

P2067

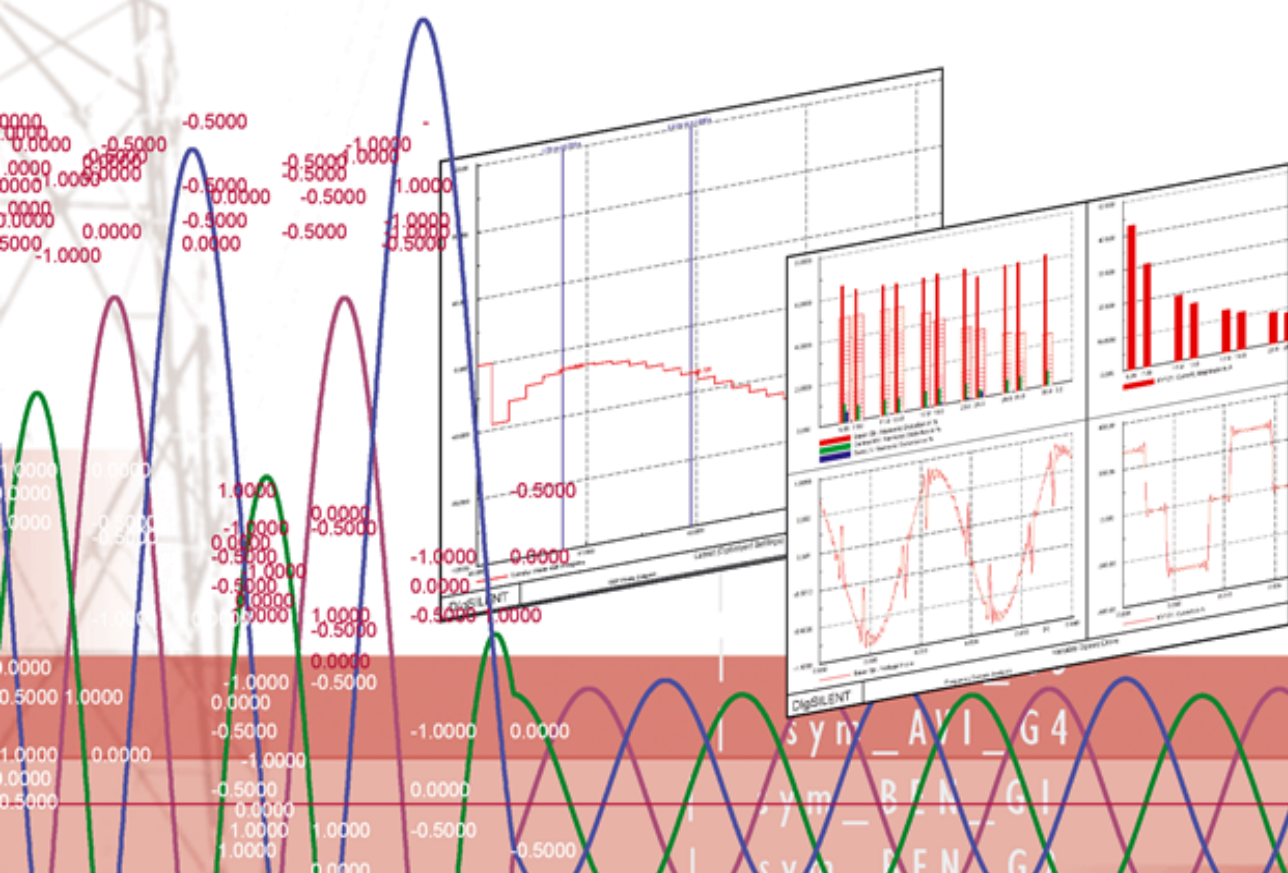
Stabilitätsnachweis für 9 Typen der abgeleiteten Modelle der Sommer energy GmbH

Vorbereitet für:

Sommer energy GmbH

Herausgeber:

DIGSILENT GmbH, Oktober 2021



**DIGSILENT GmbH**

Heinrich-Hertz-Straße 9
D-72810 Gomaringen
Tel.: +49 7072 9168 - 0
Fax: +49 7072 9168- 88
<http://www.digsilent.de>

Kontakt

Stefan Weigel
T: +49 (0)7072 9188-72
s.weigel@digsilent.de

Alle Rechte vorbehalten, Copyright © DIGSILENT, 2021.

Wenn nicht anders angegeben, ist der Inhalt dieses Berichts Eigentum der DIGSILENT GmbH. Dies schließt den Inhalt in Form von Text, Grafiken, Logos, Bilder und angehängte Dokumente, sowie das Design und das Layout des Berichts ein. Jede unerlaubte Veröffentlichung, Vervielfältigung oder Wiedergabe ist streng verboten und stellt eine Verletzung des Urheberrechts dar.

Revisionsverlauf des Dokuments

Version	Status	Datei	Ausgegeben	Erstellt von
01	Final	P2067_Sommer_Stabilitätsnachweis_ V01_R01.docx	08.10.2021	S. Weigel

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	5
2	SH 65	7
3	SH 100	8
4	SH 125	9
5	SH 170	10
6	SH 210	11
7	SH 210-1	12
8	SH 350	13
9	SH 430	14
10	SH 530-1	15
11	ZUSAMMENFASSUNG	16

1 Einleitung

Dieses Dokument beschreibt die Ergebnisse des Stabilitätsnachweises für die in Tabelle 1 fett hervorgehobenen Typen der Firma Sommer energy GmbH. Die Prüfung erfolgte innerhalb einer Gruppe (Typen mit identischem Generator) jeweils für die Konfiguration mit der größten Leistung.

Der Stabilitätsnachweis erfolgte entsprechend der Beschreibung in der VDE-AR-N 4110, Kapitel 11.2.5.3, Abschnitt „Übertragung validierter Modelle auf andere Erzeugungseinheiten“.

