
5	Prüfaufbau	7
5.1	Erfassung der Messgrößen	7
5.2	Anschluss des Prüfequipments	8
6	Aufbau der Prüfvorlage	9
6.1	Prüfobjekt	9
6.2	Hardware Konfiguration	11
6.3	Verdrahtungstest	11
6.4	Messabgleich	11
6.5	Statische Sollwertprüfung	12
6.6	Dynamische Sollwertprüfung	14
6.7	Schnellschaltung	16
6.8	Stillsetzung	17
6.9	Auslösung	17
6.10	Überstrom	18
6.11	Unterspannung	19
6.12	Überspannung	20
6.13	Lauf Lampe	21

1 Sicherheitshinweise

Diese Application Note darf nur in Verbindung mit dem zugehörigen Referenzhandbuch verwendet werden, in dem sämtliche Sicherheitshinweise angeführt sind. Der Benutzer trägt die volle Verantwortung für jegliche Anwendung von OMICRON-Produkten.

Anweisungen sind immer durch das Zeichen ► gekennzeichnet, auch in Sicherheitshinweisen.



GEFAHR

Tod oder schwere Körperverletzung werden eintreten, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht eingehalten werden.

- Lesen Sie diese Application Note sowie die Benutzerhandbücher aller Geräte, die an den in dieser Application Note beschriebenen Prozessen beteiligt sind, sorgfältig durch. Sie müssen den Inhalt aller Dokumente vollständig verstehen, bevor Sie mit der praktischen Ausführung des jeweiligen Prozesses beginnen.
- Setzen Sie sich bitte mit OMICRON in Verbindung, bevor Sie mit dem Prozess fortfahren, wenn Sie die Bedienungsanweisungen, Sicherheitshinweise oder Teile davon nicht verstehen.
- Befolgen Sie jede dort beschriebene Einweisung genau, insbesondere die Sicherheitshinweise, um möglichen Gefahren bei der Arbeit im Umfeld von Hochspannungs- und Hochstromsystemen vorzubeugen.
- Setzen Sie alle beteiligten Systeme nur nach deren bestimmungsgemäßen Gebrauch ein, um einen sicheren Betrieb dieser Systeme zu gewährleisten.

Die praktische Umsetzung dieser Application Note darf nur von Fachleuten durchgeführt werden, die für Arbeiten im Bereich von Hochspannung bzw. Hochstrom ausgebildet sind, zusätzlich über die dazu erforderliche besondere Kompetenz und Erfahrung verfügen sowie die folgenden Qualifikationen mitbringen:

- Sie sind berechtigt, im Umfeld von Energieerzeugung, -übertragung und -verteilung zu arbeiten.
- Sie sind mit den fünf Sicherheitsregeln vertraut.
- Sie besitzen umfangreiche Erfahrung im Umgang mit OMICRON CMC Prüfgeräten, der zugehörigen SoftwareTest Universe, sowie dem Spannungsregelsystem REGSys™ der Firma A.Eberle.

2 Allgemein

Die Application Note beschreibt das Prüfen von A-Eberle Spannungsreglern mit der zugehörigen Prüfvorlage „*A-Eberle REG-D REG-DA PAN-D V2.23 DEU.occ*“.

Sie kann sowohl für die Prüfung eines REG-DA Regelsystems verwendet werden, als auch für die Prüfung eines REG-D mit optionaler Spannungsüberwachungseinheit PAN-D.

Hinweis: Die Prüfvorlage stellt lediglich eine Auswahl an Möglichkeiten dar, einen Spannungsregler zu prüfen. Sie enthält nicht den Anspruch einer allumfassenden Prüfung eines jeden einzelnen Parameters bzw. einer jeden einzelnen Funktionalität. Die Prüfvorlage kann beliebig modifiziert und erweitert werden, sowie an die eigenen Prüfgrundsätze angepasst werden.

3 Soft- und Hardwarevoraussetzungen

Um mit dieser Prüfvorlage arbeiten zu können, müssen mindestens die OMICRON *Test Universe 3.01* Software oder eine höhere Version, sowie die folgenden Prüfmodule zur Verfügung stehen:

- > Control Center
- > Quick CMC
- > State Sequencer
- > Rampe
- > Puls-Rampe

Die Prüfvorlage kann mit jedem CMC Prüfgerät verwendet werden.

4 Funktionsumfang der Prüfvorlage

Folgende Funktionen des Spannungsreglers werden von der Prüfvorlage unterstützt:

- > Statische Spannungsregelung mit Reglerzeitverhalten $dU \cdot t = \text{const}$
- > Statische Spannungsregelung mit Reglerzeitverhalten REG-5A/E
- > Statische Spannungsregelung mit Reglerzeitverhalten LINEAR
- > Statische Spannungsregelung mit Reglerzeitverhalten CONST
- > Dynamische Kennlinie mit Stromeinflussprogramm Scheinstrom
- > Dynamische Kennlinie mit Stromeinflussprogramm Wirkstrom
- > Dynamische Kennlinie mit Stromeinflussprogramm Blindstrom
- > Schnellrückschaltung
- > Schnellvorschaltung
- > Stillsetzung
- > Auslösung
- > Überstrom
- > Unterspannung
- > Überspannung
- > Lauflampe

Folgende Funktionen des Spannungsreglers werden von der Prüfvorlage nicht unterstützt:

- > Leistungsregelung
- > Dynamische Kennlinie mit Stromeinfluss LDC (Line-Drop Compensation)
- > Trendspeicher
- > Schleichender Netzzusammenbruch
- > Unterstrom
- > Parallelregelung von Transformatoren

5 Prüfaufbau

5.1 Erfassung der Messgrößen

Der Spannungsregler REG-D bzw. REG-DA besitzt einen Eingang für die Erfassung eines Leiterstroms über den Phasenstromwandler und einen Eingang für die gemessene verkettete Spannung (siehe Abbildung 1). Es wird ein symmetrisch belastetes Dreiphasensystem vorausgesetzt, weshalb mit Hilfe eines Phasenstroms und einer Leiter-Leiter-Spannung das Drehstromsystem komplett dreiphasig beschrieben werden kann.

