

**Technische Spezifikation
Transformatoren
/
Technical specification
transformers**

1,5 - 4,1 MW / 1.5 - 4.1 MW

Rev. K

VENSYS Energy AG

Im Langental 6 · 66539 Neunkirchen

T +49 6821 95 17 - 0 · F +49 6821 95 17 – 111

Rev. K Erstellt / Datum: B. Kerber / 05.01.2024	Datei: Technische_Spezifikation_Transformatoren_1.5-4.1MW_Rev_K.docx	Seite 1 von 13
--	--	----------------

Für den Einsatz in der Windenergieanlage / For use in a wind turbine

Technische Daten / Technical data:

Nennleistung Transformator Nominal power transformer	Siehe Tabelle 2 / See table 2	
Nenn-Oberspannung Nominal upper voltage	je nach Mittelspannungsnetz depending on medium voltage grid	
Anzahl der Phasen Number of phases	3	
Anzapfungen OS Tappings upper voltage	± 2,5 % / ± 5 %	
Schaltung Unterspannung Connection lower voltage	Stern mit zugänglichem Sternpunkt (yn) Star with accessible star point (yn)	
Kurzschlussspannung Short-circuit voltage	6 %	
Umgebungstemperatur Turmkeller [°C] Ambient temperature tower basement [°C]	-20 bis +50 °C -20 up to +50 °C	
Korrosionsschutzklasse Corrosion protection class	C4H	
Kühlung Cooling	KNAN oder KFAF KNAN or KFAF	
Kühlmittel Coolant	synthetischer Ester Midel 7131, in Sonderfällen Midel eN 1204, Envirotemp FR3 / synthetic ester Midel 7131 in special cases Midel eN 1204, Envirotemp FR3	
Frequenz [Hz] Frequency [Hz]	50	60
Nenn-Unterspannung [V] Nominal lower voltage [V]	620	600
Schaltgruppe Vector group	Dyn5 (oder Dyn11) Dyn5 (or Dyn11)	Dyn (oder Yyn) Dyn (or Yyn)

Table 1. Technische Daten

Table 1. Technical Data

Technische Spezifikation
Transformatoren VENSYS 1,5 - 4,1 MW /
Release Sheet Technical Specification
Transformers VENSYS 1.5 - 4.1 MW



Leistungs- klasse WEA [MW]	Nennleistung Transformator [kVA]	NS/OS Anschlüsse (Siehe Tabelle 3)	Abmessungen maximal (L x B x H [mm]) gemäß ECO design TIER 2*)	Maximaler Ein- schaltstrom im Nennpunkt [A]
/	/	/	/	/
Power class WTG [MW]	Nominal power transformer [kVA]	LV/UV connectors (see table 3)	Maximum dimensions (L x W x H [mm]) according to ECO design TIER 2*)	Maximum switch in current in the nominal point [A]
1.5	1670	1A/2B (2C ab 34,5kV) 1A/2B (2C from 34,5kV)	1850 x 950 x 2100	I _{pmax} ≤ 6,5 × I _r × √2
1.85	2100	1A/2B (2C ab 34,5kV) 1A/2B (2C from 34,5kV)	2380 x 890 x 2380	
2.1	2400	1A/2B (2C ab 34,5kV) 1A/2B (2C from 34,5kV)	2380 x 890 x 2380	
2.5	2800	1A/2B (2C ab 34,5kV) 1A/2B (2C from 34,5kV)	2145 x 1030 x 2350	
3.0	3400	1B/2B (2C ab 34,5kV) 1B/2B (2C from 34,5kV)	2200 x 1040 x 2195	
3.5	3900	1B/2B (2C ab 34,5kV) 1B/2B (2C from 34,5kV)	2065 x 1175 x 2395	
3.8	4300	1B/2B (2C ab 34,5kV) 1B/2B (2C from 34,5kV)	2065 x 1175 x 2395	
4.1	4600	1B/2B (2C ab 34,5kV) 1B/2B (2C from 34,5kV)	2065 x 1175 x 2395	

Tabelle 2. Nennleistung, NS/OS Anschlüsse und maximale Abmessungen

Table 2. Nominal power, UV/HV connections and maximum dimensions

*) Höhe und Länge könnten größer werden, das wird innerhalb einer Machbarkeitsstudie überprüft.

Beispiel: Angaben bei Bestellung → 2800 kVA, 20 kV, 50 Hz

*) Height and length could be larger, this will be checked within a feasibility study.