Tabelle 1: Einheitenmodelle

Nummer	Bezeichnung	Gruppe	Stabilitätsprüfung
1	SH 30	Gruppe 1	nein
2	SH 50-1	Gruppe 1	nein
3	SH 65	Gruppe 1	ja
4	SH 70	Gruppe 2	nein
5	SH 100	Gruppe 2	ja
6	SH 125	Gruppe 3	ja
7	SH 140	Gruppe 4	nein
8	SH 160	Gruppe 4	nein
9	SH 170	Gruppe 4	ja
10	SH 190	Gruppe 5	nein
11	SH 210	Gruppe 5	ja
12	SH 190-1	Gruppe 6	nein
13	SH 210-1	Gruppe 6	ja
14	SH 280	Gruppe 7	nein
15	SH 350	Gruppe 7	ja
16	SH 400	Gruppe 8	nein
17	SH 430	Gruppe 8	ja
18	SH 530-1	Gruppe 9	ja

Es wurden hierbei für jeden getesteten Typen 18 Simulationen durchgeführt. Die Simulierten Fehler sind hierbei in Tabelle 2 aufgelistet.

Für die Fälle 1 bis 14 wurde ein Netz mit folgenden Einstellungen verwendet:

$Skv = 5 \cdot SrE$ oder min. 15 MVA

$R/X = 1$

Es wurde ein Transformator mit den folgenden Kenndaten verwendet:

$STrafo = SrE$

$uk = 6\%$ für $S > 800kW$, 4% für $S < 800kW$

$Pcu = 1\%$ $STrafo$

Der Betriebspunkt der Generatoren war wie folgt konfiguriert:

$$S = S_{rE}$$

$$\cos\phi_i = 0,95 \text{ kap}$$

Für die Fälle 15-18 wurde die Simulation mit folgendem Netzäquivalent durchgeführt:

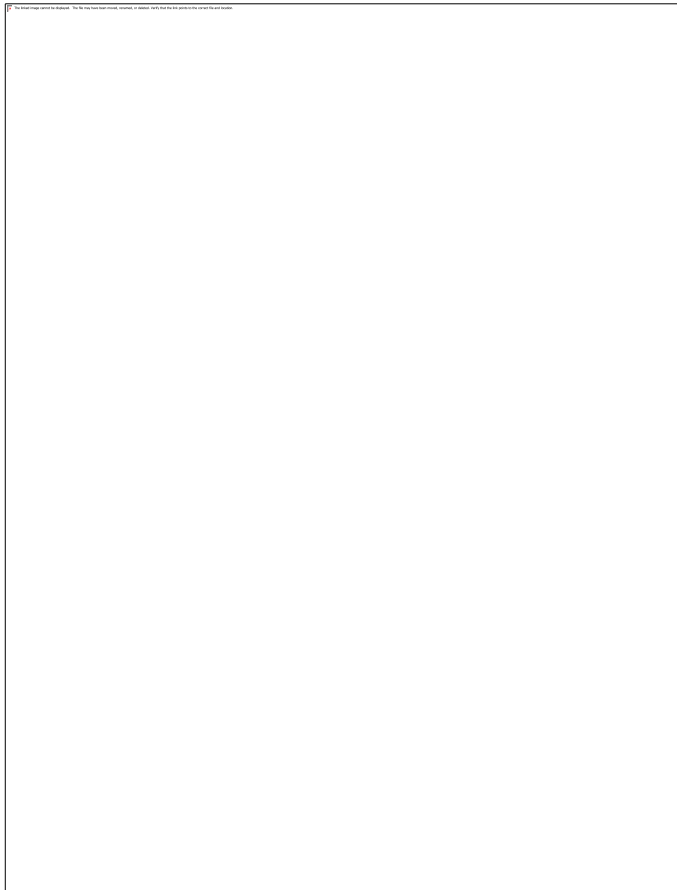
$$S_{kv} = 500 \text{ MVA}$$

$$S_{Trafo} = 3 \cdot S_{rE}$$

$$P_{cu} = 1\% S_{Trafo}$$

$$U_k = 4\%$$

Tabelle 2: Simulierte Fehler



2 SH 65

Folgend ist der Polradwinkel von allen 18 Simulationen dargestellt. Bei den zweiphasigen Fehlern ergibt sich ein schwingender Polradwinkel. Das Stabilitätskriterium gilt als erfüllt, wenn der Polradwinkel 130° nicht überschreitet.

Das Spannungskriterium (alle Phasenspannungen innerhalb $\pm 10\%$ nach Fehlerklärung) wurde erfüllt.

Das Stabilitätskriterium wurde von für alle Fälle erfüllt.