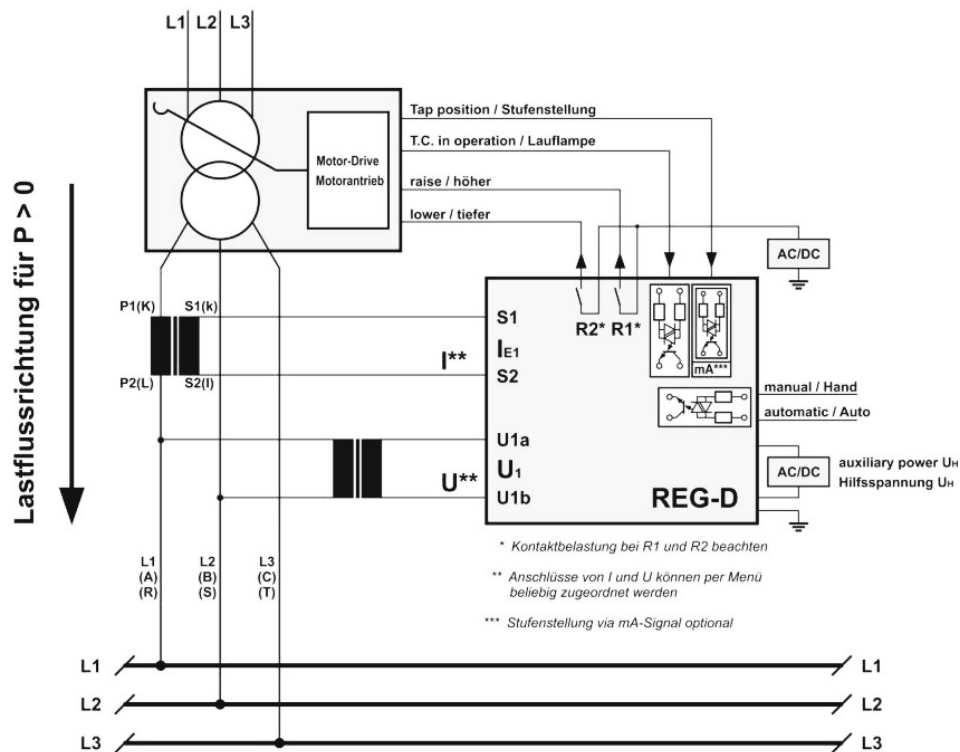


Abbildung 1: Beispielhaftes Anschlussschema der Strom- und Spannungswandler an den Spannungsregler

5.2 Anschluss des Prüfequipments

Die folgende Abbildung zeigt die Verdrahtung des CMCs. Die Anschlüsse sind bereits in der Hardwarekonfiguration der Prüfvorlage entsprechend vorbelegt. Dem Regler werden standardmäßig die verkettete Spannung zwischen L1 und L2 und der Phasenstrom des Leiters L1 zugeführt.

Verdrahtungsübersicht für REG-D/REG-DA und PAN-D

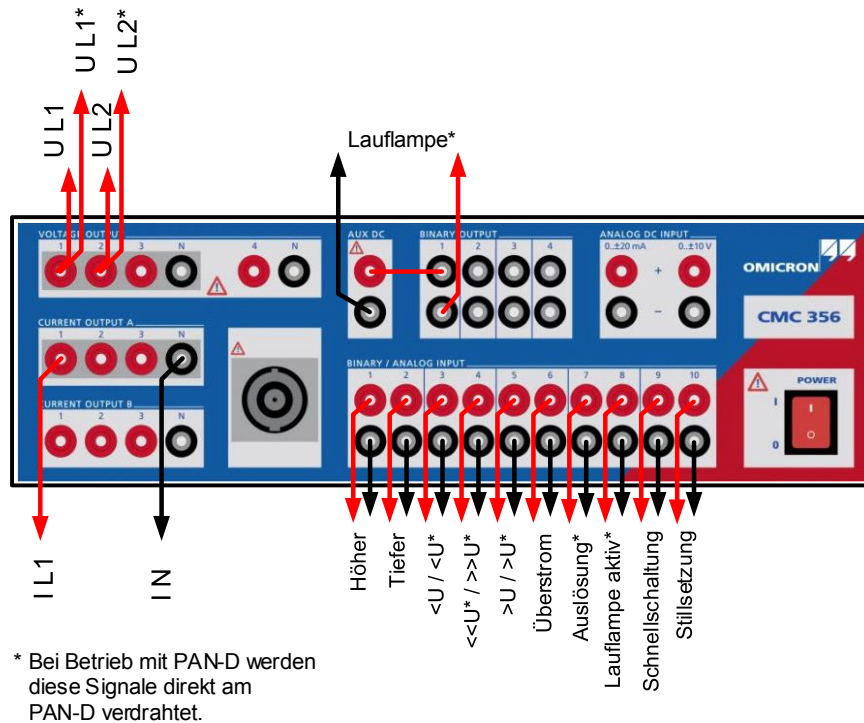


Abbildung 2: Verdrahtungsübersicht des CMCs

Die Rückmeldung des Betriebszustands des Stufenschalters („Lauf Lampe“) wird über einen Binärausgang des CMCs gesteuert.

Hinweis: Die gewählte Konfiguration stellt nur eine Möglichkeit der Hardware-Konfiguration dar. Bei Bedarf können auch weitere bzw. andere Binärsignale des Reglers mit dem CMC verdrahtet werden.

6 Aufbau der Prüfvorlage

Der gesamte Prüfablauf ist mit dem *OMICRON Control Center (OCC)* erstellt. Abbildung 3 gibt einen Überblick über die einzelnen Prüfabschnitte, die im Folgenden näher erläutert werden.

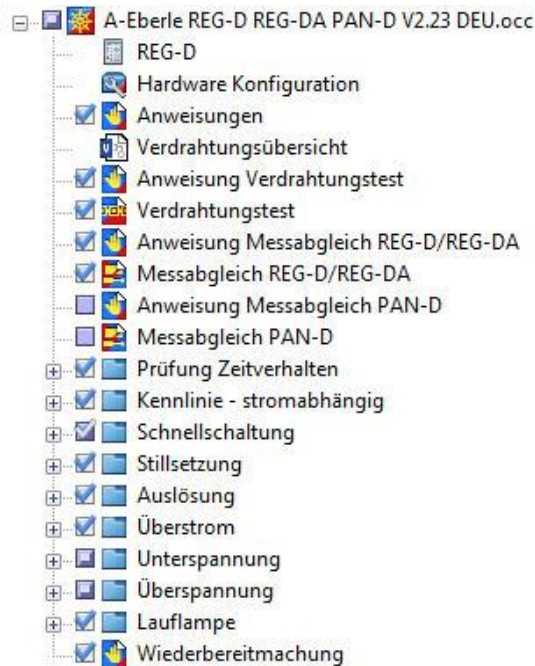


Abbildung 3. Aufbau der Spannungsreglerprüfung im OCC-File

6.1 Prüfobjekt

Bevor mit der eigentlichen Prüfung begonnen werden kann, muss zuerst das Prüfobjekt richtig eingestellt werden.

