

Technische Beschreibung

Sektormanagement

ENERCON Platform Independent Control System (PI-CS)

Herausgeber ENERCON GmbH ▪ Dreekamp 5 ▪ 26605 Aurich ▪ Deutschland
Telefon: +49 4941 927-0 ▪ Telefax: +49 4941 927-109
E-Mail: info@enercon.de ▪ Internet: http://www.enercon.de
Geschäftsführer: Dr. Jürgen Zeschky, Dr. Martin Prillmann, Dr. Michael Jaxy
Zuständiges Amtsgericht: Aurich ▪ Handelsregisternummer: HRB 411
Ust.Id.-Nr.: DE 181 977 360

Urheberrechtshinweis Die Inhalte dieses Dokuments sind urheberrechtlich sowie hinsichtlich der sonstigen geistigen Eigentumsrechte durch nationale und internationale Gesetze und Verträge geschützt. Die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments liegen bei der ENERCON GmbH, sofern und soweit nicht ausdrücklich ein anderer Inhaber angegeben oder offensichtlich erkennbar ist.

Die ENERCON GmbH räumt dem Verwender das Recht ein, zu Informationszwecken für den eigenen, rein unternehmensinternen Gebrauch Kopien und Abschriften dieses Dokuments zu erstellen; weitergehende Nutzungsrechte werden dem Verwender durch die Bereitstellung dieses Dokuments nicht eingeräumt. Jegliche sonstige Vervielfältigung, Veränderung, Verbreitung, Veröffentlichung, Weitergabe, Überlassung an Dritte und/oder Verwertung der Inhalte dieses Dokuments ist – auch auszugsweise – ohne vorherige, ausdrückliche und schriftliche Zustimmung der ENERCON GmbH untersagt, sofern und soweit nicht zwingende gesetzliche Vorschriften ein Solches gestatten.

Dem Verwender ist es untersagt, für das in diesem Dokument wiedergegebene Know-how oder Teile davon gewerbliche Schutzrechte gleich welcher Art anzumelden.

Sofern und soweit die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments nicht bei der ENERCON GmbH liegen, hat der Verwender die Nutzungsbestimmungen des jeweiligen Rechteinhabers zu beachten.

Geschützte Marken Alle in diesem Dokument ggf. genannten Marken- und Warenzeichen sind geistiges Eigentum der jeweiligen eingetragenen Inhaber; die Bestimmungen des anwendbaren Kennzeichen- und Markenrechts gelten uneingeschränkt.

Änderungsvorbehalt Die ENERCON GmbH behält sich vor, dieses Dokument und den darin beschriebenen Gegenstand jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern, insbesondere zu verbessern und zu erweitern, sofern und soweit vertragliche Vereinbarungen oder gesetzliche Vorgaben dem nicht entgegenstehen.

Dokumentinformation

Dokument-ID	D02551657/0.3-de
Vermerk	Originaldokument

Datum	Sprache	DCC	Werk / Abteilung
2022-07-26	de	DB	WRD Wobben Research and Development GmbH / Technische Redaktion

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	4
2	Parametrierung der Sektoren	5
3	Durchfahren von Sektorgrenzen	7
4	Dokumentation	8
5	Parameter	9
5.1	Aktivierung Sektormanagement	9
5.2	Aktivierung von Sektor X	9
5.3	Startwinkel Sektor X	9
5.4	Stoppwinkel Sektor X	9
5.5	Aktivierung Windgeschwindigkeitsbedingung Sektor X	9
5.6	Startwindgeschwindigkeit Sektor X	10
5.7	Stoppwindgeschwindigkeit Sektor X	10
5.8	Maximale Wirkleistung Sektor X	10
5.9	Minimaler Blattwinkel Sektor X	10
5.10	Minimale Rotordrehzahl Sektor X	10
5.11	Aktivierung Windenergieanlage anhalten Sektor X	11
6	Statusmeldungen	12

1 Allgemeines

Das Sektormanagement ist eine Standardfunktion der ENERCON Windenergieanlage, die die Windenergieanlage abhängig von Windgeschwindigkeiten und Gondelpositionen abregelt oder anhält (Trudelbetrieb).

Anwendungsmöglichkeiten des Sektormanagements:

- Reduzierung von Turbulenzen, die von der Windenergieanlage erzeugt werden und zu unerwünschten Lasten an den sich in Windrichtung dahinter befindlichen Windenergieanlagen führen können (Wake-Effekt)
- Reduzierung von Belastungen der Windenergieanlage zum Schutz besonderer Objekte (z. B. Gasleitungen, Tanks)

Aufgrund der resultierenden Ertragseinbußen wird empfohlen, die Notwendigkeit des Sektormanagements standortbezogen zu prüfen.