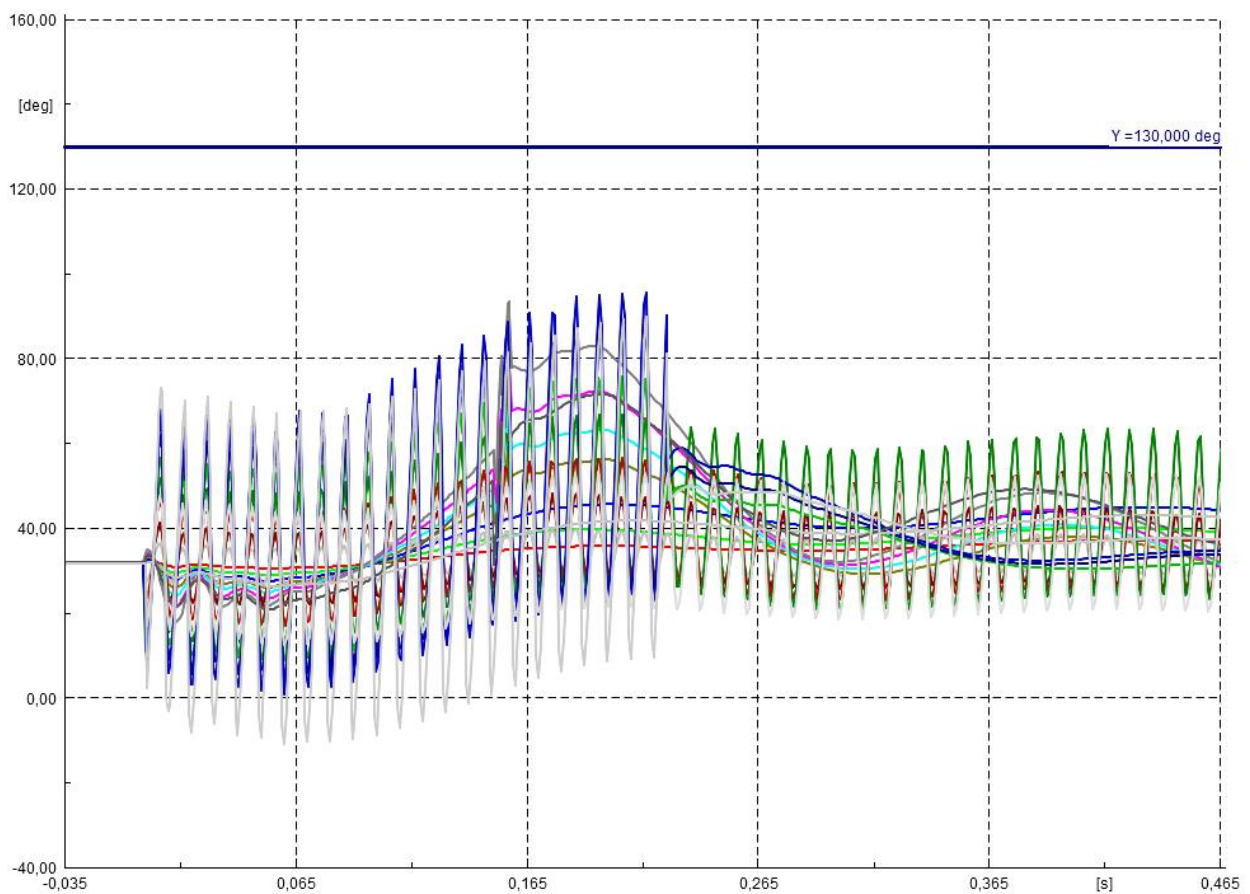


Abbildung 2-1: Polradwinkel SH 65 über alle Fälle

3 SH 100

Folgend ist der Polradwinkel von allen 18 Simulationen dargestellt. Bei den zweiphasigen Fehlern ergibt sich ein schwingender Polradwinkel. Das Stabilitätskriterium gilt als erfüllt, wenn der Polradwinkel 130° nicht überschreitet.

Das Spannungskriterium (alle Phasenspannungen innerhalb $\pm 10\%$ nach Fehlerklärung) wurde erfüllt.

Das Stabilitätskriterium wurde von für alle Fälle erfüllt.

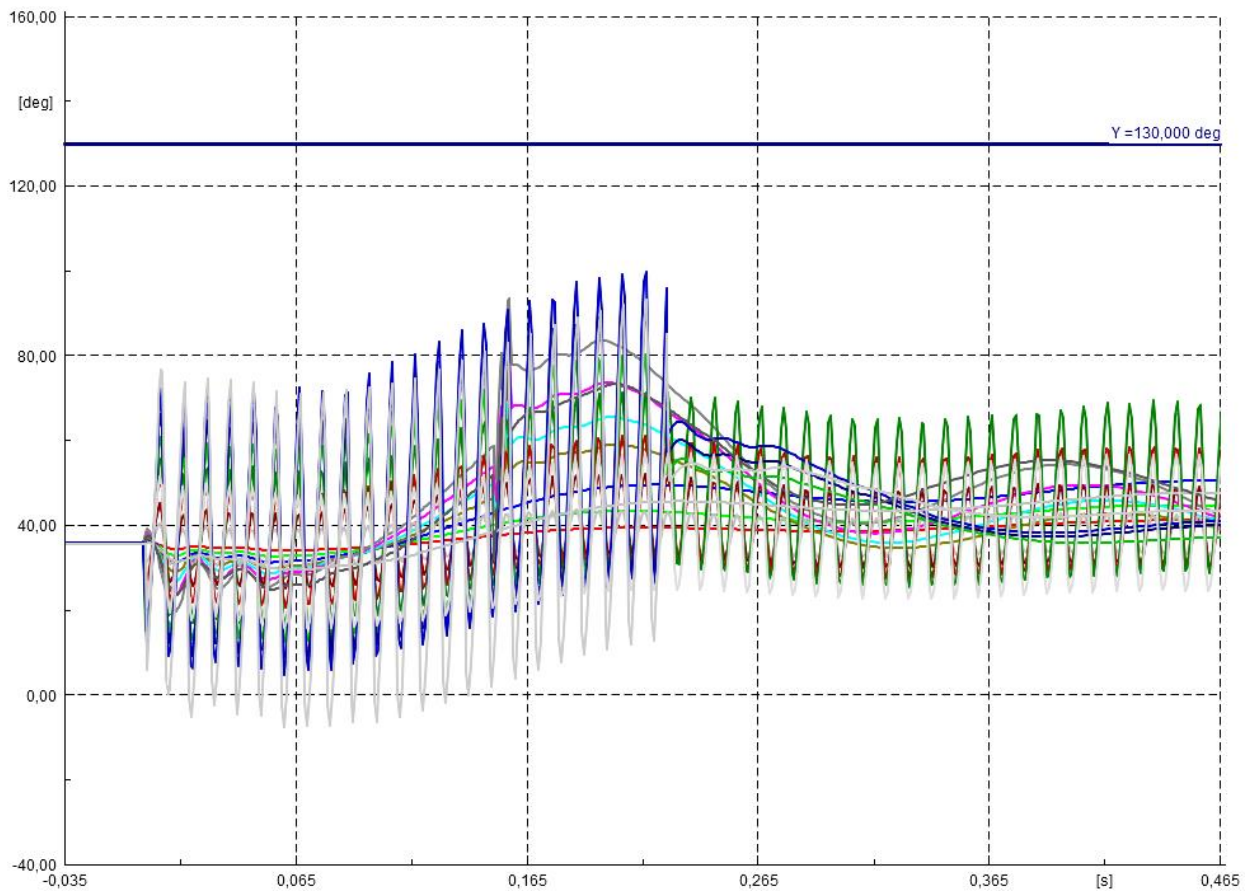


Abbildung 3-1: Polradwinkel SH 100 über alle Fälle

4 SH 125

Folgend ist der Polradwinkel von allen 18 Simulationen dargestellt. Bei den zweiphasigen Fehlern ergibt sich ein schwingender Polradwinkel. Das Stabilitätskriterium gilt als erfüllt, wenn der Polradwinkel 130° nicht überschreitet.