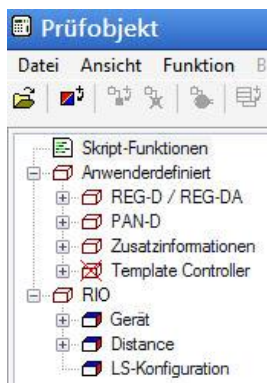


Abbildung 4: Baumstruktur des Prüfobjekts

Hierzu ist es notwendig alle eingestellten Parameter des Reglers von Hand in den Blöcken REG-D/REG-DA bzw. PAN-D einzugeben. Der Aufbau dieser Blöcke ist in der Struktur im Wesentlichen der A-Eberle Parametriersoftware *WinREG 3.9* nachempfunden.



Abbildung 5: Übersicht der XRIO-Blöcke REG-D/REG-DA und PAN-D

Neben der Eingabe der Parameter müssen weitere Angaben zur Prüfung (siehe hierzu auch Kapitel 6.4) sowie zu den Toleranzen im Block Zusatzinformationen gemacht werden.

6.2 Hardware Konfiguration

Die Hardware ist entsprechend dem in Kapitel 5.2 gezeigten Prüfaufbau vorkonfiguriert. Alle Binäreingänge werden dabei standardmäßig potentialfrei verwendet. Zusätzlich zu den Binäreingängen wird ein Binärausgang für die Aktivierung des Laufampensignals benötigt.

Hardware-Konfiguration

Allgemein

Analogausgänge

Binär- / Analogeingänge

Binärausgänge

DC Analogeingänge

Zeitquelle

		CMC256plus ??????																				
Funktion		Binär	Binär	Binär	Binär	Binär	Binär	Binär	Binär	Binär	Binär	Binär	Binär	Binär	Binär	Binär	Binär	Binär	Binär	Binär	Binär	Binär
Potentialfrei		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Nennbereich																						
en-Übersetzungsverhältnis																						
Schaltschwelle																						
Anzeige-Name	Anschluss	1+	1-	2+	2-	3+	3-	4+	4-	5+	5-	6+	6-	7+	7-	8+	8-	9+	9-	10+	10-	
Höher		X																				
Tiefer				X																		
<U						X																
<<U / >>U								X														
>U										X												
Überstrom												X										
Auslösung													X									
Laufampe aktiv														X								
Schnellschaltung															X							
Stillschaltung																		X				
Bin. In. 11																				X		
Bin. In. 12																						

Abbildung 6: Übersicht aller vorkonfigurierten Binäreingänge

6.3 Verdrahtungstest

Der Verdrahtungstest stellt sicher, dass kein Verdrahtungsfehler zwischen Prüfgerät und Spannungsregler vorliegt. Hierfür wird im *State Sequencer* mit einer Spannung (U_{L1L2}) in Höhe des parametrisierten Sollwerts und eines Stromes (I_{L1}) in Höhe des sekundärseitigen Wandlernennstroms die Messung der Leistungsrichtung überprüft.

6.4 Messabgleich

Der Messabgleich wird im OCC-File mit Hilfe eines *QuickCMC*-Moduls durchgeführt. Der Prüfer gibt im Modul die Größen Spannung und Strom ein, die vom CMC ausgegeben werden sollen (am besten eignen sich hier die sekundärseitigen Wandlernenngrößen) und vergleicht diese mit den vom Regler gemessenen Größen. Somit kann eine Messabweichung ermittelt und als Korrekturfaktor in der Prüfvorlage berücksichtigt werden. Der Korrekturfaktor k berechnet sich zu

$$k = 1 + \frac{v_{Soll} - v_{Mess}}{v_{Soll}}$$

wobei v hier als Variable für Strom bzw. Spannung gelten soll. Die Angabe des Korrekturfaktors erfolgt im Block Zusatzinformationen des Prüfobjekts.

Testinformationen					
Stat	Name	Id	Fremd-ID	Beschreibung	Referenzwert
✓	k-Faktor U REG-D/REG-DA	K_FAKTOR_U_REG_D_REG_DA		Faktor, um Messabweichungen des REG-D/REG-DA im ausgeregelten Zustand zu minimieren	1,0000
✓	k-Faktor I REG-D/REG-DA	K_FAKTOR_I_REG_D_REG_DA		Faktor, um Messabweichungen des REG-D/REG-DA im ausgeregelten Zustand zu minimieren	1,0000
✓	k-Faktor PAN-D	K_FAKTOR_PAN_D		Faktor, um Messabweichungen des PAN-D im ausgeregelten Zustand zu minimieren	1,0000

Abbildung 7: Eingabe des Korrekturfaktors

Da die Spannungsüberwachungseinheit PAN-D eine eigene Spannungsmessung durchführt, muss für sie ein separater Korrekturfaktor berücksichtigt werden (k-Faktor PAN-D).

Alle vom CMC ausgegebenen Prüfgrößen werden im Prüftemplate automatisch mit den entsprechenden Korrekturfaktoren multipliziert, sodass keine Regelabweichung aufgrund von Messungenauigkeiten zu falschen Prüfergebnissen führt. Nach erfolgreich durchgeführtem Messabgleich muss demzufolge bei Ausgabe der Sollspannung die relative Regelabweichung bei 0% liegen.

6.5 Statische Sollwertprüfung

Bei der statischen Sollwertprüfung wird das Reglerzeitverhalten bei verschiedenen Spannungsabweichungen geprüft. Eine exemplarische Regelkurve ist in nachfolgender Abbildung zu sehen.