Dieses Dokument ist gültig für ENERCON Windenergieanlagen mit folgendem Steuerungstyp:

- PI-CS

2 Parametrierung der Sektoren

Ein Sektor wird durch einen Start- und Stoppwinkel der Gondelposition sowie eine Start- und Stoppwindgeschwindigkeit gebildet. Das Sektormanagement stellt 25 Sektoren zur Verfügung. Jeder der 25 Sektoren kann durch einen Parameter aktiviert oder deaktiviert werden. Zusätzlich kann das gesamte Sektormanagement durch einen Parameter aktiviert oder deaktiviert werden.

Start- und Stoppwinkel eines Sektors

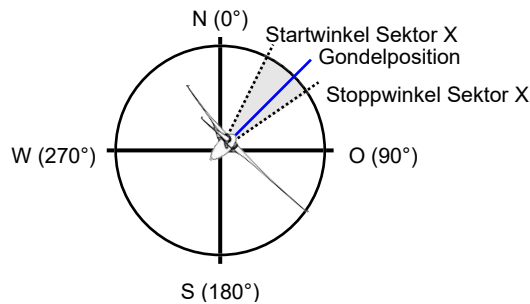


Abb. 1: Start- und Stoppwinkel eines Sektors

Die Start- und Stoppwinkel der Gondelposition jedes Sektors können zwischen 0° und 359° in 1° -Schritten parametrierbar sein. Der Bereich zwischen Start- und Stoppwinkel wird im Uhrzeigersinn gebildet.

Start- und Stoppwindgeschwindigkeit eines Sektors

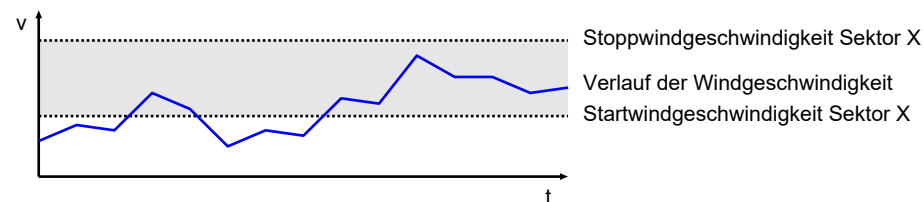


Abb. 2: Start- und Stoppwindgeschwindigkeit eines Sektors

Die Start- und Stoppwindgeschwindigkeit jedes Sektors kann zwischen 0 m/s und 60 m/s in $0,1\text{-m/s}$ -Schritten parametrierbar sein. Die Differenz zwischen Start- und Stoppwindgeschwindigkeit eines Sektors muss mindestens 1 m/s betragen.

Die Windgeschwindigkeitsbedingung kann pro Sektor durch einen Parameter aktiviert oder deaktiviert werden.

Begrenzungen eines Sektors

Wenn die Bedingungen für einen Sektor erfüllt sind, können folgende Begrenzungen parametrierbar sein:

- Begrenzung der Leistung
 - Für jeden parametrierten Sektor kann eine maximale Leistung (Wirkleistung) parametrierbar sein, die die Windenergieanlage nicht überschreiten soll.
- Begrenzung des minimalen Blattwinkels
 - Für jeden parametrierten Sektor kann ein minimaler Blattwinkel parametrierbar sein, den die Windenergieanlage nicht unterschreiten soll.
- Begrenzung der Drehzahl
 - Für jeden parametrierten Sektor kann eine maximale Rotordrehzahl parametrierbar sein, die die Windenergieanlage nicht überschreiten soll.

Anhalten der Windenergieanlage

Für jeden parametrisierten Sektor kann parametrisiert werden, dass die Windenergieanlage bei Betreten des Sektors anhält (Standard stop).

3 Durchfahren von Sektorgrenzen

Die Windenergieanlage wird abgeregelt bzw. angehalten, wenn die Gondelposition innerhalb eines parametrierten Start- und Stoppwinkels liegt und die Windgeschwindigkeit (10-Minuten-Mittelwert) innerhalb der parametrierten Start- und Stoppwindgeschwindigkeit liegt.

Verlässt die Windenergieanlage den Sektor, wird die Abregelung erst nach Ablauf von 60 s, das Anhalten erst nach Ablauf von 10 min aufgehoben. Auf diese Weise wird verhindert, dass die Windenergieanlage z. B. bei böigen Windverhältnissen ständig zwischen normalem und abgeregeltem Betrieb wechselt.

Wenn zwei oder mehr Sektoren gleichzeitig aktiv sind, gelten folgende Regeln:

- Eine angeforderte Anhalteprozedur hat die höchste Priorität.
- Die Grenze für den minimalen Blattwinkel wird auf den höchsten Wert aller aktiven Sektoren gesetzt.
- Die Wirkleistungsgrenze wird auf den niedrigsten Wert aller aktiven Sektoren gesetzt.
- Die Rotordrehzahlgrenze wird auf den niedrigsten Wert aller aktiven Sektoren gesetzt



Das Sektormanagement hält die Windenergieanlage nicht während einer Turmkabelentdrillung und auch nicht während einer Positionierung der Gondel bei Eisansatz an, da die Windenergieanlage dann bereits angehalten ist und die Windrichtung nicht mehr mit der Gondelposition übereinstimmt.