Das Spannungskriterium (alle Phasenspannungen innerhalb $\pm 10\%$ nach Fehlerklärung) wurde erfüllt.

Das Stabilitätskriterium wurde von für alle Fälle erfüllt.

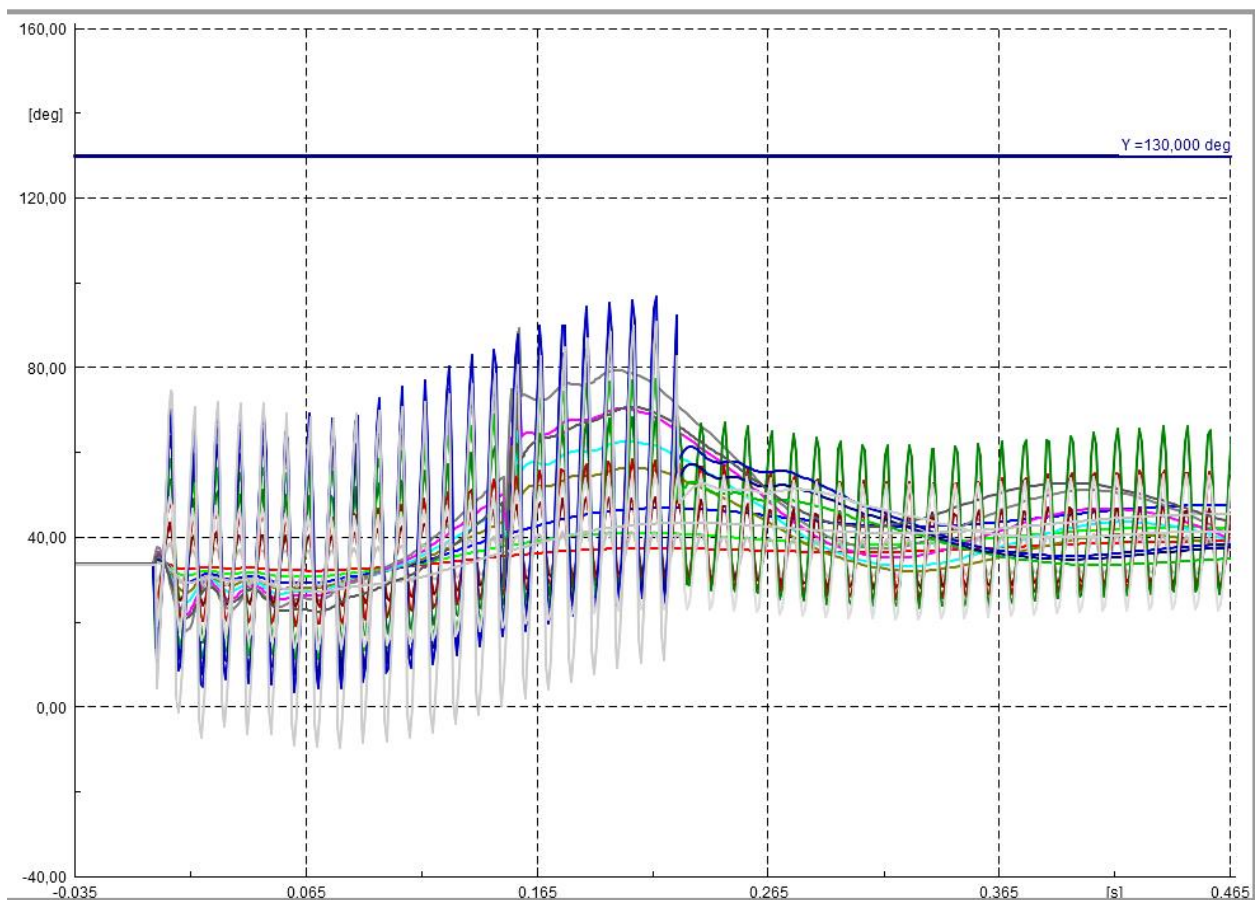


Abbildung 4-1: Polradwinkel SH 125 über alle Fälle

5 SH 170

Folgend ist der Polradwinkel von allen 18 Simulationen dargestellt. Bei den zweiphasigen Fehlern ergibt sich ein schwingender Polradwinkel. Das Stabilitätskriterium gilt als erfüllt, wenn der Polradwinkel 130° nicht überschreitet.

Das Spannungskriterium (alle Phasenspannungen innerhalb $\pm 10\%$ nach Fehlerklärung) wurde erfüllt.

Das Stabilitätskriterium wurde von für alle Fälle erfüllt.