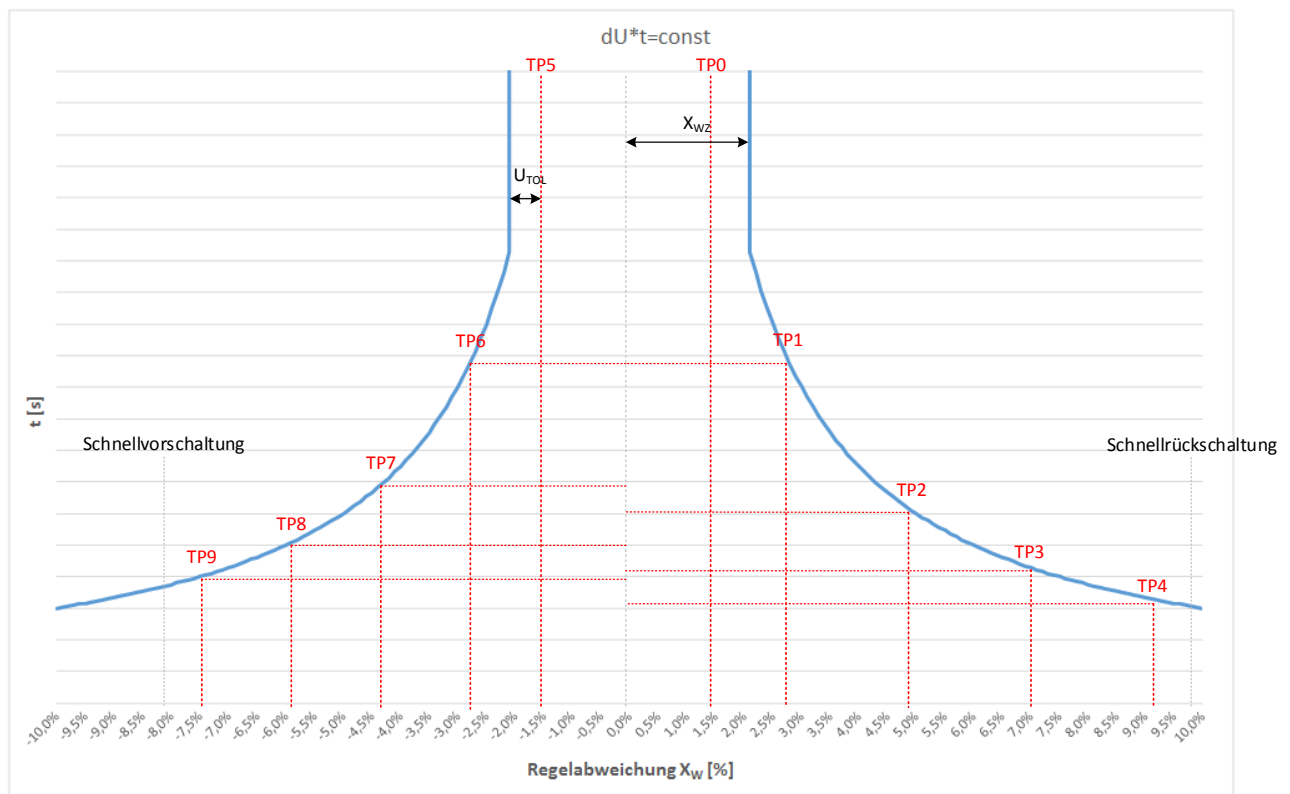


Abbildung 8: Kennlinie des Reglerzeitprogramms $dU \cdot t = \text{const}$ mit zugehörigen Prüfschüssen

Sowohl der Bereich mit positiver, als auch mit negativer Sollwertabweichung wird an jeweils 5 Testpunkten geprüft. Zwei der insgesamt zehn Prüfschüsse (TP0 und TP5) liegen innerhalb der zulässigen Regelabweichung X_{WZ} und sollen demzufolge zu keinem Stellbefehl des Reglers führen. Sie werden deshalb bei der zulässigen Regelabweichung subtrahiert um den Betrag der Spannungstoleranz U_{Tol} platziert. Die Testpunkte vier und acht (TP4 und TP8) werden nach gleichem Schema errechnet, allerdings um die

Spannungstoleranz von der Schnellvor- bzw. Schnelldrückschaltgrenze entfernt. Die restlichen Prüfschüsse liegen gleichmäßig verteilt im Intervall zwischen TP1 und TP4 bzw. zwischen TP6 und TP9.

Der Ablauf der Kennlinienprüfung erfolgt in zwei Teilschritten (siehe Abbildung 9). Zuerst wird der Teil der Kennlinie mit einer positiven Regelabweichung geprüft (hier greift die Regelung bei Bedarf über den „tiefer“-Stellbefehl ein), bevor der Bereich mit negativer Regelabweichung überprüft wird (hier greift die Regelung bei Bedarf über den „höher“-Stellbefehl ein). Die einzelnen Prüfschüsse werden für jeden Testpunkt mit dem Modul *State Sequencer* ausgeführt.



Abbildung 9: Prüfablauf Reglerzeitverhalten

Vor und nach jedem Prüfschuss findet eine Ausgabe des Spannungssollwertes statt, sodass der Regler von einem ausgeglichenen Zustand mit dem Prüfschuss beaufschlagt wird und anschließend wieder in den ausgeglichenen Zustand zurückkehrt. Abbildung 10 zeigt den Aufbau der Prüfsequenz für einen charakteristischen Prüfschuss. Während der Prüfung wird die Dauer bis zum Regelbefehl über einen Binärkontakt gemessen und bewertet.

Tabellenansicht: Testpunkt 3 in A-Eberle REG-D REG-DA PAN-D V2.23 DEU.occ									
	1			2			3		
Name	Ausgeregelt			Testzustand			Ausgeregelt		
U L1-E	57,73 V	0,00 °	50,000 Hz	61,92 V	0,00 °	50,000 Hz	57,73 V	0,00 °	50,000 Hz
U L2-E	57,73 V	-120,00 °	50,000 Hz	61,92 V	-120,00 °	50,000 Hz	57,73 V	-120,00 °	50,000 Hz
U L3-E	57,73 V	120,00 °	50,000 Hz	61,92 V	120,00 °	50,000 Hz	57,73 V	120,00 °	50,000 Hz
Trigger	10,00 s			11,85 s			2,000 s		

Zeitbewertungen: Testpunkt 3 in A-Eberle REG-D REG-DA PAN-D V2.23 DEU.occ									
Zeitbewertung									
Name	Ignoriere vor	Start	Stopp	Tsoll	Tabw-	Tabw+	Tist	Tabw	Bewertung
1 Stellbefehl tiefer	Testzustand	Testzustand	Tiefer 0>1	8,276 s	2,500 s	2,500 s			

Abbildung 10: Aufbau der Prüfsequenz für einen Testpunkt

Die Dauer des Regelbefehls hängt sowohl von dem parametrierten Zeitprogramm ab, als auch von dem eingestellten Zeitfaktor, der mit der Auslösezeit multipliziert wird.

Hinweis: Der Zeitfaktor hat nur auf folgende Reglerzeitprogramme Einfluss:

- > $dU \cdot t = \text{const}$
- > REG-5A/E
- > Das Zeitprogramm CONST bleibt davon unberührt.

6.6 Dynamische Sollwertprüfung

Im Gegensatz zur statischen Sollwertregelung verändert sich bei der dynamischen Sollwertregelung der Sollwert abhängig vom fließenden Laststrom. Für die Prüfung bedeutet das, dass zu jedem Laststrom ein neuer Sollwert entsprechend der dynamischen Kennlinie errechnet werden muss. Um die Kennlinie ausreichend prüfen zu können, werden insgesamt 24 Prüfschüsse entlang markanter Kennlinienabschnitte gesetzt (siehe Abbildung 11).