Example: Specifications when ordering → 2800 kVA, 20 kV, 50 Hz

Rev. K Erstellt / Datum: B. Kerber / 05.01.2024	Datei: Technische_Spezifikation_Transformatoren_1.5- 4.1MW_Rev_K.docx	Seite 3 von 13
--	--	----------------

Anschlüsse / Connections

Allgemein / General:

Alle Anschlüsse sind zu beschriften. Die Klemmenbezeichnungen an der Sensorik müssen beschriftet sein und mit den Bezeichnungen in der Dokumentation übereinstimmen.

All connections must be labeled. The terminal designations on the sensor system must be labeled and match the designations in the documentation.

NS/OS Anschlüsse / LV/HV connections:

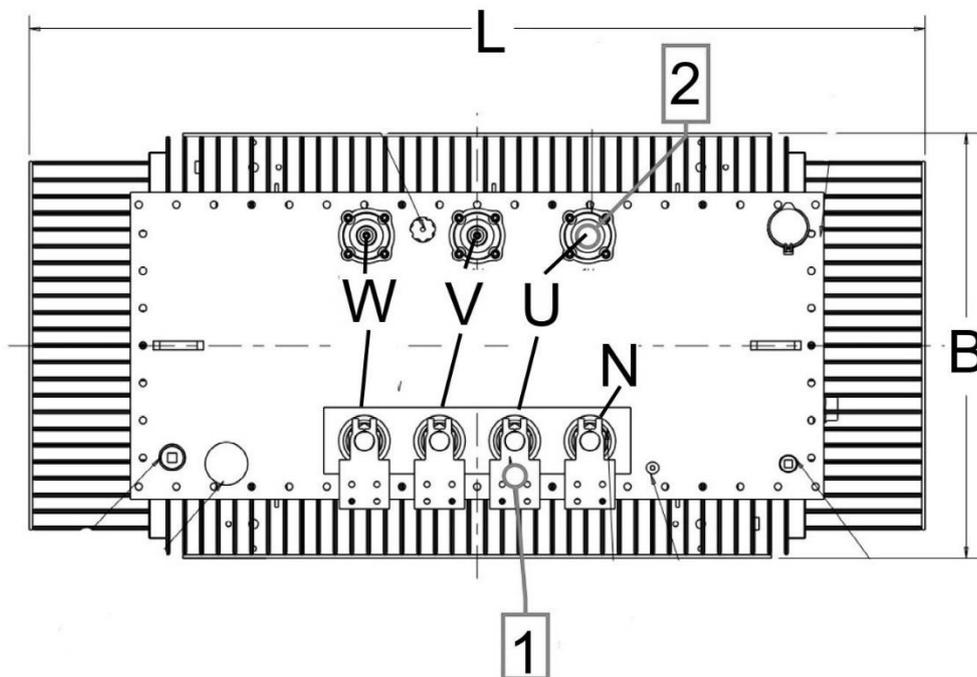


Abbildung 1. Draufsicht KNAN-Variante (Lage der Sensoren, Kühlrippen und Tank Design kann abweichen)

Figure 1. Top view KNAN variant (position of sensors, cooling fins and tank design may differ)

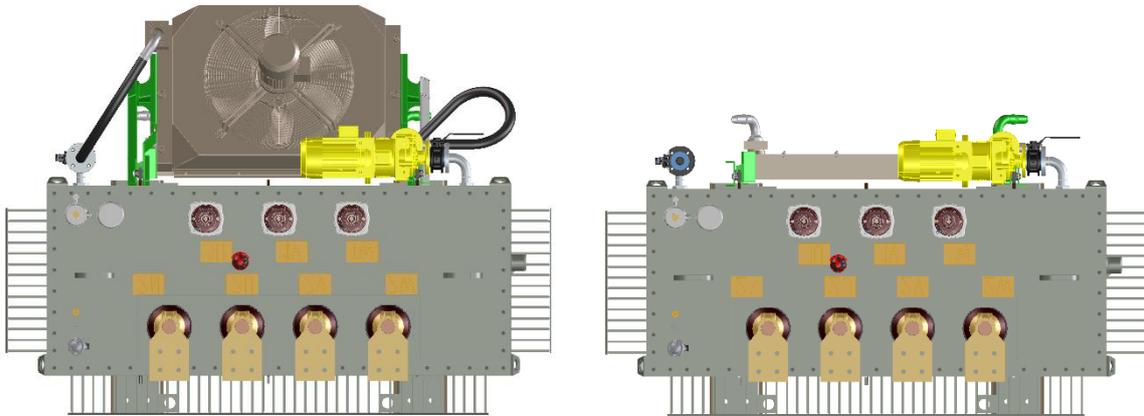


Abbildung 2. Draufsicht schematisch KFAF-Variante – li.: Betrieb, re.: Transport. Position Phasenanschlüsse s. Abbildung 1
Achtung: Die in der Tabelle 2 definierten Abmessungen gelten für die Transportposition.