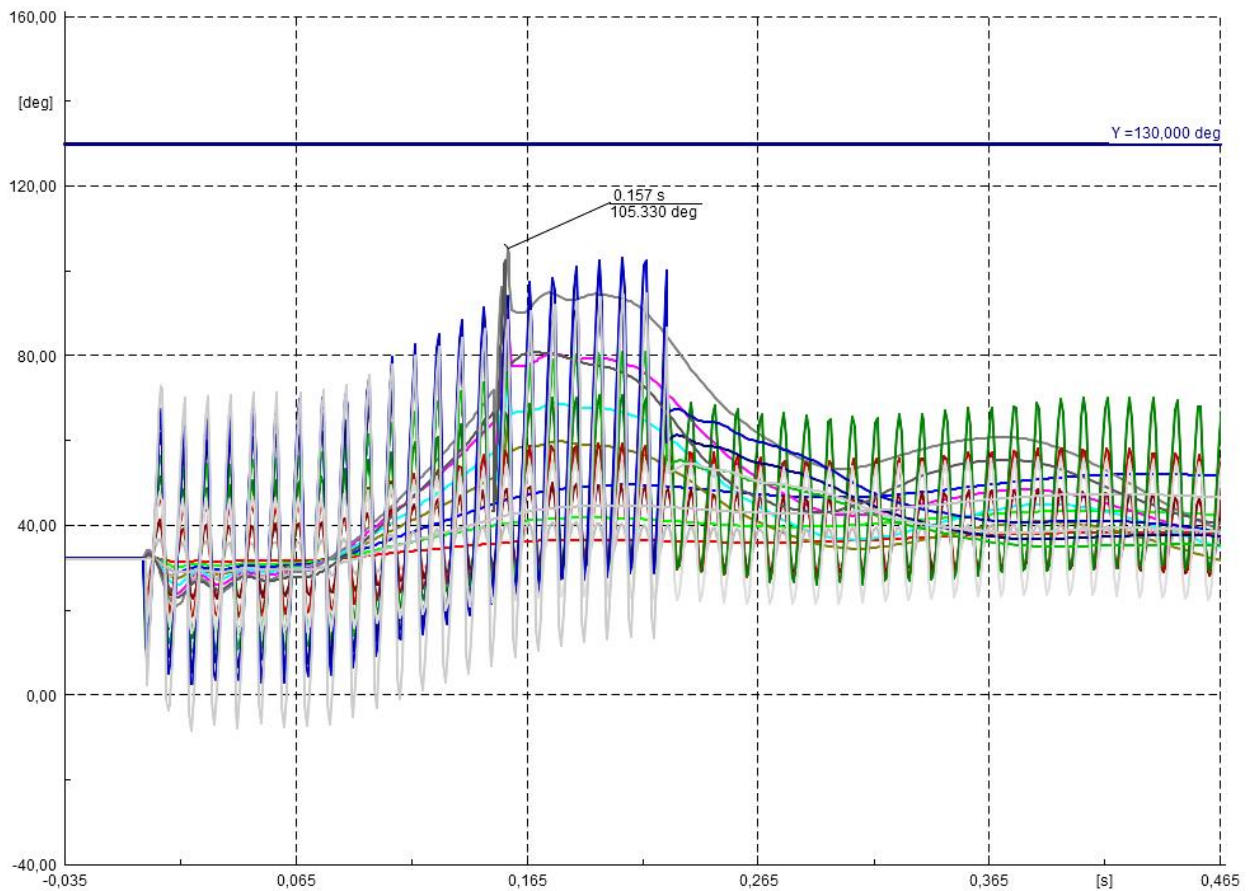


Abbildung 5-1: Polradwinkel SH 170 über alle Fälle

6 SH 210

Folgend ist der Polradwinkel von allen 18 Simulationen dargestellt. Bei den zweiphasigen Fehlern ergibt sich ein schwingender Polradwinkel. Das Stabilitätskriterium gilt als erfüllt, wenn der Polradwinkel 130° nicht überschreitet.

Das Spannungskriterium (alle Phasenspannungen innerhalb $\pm 10\%$ nach Fehlerklärung) wurde erfüllt.

Das Stabilitätskriterium wurde von für alle Fälle erfüllt.