Alle rot markierten Prüfschüsse liegen bei Spannungen oberhalb der zulässigen Regelabweichung X_{WZ} und führen demzufolge zu einem „tiefer“-Stellbefehl des Reglers. Die blau markierten Prüfschüsse liegen dagegen bei Spannungen unterhalb der zulässigen Regelabweichung und lösen daher einen „höher“-Stellbefehl des Spannungsreglers aus. Die restlichen schwarz markierten Prüfschüsse liegen bei Spannungen innerhalb der zulässigen Regelabweichung und führen somit zu keinem Stellbefehl des Reglers. Dennoch sind sie von Bedeutung, um ein eventuelles Fehlverhalten des Reglers feststellen zu können.

Die stromabhängige Lage der Prüfpunkte (TP1 bis TP6) errechnet sich aus der im Testobjekt unter Testinformationen eingegebenen prozentualen Abweichung „Testschuss stromabhängige Kennlinie“. Die Anpassung der Spannung eines jeden einzelnen Testschusses ergibt sich analog zu den Testschüssen in Kapitel 6.5 aufgrund der vorgegebenen maximalen Spannungstoleranz U_{Tol} .

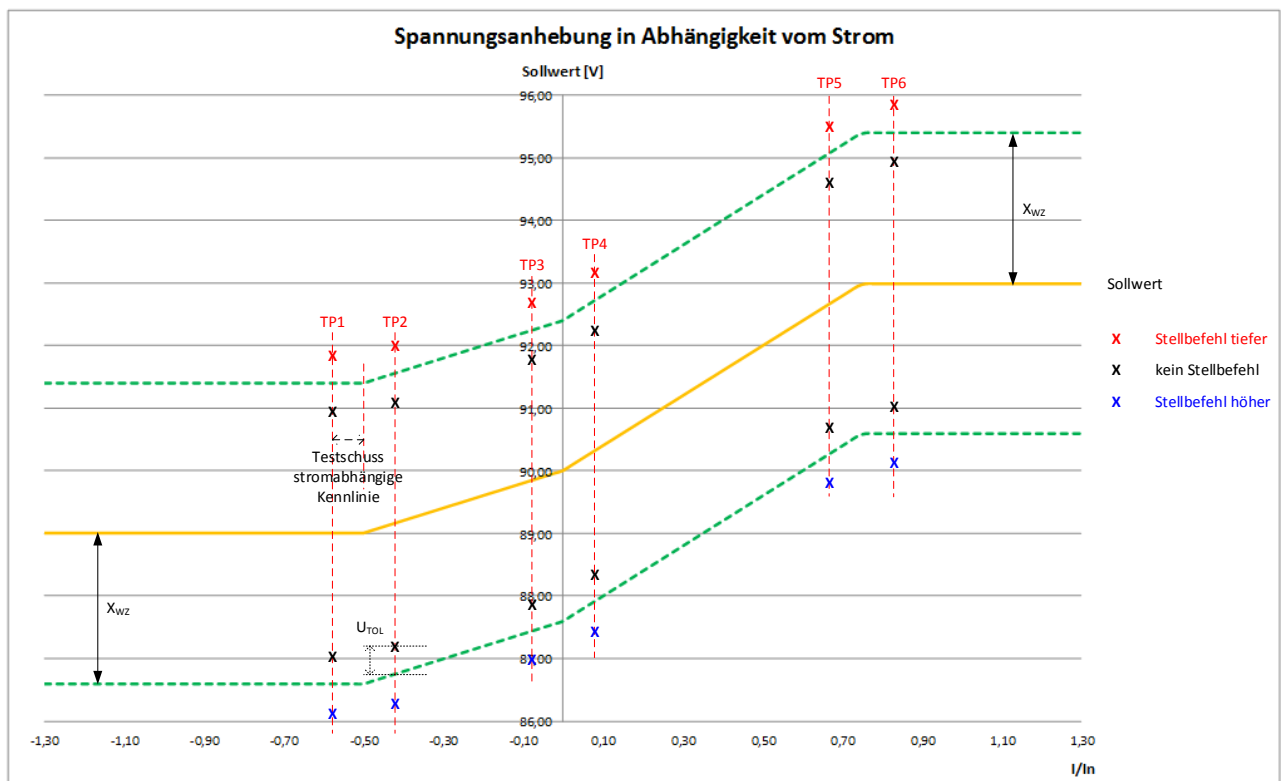


Abbildung 11: Stromabhängige Kennlinie mit zugehörigen Prüfpunkten

Die Ausführung der einzelnen Testschüsse erfolgt wiederum in zwei Abschnitten (siehe Abbildung 12). Zuerst werden für jeden Testpunkt (Testpunkt1 bis Testpunkt6) zwei Testschüsse am oberen Spannungsband ausgeführt (Prüfung „Stellbefehl tiefer“). Danach erfolgen zwei Testschüsse am unteren Spannungsband (Prüfung „Stellbefehl höher“).

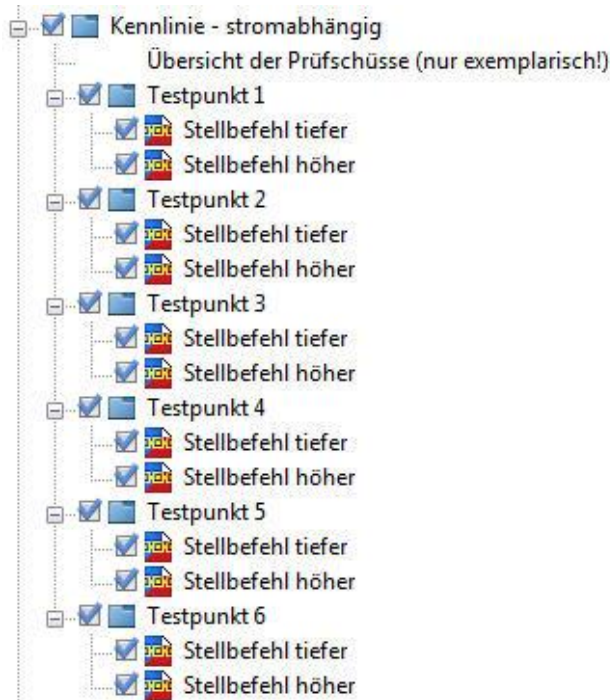


Abbildung 12: Prüfablauf dynamische Kennlinie

Jede Prüfung „Stellbefehl tiefer“ bzw. „Stellbefehl höher“ ist im *State Sequencer*-Modul aus fünf Einzelstates aufgebaut (siehe Abbildung 13). Die Zeitdauer der States zwei und vier entspricht dabei der maximalen Stellbefehldauer des Reglers, die wiederum vom parametrierten Zeitprogramm abhängt. Jede Stellbefehlsprüfung enthält somit neben der Prüfung des aktiven Eingreifens des Reglers auch gleichzeitig die komplementäre Prüfung mit der gezeigt werden kann, dass der Regler nicht eingreift. Nach erfolgter Prüfung wird die Zeit bis zur Abgabe des Regelbefehls gemessen und automatisch bewertet.