Figure 2. Top view schematic KFAF variant - left: Operation, right: Transport. Position of phase connections see figure 1.

Attention: The dimensions defined in table 2 are valid for the transport position.

<p>1A</p>	<p>Horizontale Ausführung / Horizontal version</p>
<p>1B</p>	
<p>2B</p>	<p>OS Steckerdurchführung mit Konus Typ B nach EN 50180 Unmittelbar neben den Konen ist jeweils ein Anschlussbutzen mit M10 Innengewinde zur Erdung der Abschirmung der Zuleitung vorzusehen.</p> <p>HV Plug bushing with cone type B according to EN 50180 Immediately next to each cone, a connection nozzle with M10 female thread is to be provided for grounding the shielding of the supply cable.</p>
<p>2C</p>	<p>OS Steckerdurchführung mit Konus Typ C nach EN 50180 Unmittelbar neben den Konen ist jeweils ein Anschlussbutzen mit M10 Innengewinde zur Erdung der Abschirmung der Zuleitung vorzusehen.</p> <p>HV Plug bushing with cone type C according to EN 50180 Immediately next to each cone, a connection nozzle with M10 female thread is to be provided for grounding the shielding of the supply cable.</p>

Tabelle 3. NS/OS Anschlüsse

Table 3. LV/HV connectors

Sensorik / Sensors:

Temperaturmessung über PT100

In der VENSYS-Anlagensteuerung sind die zwei Transformator-Temperaturen **Voralarm** und **Hauptalarm** hinterlegt. Bei Erreichen des ersten Wertes wird ein **Voralarm** ausgelöst und eine Warnung von der VENSYS-Anlagensteuerung an die Betriebsführung übermittelt. Die WEA wird danach weiterhin, auch im Volllastbereich, betrieben.

Bei Erreichen des zweiten Wertes wird ein **Hauptalarm** ausgelöst und die WEA gestoppt. Der Transformator ist weiterhin mit dem Stromnetz verbunden. Der Hersteller des Mittelspannungstransformators gibt VENSYS die beiden Temperaturen für den Messpunkt des PT100 Sensors an.

Temperature measurement via PT100

The two transformer temperatures, **pre-alarm** and **main alarm**, are stored in the VENSYS system control. When the first value is reached, a **pre-alarm** is triggered and a warning is transmitted from the VENSYS plant control system to the plant management. The wind turbine then continues to operate, even in the full load range.

When the second value is reached, a **main alarm** is triggered and the WTG is stopped. The transformer is still connected to the mains. The manufacturer of the medium voltage transformer gives VENSYS the two temperatures for the measuring point of the PT100 sensor.

Füllstandsüberwachung

Die Füllstandsüberwachung erfolgt über einen Schwimmerschalter. Bei zu niedrigem Flüssigkeitsstand werden vom Schwimmerschalter 2 Kontakte (Voralarm bei 200cm³, Hauptalarm bei 400cm³ fehlender Flüssigkeit) ausgelöst. An der Füllstandsüberwachung ist ein Entlüftungsventil zur Entlüftung der Einheit. Dieses Entlüftungsventil ist gegen Fehlbetätigung mit einer Plombe zu versehen.

Liquid level monitoring

The filling level is monitored by a float switch. If the liquid level is too low, 2 contacts are triggered by the float switch (pre-alarm at 200cm³, main alarm at 400cm³ missing liquid). At the level control is a vent valve for venting the unit. This vent valve must be sealed to prevent incorrect operation.

optionale Drucküberwachung

Optional kann der Transformator mit einer Drucküberwachung ausgestattet werden. Am Transformator befinden sich potentialfreie Kontakte (Öffner / Schließer), über die zwei Stufen eines Überdrucks, **Voralarm** und **Hauptalarm**, abgefragt werden. Bei Erreichen der ersten Stufe wird ein **Voralarm** ausgelöst und eine Warnung von der VENSYS-Anlagensteuerung an die Betriebsführung übermittelt. Die WEA wird danach weiterhin, auch im Volllastbereich, betrieben. Bei Erreichen der zweiten Stufe wird ein **Hauptalarm** ausgelöst und die WEA gestoppt. Der Transformator ist noch weiterhin mit dem Stromnetz verbunden. Je nach Ausführung kann der Transformator auch nur über einen Kontakt für die Stufe **Hauptalarm** verfügen.

optional Overpressure monitoring

Optionally, the transformer can be equipped with a pressure monitoring system. There are potential-free contacts (normally closed / normally open) on the transformer, via which two stages of an overpressure, **pre-alarm** and **main alarm**, are queried. When the first level is reached, a **pre-alarm** is triggered and a warning is transmitted from the VENSYS plant control system to the plant management. The WT then continues to operate, even in the full load range. When the second stage is reached, a **main alarm** is triggered and the WT is stopped. The transformer is still connected to the power grid. Depending on the design, the transformer can also have only one contact for the **main alarm** stage.