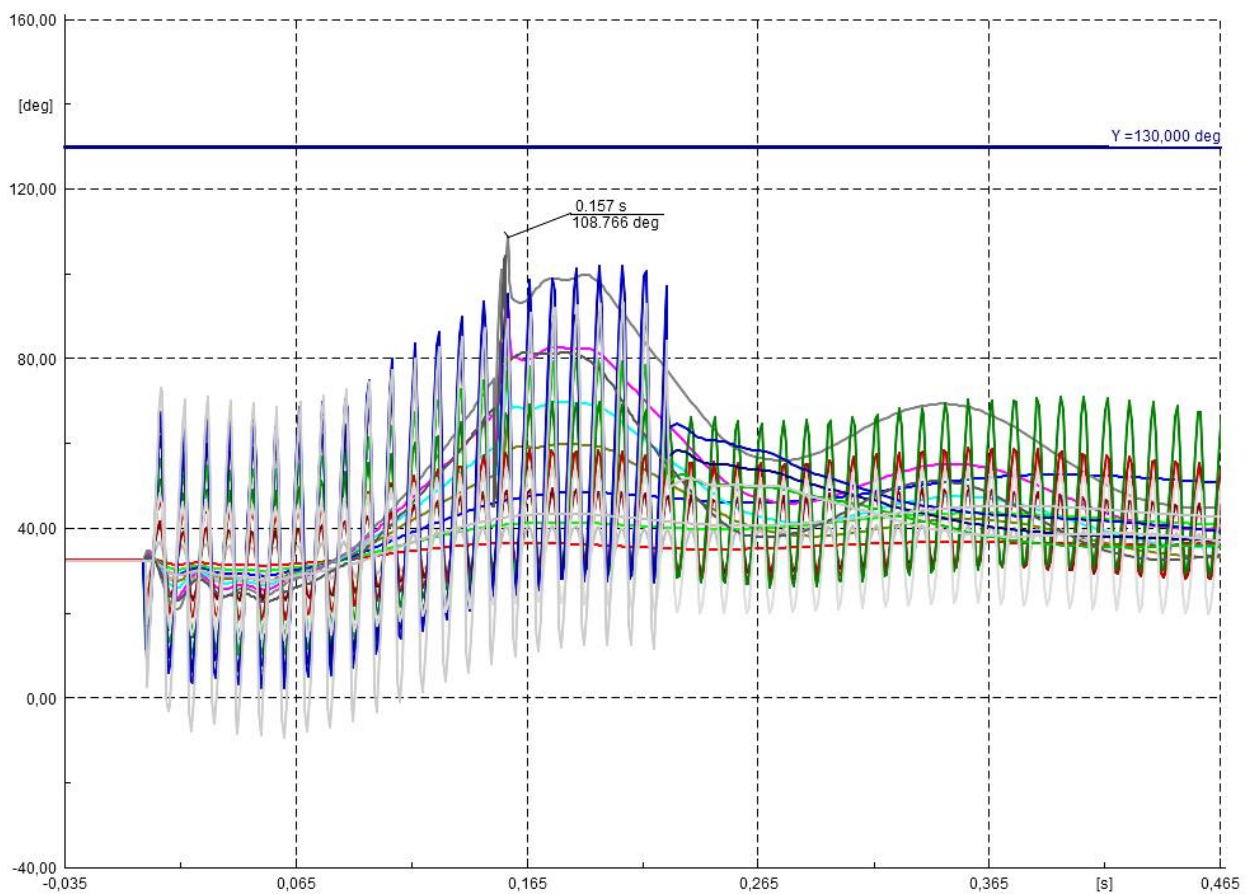


Abbildung 6-1: Polradwinkel SH 210 über alle Fälle

7 SH 210-1

Folgend ist der Polradwinkel von allen 18 Simulationen dargestellt. Bei den zweiphasigen Fehlern ergibt sich ein schwingender Polradwinkel. Das Stabilitätskriterium gilt als erfüllt, wenn der Polradwinkel 130° nicht überschreitet.

Das Spannungskriterium (alle Phasenspannungen innerhalb $\pm 10\%$ nach Fehlerklärung) wurde erfüllt.

Das Stabilitätskriterium wurde von für alle Fälle erfüllt.

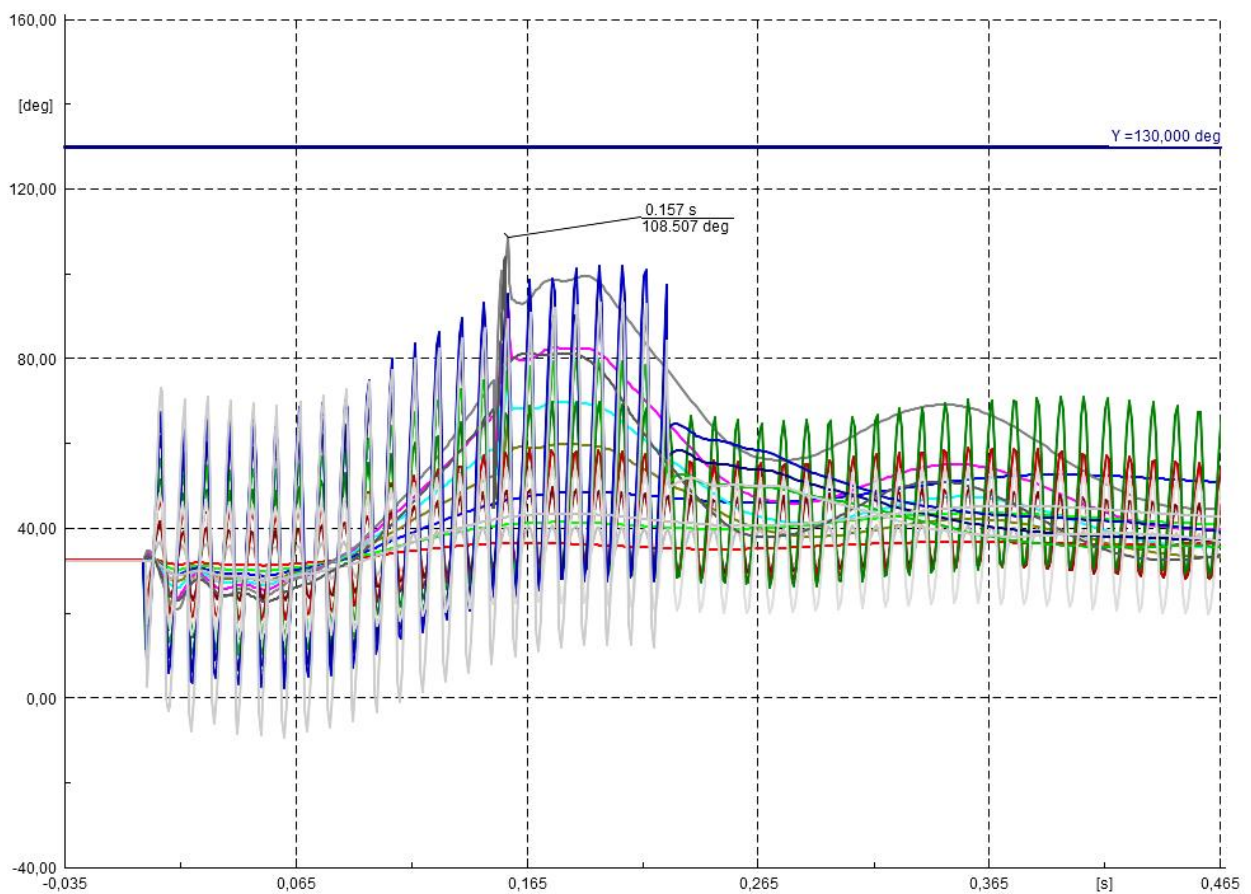


Abbildung 7-1: Polradwinkel SH 210-1 über alle Fälle

8 SH 350

Folgend ist der Polradwinkel von allen 18 Simulationen dargestellt. Bei den zweiphasigen Fehlern ergibt sich ein schwingender Polradwinkel. Das Stabilitätskriterium gilt als erfüllt, wenn der Polradwinkel 130° nicht überschreitet.

Das Spannungskriterium (alle Phasenspannungen innerhalb $\pm 10\%$ nach Fehlerklärung) wurde erfüllt.

Das Stabilitätskriterium wurde von für alle Fälle erfüllt.