Um Leistungssprünge beim Durchfahren der Sektorgrenzen zu verhindern, sind Leistungsgradienten definiert. Sie gelten für alle Sektoren.

4 Dokumentation

Für jeden der 25 Sektoren wird aufgezeichnet, wie lange die Windenergieanlage im jeweiligen Sektor war. Die Daten können auf Wunsch zur Verfügung gestellt werden.

5 Parameter

5.1 Aktivierung Sektormanagement

Parameter: *WALV1/Sect1.ActSectMgt* (Activate sector management)

Gibt an, ob das Sektormanagement aktiviert oder deaktiviert ist.

Einstellmöglichkeiten	Standard
ein/aus	aus

5.2 Aktivierung von Sektor X

Parameter: *WALV1/Sect1.ActSectX* (Activate sector X)

Gibt an, ob der Sektor X (X = 1 – 25) aktiviert oder deaktiviert ist.

Einstellmöglichkeiten	Standard
ein/aus	aus

5.3 Startwinkel Sektor X

Parameter: *WALV1/Sect1.StrAngSectX* (Start angle sector X)

Gibt den Startwinkel für den Sektor X (X = 1 – 25) an.

Einstellmöglichkeiten	Standard
0 – 359°	0

5.4 Stoppwinkel Sektor X

Parameter: *WALV1/Sect1.StopAngSectX* (Stop angle sector X)

Gibt den Stoppwinkel für den Sektor X (X = 1 – 25) an.

Einstellmöglichkeiten	Standard
0 – 359°	0

5.5 Aktivierung Windgeschwindigkeitsbedingung Sektor X

Parameter: *WALV1/Sect1.ActWdSpdSectX* (Activate wind speed sector X)

Gibt an, ob die Windgeschwindigkeitsbedingung für den Sektor X (X = 1 – 25) aktiviert oder deaktiviert ist.

Einstellmöglichkeiten	Standard
ein/aus	aus

5.6 Startwindgeschwindigkeit Sektor X

Parameter: *WALV1/Sect1.StrWdSpdSectX* (Start wind speed sector X)

Gibt die Startwindgeschwindigkeit für den Sektor X (X = 1 – 25) an.

Einstellmöglichkeiten	Standard
0 – 60 m/s	0 m/s

5.7 Stoppwindgeschwindigkeit Sektor X

Parameter: *WALV1/Sect1.StopWdSpdSectX* (Stop wind speed sector X)

Gibt die Stoppwindgeschwindigkeit für den Sektor X (X = 1 – 25) an.

Einstellmöglichkeiten	Standard
0 – 60 m/s	0 m/s

5.8 Maximale Wirkleistung Sektor X

Parameter: *WALV1/Sect1.LimPwrSectX* (Limit power sector X)

Gibt die Begrenzung der maximalen Wirkleistung für den Sektor X (X = 1 – 25) an.

Einstellmöglichkeiten	Standard
10 – 6000 kW	windenergieanlagenspezifisch

5.9 Minimaler Blattwinkel Sektor X

Parameter: *WALV1/Sect1.LimBlAngSectX* (Limit blade angle sector X)

Gibt die Begrenzung des minimalen Blattwinkels für den Sektor X (X = 1 – 25) an.

Einstellmöglichkeiten	Standard
-4 – +30°	windenergieanlagenspezifisch

5.10 Minimale Rotordrehzahl Sektor X

Parameter: *WALV1/Sect1.LimRotSpdSectX* (Limit rotor speed sector X)

Gibt die Begrenzung der minimalen Rotordrehzahl für den Sektor X (X = 1 – 25) an.

Einstellmöglichkeiten	Standard
2,5 – 15 U/min	windenergieanlagenspezifisch

5.11 Aktivierung Windenergieanlage anhalten Sektor X

Parameter: *WALV1/Sect1.TurStopSectX* (Turbine Stop sector X)

Gibt an, ob die Windenergieanlage im Sektor X (X = 1 – 25) anhält.

Einstellmöglichkeiten	Standard
ein/aus	aus

6 Statusmeldungen

Tab. 1: Statusmeldungen

Typ	Nr.	Name	Beschreibung	Ausgelöste Anhalteprozedur
I	13:n (n = 1 – 25)	Sector management : Wind Sector n	Das Sektormanagement hat einen reduzierten Betrieb angefordert.	-
E	13:101	Sector management : Stop by an active sector	Mindestens ein aktiver Sektor hat das Anhalten der Windenergieanlage angefordert.	Standard stop