Tabellenansicht: Stellbefehl tiefer in A-Eberle REG-D REG-DA PAN-D V2.23 DEU.occ															
1			2			3			4			5			
Name	Ausgeregelt		dU Stellbefehl tiefer			Ausgeregelt			kein Stellbefehl			Ausgeregelt			
V L1-E	58,25 V	0,00 °	50,000 Hz	58,98 V	0,00 °	50,000 Hz	58,25 V	0,00 °	50,000 Hz	58,69 V	0,00 °	50,000 Hz	58,25 V	0,00 °	50,000 Hz
V L2-E	58,25 V	-120,00 °	50,000 Hz	58,98 V	-120,00 °	50,000 Hz	58,25 V	-120,00 °	50,000 Hz	58,69 V	-120,00 °	50,000 Hz	58,25 V	-120,00 °	50,000 Hz
V L3-E	58,25 V	120,00 °	50,000 Hz	58,98 V	120,00 °	50,000 Hz	58,25 V	120,00 °	50,000 Hz	58,69 V	120,00 °	50,000 Hz	58,25 V	120,00 °	50,000 Hz
I L1	300,0 mA	0,00 °	50,000 Hz	300,0 mA	0,00 °	50,000 Hz	300,0 mA	0,00 °	50,000 Hz	300,0 mA	0,00 °	50,000 Hz	300,0 mA	0,00 °	50,000 Hz
Trigger		10,00 s			72,95 s			10,00 s			72,95 s			2,000 s	
Zeitbewertungen: Stellbefehl tiefer in A-Eberle REG-D REG-DA PAN-D V2.23 DEU.occ															
Zeitbewertung															
Name	Ignoriere vor	Start	Stopp	Tsoll	Tabw-	Tabw+	Tist	Tabw	Bewertung						
1 Stellbefehl tiefer	dU Stellbefehl tiefer	dU Stellbefehl tiefer	Tiefer 0>1	63,82 s	2,500 s	2,500 s									
Zeitbewertungen		Zustandsbewertungen													

Abbildung 13: Aufbau der Prüfung der stromabhängigen Kennlinie

6.7 Schnellschaltung

Die Prüfung der Schnellschaltung ist aufgeteilt in die Prüfung der Schnellvorschaltung und die Prüfung der Schnellrückschaltung. Bei beiden Prüfungen werden jeweils der Anregewert der Spannungsschwelle und die Auslösezeit der Schnellschaltung getestet.

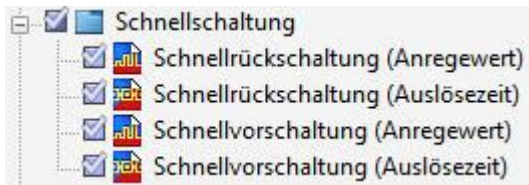


Abbildung 14: Prüfablauf Schnellschaltung

Um den parametrisierten Ansprechwert anfahren zu können, wird das Modul *Puls-Rampe* verwendet. Das hat den Vorteil, dass der Regler nach jedem Prüfschuss in den ausgeregelten Zustand zurückfällt und somit der Timer des Reglerzeitverhaltens wieder auf null zurückgesetzt wird.



Abbildung 15: Aufbau der Pulsrampe

Die Start- und Endwerte der Spannungspulse können im Prüfobjekt der Prüfvorlage im Block Testinformationen eingetragen werden. Die prozentuale Angabe bezieht sich auf den eingestellten Spannungswert der Schnellschaltung. Die Zeit zwischen den einzelnen Impulsen (Reset-Zeit) muss so groß gewählt werden, dass der Regler wieder in den ausgeregelten Zustand zurückfällt. Diese Zeit ist im Beispiel auf 3s eingestellt. Die Zeit während eines Spannungspulses (Fehlerzeit) muss länger gewählt werden, als die parametrisierte Schaltverzögerung der Schnellschaltung ist. Die Prüfung der Auslösezeit erfolgt wiederum mit dem *State Sequencer*-Modul. Im Testzustand wird eine Spannung oberhalb bzw. unterhalb des parametrisierten Schnellschaltwertes ausgegeben, sodass sicher ein Stellbefehl des Reglers abgegeben wird.

Tabellenansicht: Schnellrückhaltung (Auslösezeit) in A-Eberle REG-D REG-DA PAN-D V2.23 DEU.occ									
	1			2			3		
Name	Ausgeregelt			Testzustand			Ausgeregelt		
U L1-E	57,74 V	0,00 °	50,000 Hz	64,30 V	0,00 °	50,000 Hz	57,74 V	0,00 °	50,000 Hz
U L2-E	57,74 V	-120,00 °	50,000 Hz	64,30 V	-120,00 °	50,000 Hz	57,74 V	-120,00 °	50,000 Hz
U L3-E	57,74 V	120,00 °	50,000 Hz	64,30 V	120,00 °	50,000 Hz	57,74 V	120,00 °	50,000 Hz
Trigger		10,00 s			3,750 s			2,000 s	

Zeitbewertungen: Schnellrückhaltung (Auslösezeit) in A-Eberle REG-D REG-DA PAN-D V2.23 DEU.occ									
Zeitbewertung									
	Name	Ignoriere vor	Start	Stopp	Tsoll	Tabw-	Tabw+	Tist	Tabw
1	Regelung tiefer	Testzustand	Testzustand	Schnellschaltung 0>1	0,000 s	2,500 s	2,500 s		

Zeitbewertungen Zustandsbewertungen

Abbildung 16: Testsequenz zur Prüfung der Auslösezeit der Schnellschaltung

In der Zeitbewertung wird die Zeitdauer von Beginn des Testzustands bis zum Regelbefehl der Schnellschaltung gemessen und bewertet.

6.8 Stillsetzung

Die Prüfung der Stillsetzung verläuft analog der Prüfung der Schnellschaltgrenzen. Auch hier werden der im Regler eingestellte Grenzwert und die Auslösezeit separat getestet.



Abbildung 17: Prüfablauf Stillsetzung

Hinweis: Es gilt zu beachten, dass der Parameter „Grenzwert Stillsetzung“ vom gewählten Bezugswert (Sollwert, $U_n=100V$, $U_n=110V$) abhängig ist.

6.9 Auslösung

Die Auslösung ist das Pardon zur Stillsetzung und wird demzufolge auf die gleiche Art und Weise geprüft.