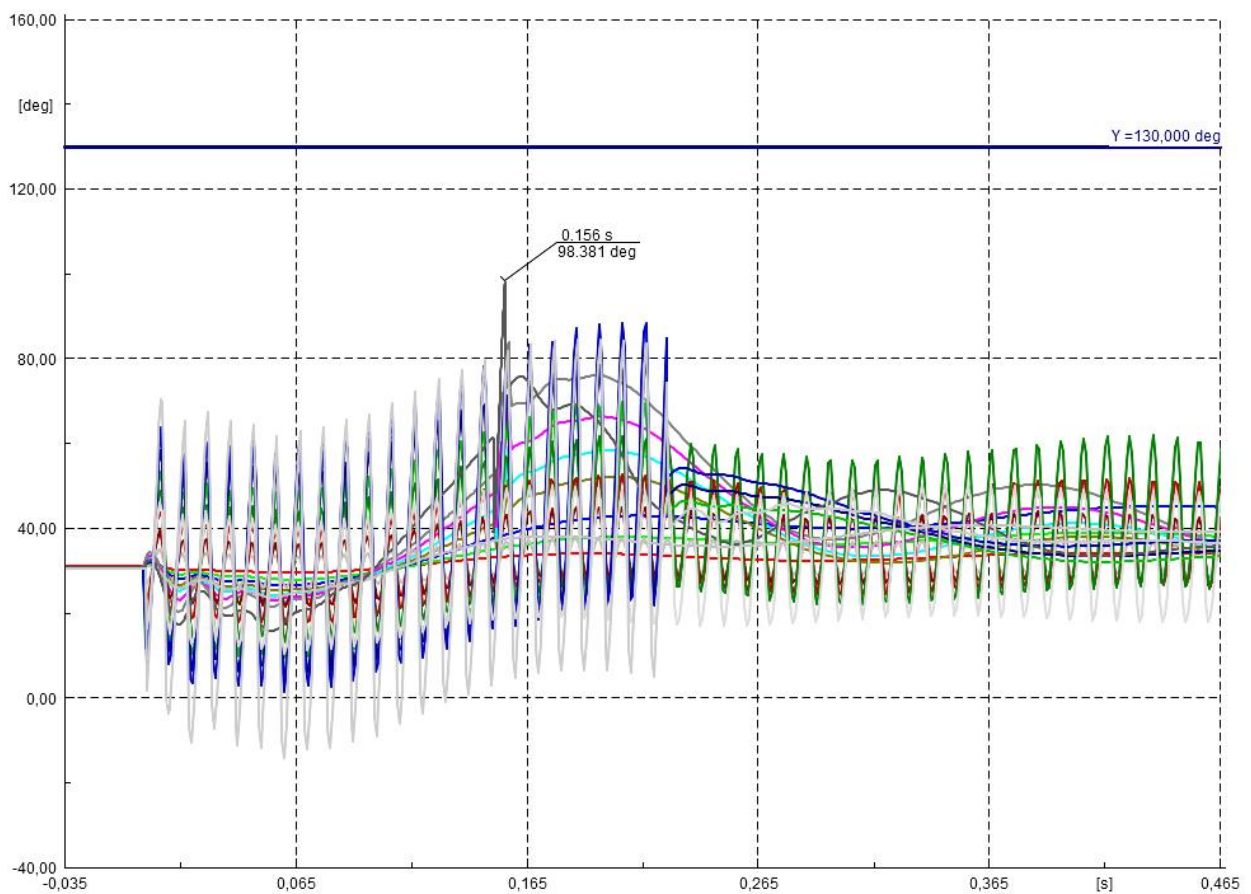


Abbildung 8-1: Polradwinkel SH 350 über alle Fälle

9 SH 430

Folgend ist der Polradwinkel von allen 18 Simulationen dargestellt. Bei den zweiphasigen Fehlern ergibt sich ein schwingender Polradwinkel. Das Stabilitätskriterium gilt als erfüllt, wenn der Polradwinkel 130° nicht überschreitet.

Das Spannungskriterium (alle Phasenspannungen innerhalb $\pm 10\%$ nach Fehlerklärung) wurde erfüllt.

Das Stabilitätskriterium wurde von für alle Fälle erfüllt.