Kühlsystem der KFAF Variante

Grenzwerte der Transformatortemperatur am PT100 Messpunkt die das Aus- und Abschalten von Pumpe und Lüfter regeln müssen bekannt sein. Potentialfreie Kontakte oder Thermistoren können als Komponentenschutz für Pumpe und Lüfter verwendet werden. Deren Grenztemperaturen müssen dokumentiert sein.

Alle Kontakte müssen beschriftet sein und mit dem Schaltplan vom Hersteller übereinstimmen.

Müssen weitere Signale von der VENSYS-Anlagensteuerung berücksichtigt werden, die für das Betreiben des Mittelspannungstransformators notwendig sind, muss der Hersteller des Mittelspannungstransformators die VENSYS Energy AG darüber in Kenntnis setzen.

Cooling system of the KFAF variant

Limit values of the transformer temperature at the PT100 measuring point which control the switching off and on of the pump and fan must be known. Potential-free contacts or thermistors can be used as component protection for pump and fan. Their limit temperatures must be documented.

All contacts must be labeled and match the manufacturer's wiring diagram.

If further signals have to be taken into account by the VENSYS system control, which are necessary for the operation of the medium voltage transformer, the manufacturer of the medium voltage transformer must inform VENSYS Energy AG.

Verpackung / Versand und Transport der Transformatoren

1. Die Verpackung der Transformatoren hat so zu erfolgen, dass keine Schäden bei Transport und Lagerung auftreten können. Die Transformatoren sind vor Feuchtigkeit zu schützen.
2. Bei der Durchführung von Transporten ist eine ordnungsgemäße Sicherung der Ladung gemäß Herstellerangaben zu gewährleisten.
3. Die Transformatoren sind mit Überwachungsgeräten für den Transport auszustatten. Das eingesetzte Überwachungsgerät / Stoßmessgerät ist vorab VENSYS Energy AG mitzuteilen und die Seriennummer(n) müssen zur Nachverfolgbarkeit übermittelt werden.
4. Die Transformatoren müssen gemäß Bestellung ausgerüstet und angeliefert werden.
5. Der maximale Hebewinkel an den Lastaufnahmepunkten ist mitzuteilen und an diesen gut sichtbar zu kennzeichnen.

Packing / shipping and transportation of transformers

1. The packaging of the transformers must be such that no damage can occur during transport and storage. The transformers must be protected from moisture.
2. When carrying out transports, it is to ensure proper securing of the load in accordance with the manufacturer's instructions.
3. The transformers are to be equipped with monitoring devices for transport. The monitoring device / shock measuring device used must be notified to VENSYS Energy AG in advance and the serial number(s) must be transmitted for traceability purposes.
4. The transformers must be equipped and delivered according to the order.
5. The maximum lifting angle at the load suspension points must be communicated and clearly marked on them.

Qualitätssicherung und technische Dokumentation

6. Alle Änderungen an abgestimmten gelieferten Designs müssen VENSYS Energy AG sofort angezeigt werden. Der Hersteller verändert in dem Fall die Bestellbezeichnung so, dass es der VENSYS Energy AG nicht möglich ist, einen nicht freigegebenen Transformator mit den bisherigen Angaben zu bestellen. Es bedarf einer erneuten Freigabe.
7. Alle produktspezifischen Dokumentationen, Nachweise und Prüfprotokolle sind entsprechend nachfolgender Auflistung in digitaler und / oder schriftlicher Form VENSYS Energy AG zu übergeben. Die gesamte Dokumentation muss dabei in englischer Sprache und der Landessprache des Aufstellortes ausgeführt sein.