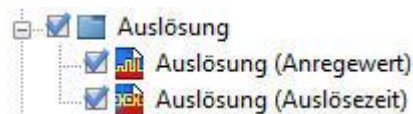


Abbildung 18: Prüfablauf Auslösung

6.10 Überstrom

Die Überprüfung des Parameters Überstrom erfolgt ähnlich den vorangegangenen Prüfungen.



Abbildung 19: Prüfablauf Überstrom

Auch hier wird die Schwelle des Anregewertes angefahren, diesmal allerdings nicht mit einer Pulsrampe, sondern einer gewöhnlichen Rampe (siehe nachfolgende Abbildung).

Prüfungsansicht: Überstrom (Anregewert) in A-Eberle REG-D REG-DA PAN-D V2.23 DEU.occ

Rampen Allgemein

Einstellmodus: Fehlerart: Geschätzte Prüfzeit:

Signal 1: Größe 1: Signal 2: Größe 2:

Rampen	Von	Bis	Delta	dt	d/dt	Stufen	Zeit	Stopp-Bedingung
Rampe 1	987,5 mA	1,013 A	625,0 µA	3,000 s	208,3 µA/s	41	123,000 s	Überstrom 0->1

Abbildung 20: Aufbau der Rampe

Jede Rampenstufe gibt dabei automatisch mindestens so lange einen konstanten Strom aus, wie die parametrisierte Schaltverzögerung ist. Start- und Endwert der Rampe hängen wie bereits in den Puls-Rampen-Modulen von den Einstellungen im Prüfobjekt ab (Block Zusatzinformationen → Testinformationen).

Mit dem *State-Sequencer*-Modul wird anschließend die Schaltverzögerung des Überstromsignals gemessen.

Tabellenansicht: Überstrom (Auslösezeit) in A-Eberle REG-D REG-DA PAN-D V2.23 DEU.occ

	1			2			3		
Name	Ausgeregelt			Überstrom			Ausgeregelt		
U L1-E	57,74 V	0,00 °	50,000 Hz	57,74 V	0,00 °	50,000 Hz	57,74 V	0,00 °	50,000 Hz
U L2-E	57,74 V	-120,00 °	50,000 Hz	57,74 V	-120,00 °	50,000 Hz	57,74 V	-120,00 °	50,000 Hz
U L3-E	57,74 V	120,00 °	50,000 Hz	57,74 V	120,00 °	50,000 Hz	57,74 V	120,00 °	50,000 Hz
I L1	0,000 A	0,00 °	50,000 Hz	1,013 A	0,00 °	50,000 Hz	0,000 A	0,00 °	50,000 Hz
Trigger		10,00 s			3,000 s			2,000 s	

Zeitbewertungen: Überstrom (Auslösezeit) in A-Eberle REG-D REG-DA PAN-D V2.23 DEU.occ

Zeitbewertung									
Name	Ignoriere vor	Start	Stopp	Tsoll	Tabw-	Tabw+	Tist	Tabw	Bewertung
1 Überstrom	Überstrom	Überstrom	Überstrom 0>1	0,000 s	2,500 s	2,500 s			

Zeitbewertungen Zustandsbewertungen

Abbildung 21: Testsequenz zur Prüfung der Schaltverzögerung des Überstromsignals

6.11 Unterspannung

Das Testen der Grenzwerte für die Unterspannung erfolgt analog dem Vorgehen in den vorangegangenen Kapiteln mit dem Modul *Puls-Rampe*. Der einzige Unterschied besteht darin, dass beim Prüfen der Unterspannung der Startwert der Pulsrampe höher ist als der Endwert.

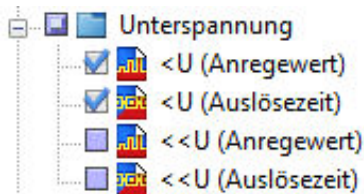


Abbildung 22: Prüfablauf Unterspannung

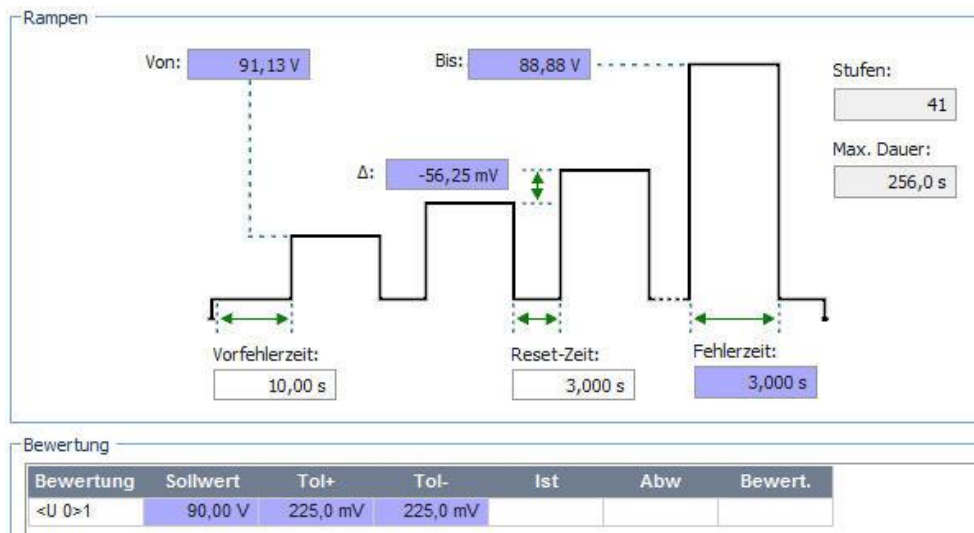


Abbildung 23: Aufbau der Pulsrampe

Hinweis: Es gilt zu beachten, dass die Parameter „<U“ und „<<U“ vom gewählten Bezugswert (Sollwert, $U_n=100V$, $U_n=110V$) abhängig sind.

Hinweis: Ist außerdem am Regler zusätzlich die Spannungsüberwachungseinheit PAN-D angeschlossen, übernimmt das PAN-D die Überwachung der Unterspannung.

6.12 Überspannung

Das Testen der Grenzwerte für die Überspannung erfolgt analog dem Vorgehen in den vorangegangenen Kapiteln mit dem Modul *Puls-Rampe*.