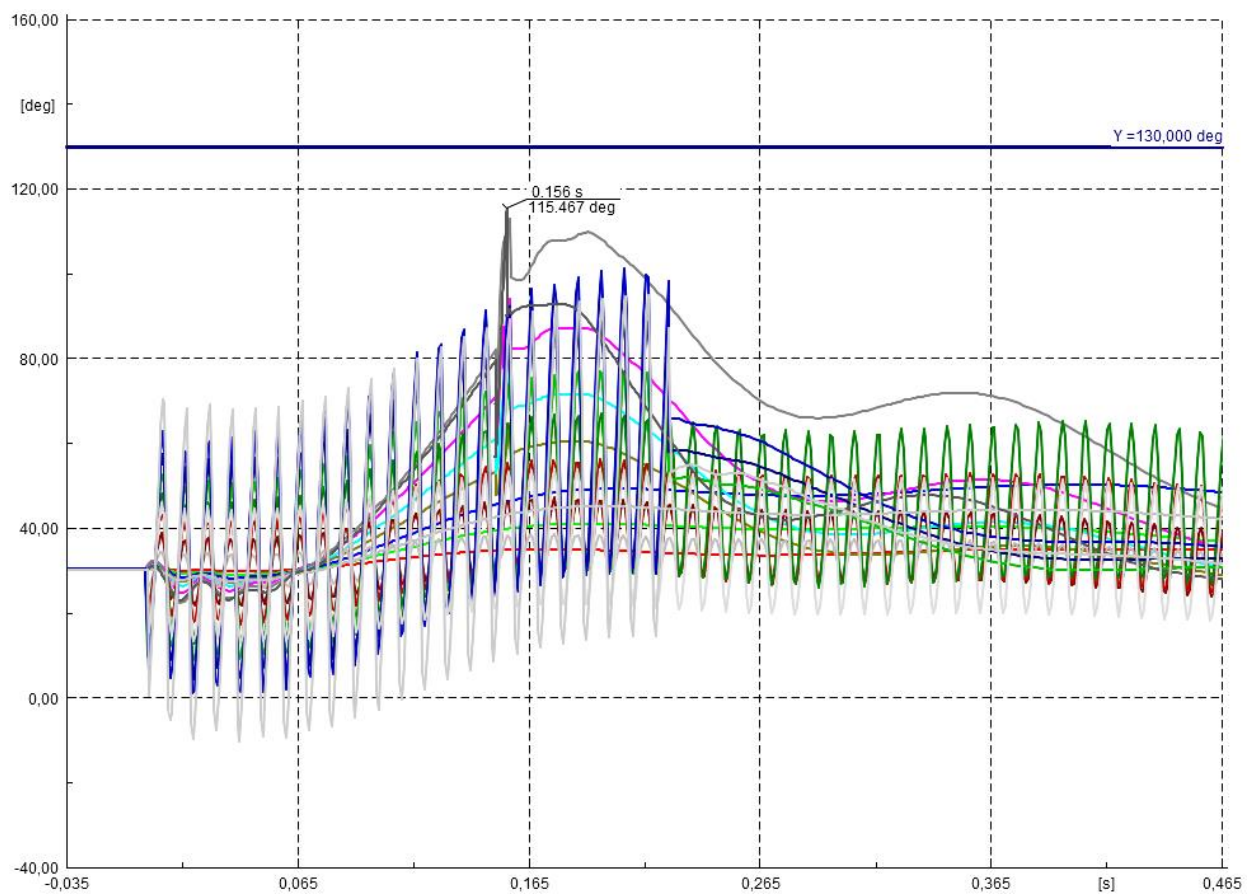


Abbildung 9-1: Polradwinkel SH 430 über alle Fälle

10 SH 530-1

Folgend ist der Polradwinkel von allen 18 Simulationen dargestellt. Bei den zweiphasigen Fehlern ergibt sich ein schwingender Polradwinkel. Das Stabilitätskriterium gilt als erfüllt, wenn der Polradwinkel 130° nicht überschreitet.

Das Spannungskriterium (alle Phasenspannungen innerhalb $\pm 10\%$ nach Fehlerklärung) wurde erfüllt.

Das Stabilitätskriterium wurde von für alle Fälle erfüllt.

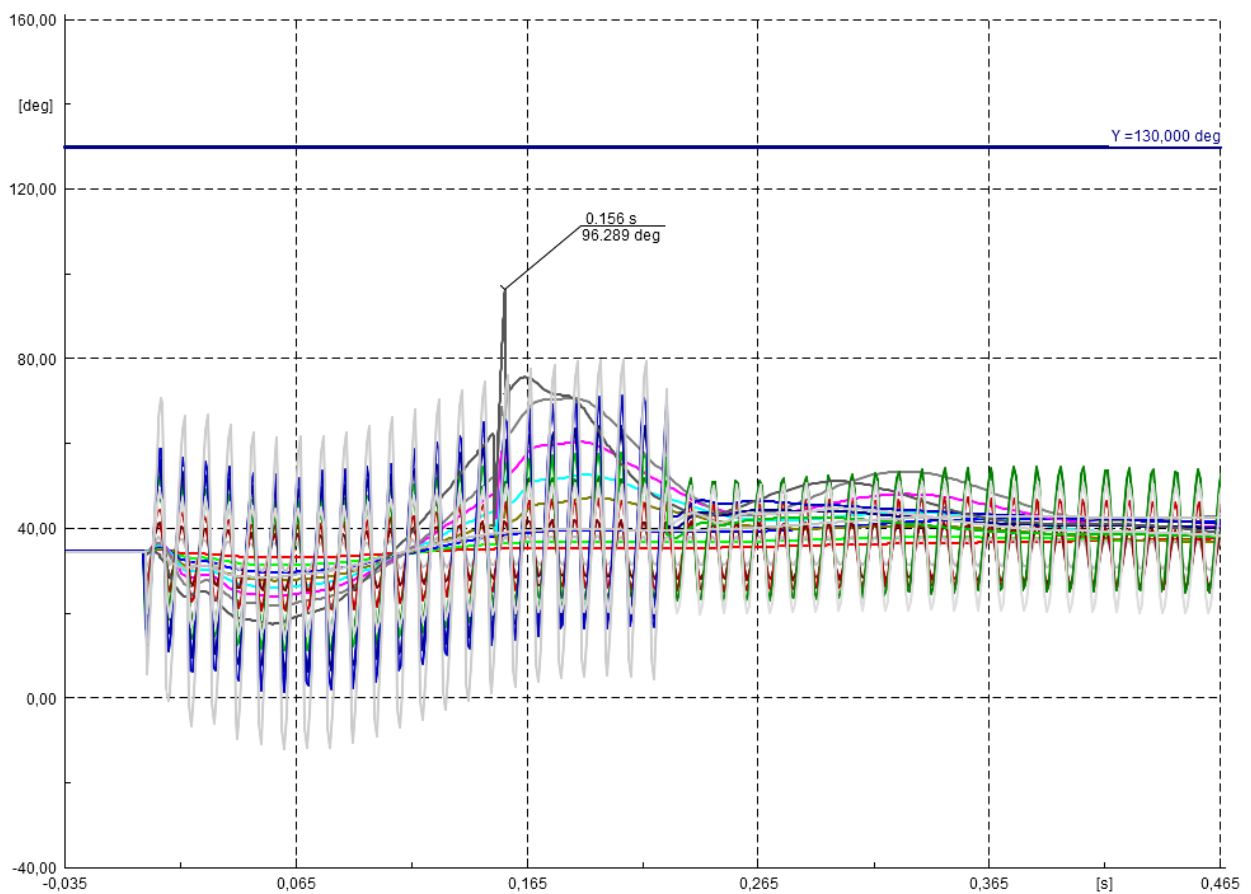


Abbildung 10-1: Polradwinkel SH 530-1 über alle Fälle

11 Zusammenfassung

Die Einhaltung des Stabilitätskriteriums konnte für alle 9 getesteten Typen der Firma Sommer energy GmbH nachgewiesen werden.