Zur standardmäßig geforderten Dokumentation zählen insbesondere:

- a. Zusammen mit Angebot:
 - i. Bestätigung Einhaltung Spezifikation
 - ii. Maßbildzeichnung (evtl. vorläufig)
 - iii. Transportanleitung inkl. Schocküberwachung (Spezifikation Schockwächter plus Grenzwerte)
 - iv. Montage / Einbauanleitung
 - v. Betriebsanweisung
 - vi. Betriebsanweisung Schutzgeräte / Zubehör
 - vii. Schaltschema des Transformators und der Beschaltung des Klemmenkastens
 - viii. Einstellwerte für die eingebauten Schutzgeräte / Sensorik
 - ix. Berechnung/Verlauf vom Einschaltstrom
- b. Nach Bestellung:
 - i. Maßbildzeichnung und 3D Modell (STEP/IGES) nach gefertigtem Stand
- c. Vor Auslieferung / Mit Auslieferung:
 - i. Prüfprotokoll
 - ii. Ölprüfplan
 - iii. Einstellwerte für die eingebauten Schutzgeräte / Sensorik

Quality assurance and technical documentation

6. VENSYS Energy AG must be notified immediately of any changes to agreed designs supplied. In this case the manufacturer changes the order designation in such a way that it is not possible for VENSYS Energy AG to order a non-approved transformer with the previous specifications. A new release is required..
7. All product-specific documentation, proofs and test protocols are to be handed over to VENSYS Energy AG in digital and / or written form according to the following list. The entire documentation must be in English and the national language of the installation site.

The required standard documentation includes especially:

- a. Together with the offer:
 - i. Confirmation compliance specification
 - ii. Dimensional drawing (possibly preliminary)
 - iii. Transport instructions incl. shock monitoring (specification shock monitor plus limit values)
 - iv. Assembly / Installation Instructions
 - v. Operating instructions
 - vi. Operating instructions Protective devices / accessories
 - vii. Circuit diagram of the transformer and the wiring of the terminal box
 - viii. Setting values for the installed protective devices / sensors
 - ix. Calculation/progression of inrush current
- b. According to the order:
 - i. Dimensional drawing and 3D model (STEP/IGES) according to manufacturer stand
- c. Before delivery / With delivery:
 - i. Test protocol
 - ii. Oil test protocol
 - iii. Setting values for the installed protective devices / sensors

Änderungsverzeichnis / Modifications

Nr.	Revision	Kapitel/Seite	Kommentar	Datum	Name
1	Rev. C	Seite 2	Kurzschlussspannung 6% für alle Leistungsklassen Kühlungstyp KFAF hinzugefügt Midel 7131 hinzugefügt Höhe und Länge kann in Absprache mit VENSYS angepasst werden	29.10.2020	Sikorski
		Seite 3	Draufsicht KFAF-Variante hinzugefügt		
		Seite 4	MS- Durchführungen – nur Anschlusstyp ist definiert (A, B oder C), Modelbezeichnung (z. B. M400AR-3/J) entfernt.		
		Seite 6	Abschnitte Verpackung, Versand, Transport, Qualitätssicherung und Dokumentation hinzugefügt		
		Freigabeblatt	Änderungsverzeichnis und Freigabetabelle hinzugefügt		
2	Rev. D	Seite 4	Anzapfungen OS angepasst (2B bei OS < 30kV/2C OS >=30kV)	28.05.2021	Lang
3	Rev. E	Seite 2, 4	Tabelle 2 Schwelle von 30kV auf 34,5kV angepasst und Einschaltstrom hinzugefügt. Tabelle 3 Steckerdurchführung 2A entfernt	25.06.2021	Lang
4	Rev. F	Seite 2	Scheinleistung des 3,8MW-Trafos wurde von 4250kVA auf 4300kVA erhöht	16.08.2021	Kerber
5	Rev.G	alle	englische Version wurde hinzugefügt	22.10.2021	Kerber
6	Rev H	Seite 7, 8	Füllstandsüberwachung wurde hinzugefügt	02.03.2023	Kerber
7	Rev I	Seite 6	Erforderlicher Erdungsanschluss für die Abschirmung der Mittelspannungsleitungen wurde hinzugefügt.	09.05.2023	Kerber
8	Rev.J	Seite 3	Trafos der mit 2000kVA und 2400 kVA Scheinleistung wurden eingefügt	08.11.2023	Kerber
9	Rev.K	Seite 3	Die Nennleistung der 1800kW-Anlage wurde auf 1850kW geändert, der Trafo von 2000kVA auf 2100 kVA	05.01.2024	Kerber

Freigabe:

	Name	Datum	Unterschrift
Erstellt	B. Kerber	09.05.2023	
Freigabe E-Technik	C. Contini	09.05.2023	
Freigabe Mechanik	J. Herberger	09.05.2023	
Freigabe Qualitätsmanagement	J. Naumann	09.05.2023	