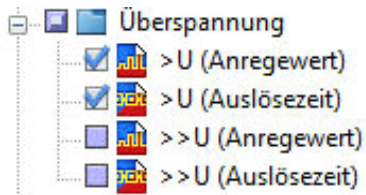


Abbildung 24: Prüfablauf Überspannung

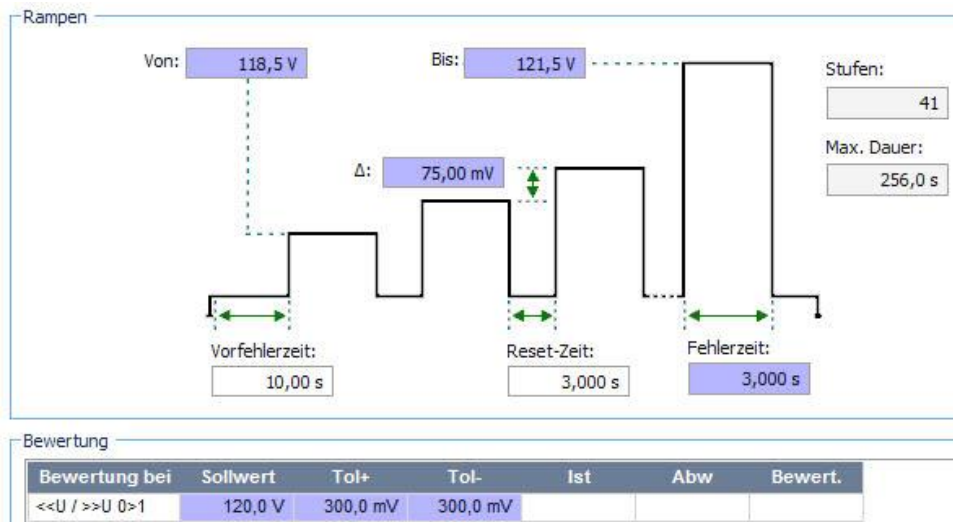


Abbildung 25: Aufbau der Pulsrampe

Hinweis: Es gilt zu beachten, dass die Parameter „>U“ und „>>U“ vom gewählten Bezugswert (Sollwert, $U_n=100V$, $U_n=110V$) abhängig sind.

Hinweis: Ist außerdem am Regler zusätzlich die Spannungsüberwachungseinheit PAN-D angeschlossen, übernimmt das PAN-D die Überwachung der Überspannung.

6.13 Lauflampe

Die Prüfung der Funktionalität des Befehls Lauflampe erfolgt mit einem *State Sequencer*-Modul.



Abbildung 26: Prüfablauf Lauflampe

Im State „Testzustand“ wird eine Spannung ausgegeben, die über dem parametrisierten Spannungswert der Schnellrückstellung liegt. Zusätzlich ist während des Testzustands der Binärausgang des CMCs aktiv, um dem Spannungsregler die Aktivität des Stufenschalters melden zu können.

Tabellenansicht: Lauflampe in A-Eberle REG-D REG-DA PAN-D V2.23 DEU.occ									
	1			2			3		
Name	Ausgeregelt			Testzustand			Ausgeregelt		
U L1-E	57,74 V	0,00 °	50,000 Hz	64,30 V	0,00 °	50,000 Hz	57,74 V	0,00 °	50,000 Hz
U L2-E	57,74 V	-120,00 °	50,000 Hz	64,30 V	-120,00 °	50,000 Hz	57,74 V	-120,00 °	50,000 Hz
U L3-E	57,74 V	120,00 °	50,000 Hz	64,30 V	120,00 °	50,000 Hz	57,74 V	120,00 °	50,000 Hz
CMC Rel	0 Ausgänge aktiv			1 Ausgänge aktiv			0 Ausgänge aktiv		
Trigger		10,00 s			9,000 s			2,000 s	

Abbildung 27: Testsequenz zur Prüfung der Lauflampenmaximalzeit

Es findet eine Zustandsbewertung statt, um sicherstellen zu können, dass während des Testzustands z. B. kein „Tiefer“-Stellbefehl des Spannungsreglers ausgegeben wird. Dadurch, dass im State „Testzustand“ eine Spannung oberhalb der Schnellrückstellungsgrenze ausgegeben wird, sollte der Regler versuchen einen „Tiefer“-Stellbefehl abzusetzen, bevor die Lauflampenmaximalzeit überschritten wird, was allerdings durch die Lauflampenmaximalzeit unterbunden werden sollte.

Zustandsbewertungen: Lauflampe in A-Eberle REG-D REG-DA PAN-D V2.23 DEU.occ			
	Zustandsbewertung		
	Ausgeregelt	Testzustand	Ausgeregelt
Bewertung			
Toleranz	0,000 s	0,000 s	0,000 s
Tiefer	X	0	X
Lauflampe aktiv	X	X	X

Zeitbewertungen
Zustandsbewertungen

Abbildung 28: Überwachung des Testzustands

Hinweis: Ist am Regler zusätzlich eine Spannungsüberwachungseinheit PAN-D angeschlossen, übernimmt das PAN-D die Überwachung der Lauflampenmaximalzeit.

Support

Für Ihre Arbeit mit unseren Produkten stellen wir Ihnen ein umfangreiches Spektrum an optimal abgestimmten Zusatzleistungen zur Verfügung. Für all Ihre Fragen stehen wir Ihnen gerne jederzeit zur Verfügung.



24/7 Technical Support - Erhalten Sie Unterstützung

<http://www.omicron.at/support>
<http://www.omicronusa.com/support>

Über unsere technische Hotline erreichen Sie best-ausgebildete Techniker für die Beantwortung all Ihrer Fragen. Rund um die Uhr – kompetent und kostenlos.

Nutzen Sie unsere internationalen technischen - 24/7 - Hotlines:

Europa / Mittlerer Osten / Afrika	+43 59495 4444
Amerikanischer Kontinent	+1 713 830-4660 +1 800-OMICRON
Asien- Pazifik-Raum	+852 3767 5500

Darüber hinaus finden Sie auf unserer Webseite alle unsere Service Center oder Vertriebspartner in Ihrer Nähe.



Customer Area – Bleiben Sie informiert

www.omicron.at/customer
www.omicronusa.com/customer

Die Customer Area auf unserer Webseite ist eine Plattform für den internationalen Wissensaustausch. Hier können Sie die neuesten Software-Aktualisierungen für alle unsere Produkte herunterladen und in unserem User-Forum Ihre Erfahrungen mit anderen Anwendern teilen.

Durchsuchen Sie die Wissensbibliothek. Dort finden Sie Anwendungsberichte, Vorträge von Konferenzen, Erfahrungen aus der täglichen Arbeitspraxis, Benutzerhandbücher und mehr.



OMICRON Academy – Bilden Sie sich weiter

www.omicron.at/academy
www.omicronusa.com/academy

Lernen Sie in einem der OMICRON Academy Trainingskurse die Funktionalität und Einsatzmöglichkeiten Ihres Produkts noch besser kennen.

Mehr Informationen, eine Übersicht der verfügbaren Literatur und detaillierte Kontaktinformationen unserer weltweiten Niederlassungen finden Sie auf unserer Website.