



Mittel-/Niederspannungstransformatoren für  
Verteilnetzlösungen

# transforma

Verteiltransformatoren

Bis 36 kV und 5 MVA

IEC-Standards



Reliable innovation. Personal solutions.

[www.ormazabal.com](http://www.ormazabal.com)

# INHALT

<b>EINLEITUNG</b>	<b>1</b>
Vorwort	1
Ihr elektrisches Netz	2
Ihr Geschäft und DNS-Anwendungen	2
Unsere Produktlandkarte (SSS & DNS)	3
<b>HAUPTMERKMALE</b>	<b>4</b>
Sicherheit	4
Zuverlässigkeit	6
Effizienz	6
Nachhaltigkeit	7
Kontinuierliche Innovation	7
<b>TECHNISCHE DETAILS</b>	<b>8</b>
Produktfamilie	8
Technische Daten	9
Aufbau	9
Dielektrische Flüssigkeiten	10
<b>KONSTRUKTIONSMERKMALE</b>	<b>12</b>
Anlage	12
Niederspannungsanschluss	13
Mittelspannungsanschluss	13
<b>TRANSFORMATOR Typen</b>	<b>14</b>
Standard 	14
Standard	18
<b>transforma</b> erweiterte Lösungen	32
<b>HANDHABUNG, AUFSTELLUNG UND KUNDENDIENST</b>	<b>34</b>
Handhabung	34
Innenbereich	34
Im Außenbereich	35
Inbetriebnahme und Kundendienst	35
Recycling und Verwertung	35

Die Qualität der von **Ormazabal** entwickelten, gefertigten und installierten Produkte wird durch die Implementierung und Zertifizierung eines auf der internationalen Norm ISO 9001:2008 beruhenden Qualitätsmanagementsystems unterstützt.

Unser Umweltbeitrag wird durch die Implementierung und Zertifizierung eines Umweltmanagementsystems beruhend auf der internationalen Norm ISO 14001 unterstützt.

Die Konstruktion und Qualität unserer Produkte werden ständig weiterentwickelt. Daher behalten wir uns vor, ohne vorherige Ankündigung Änderungen an den Merkmalen der in diesem Katalog enthaltenen Elemente vorzunehmen.

Diese Merkmale sowie die Verfügbarkeit der Bauteile haben erst nach Bestätigung durch **Ormazabal** Gültigkeit.

# Einleitung

## Vorwort

Die Übernahme des Herstellers von Verteiltransformatoren **Cotradis** im Jahr 2001 stellte einen strategischen Meilenstein für **Ormazabal** dar.

Der Wissenstransfer zwischen unseren Technikteams resultiert in einem deutlichen Mehrwert für unsere Kunden.

Der wachsende Energiebedarf, steigende Anforderungen an die Qualität der Energieversorgung und die Priorität, schonend mit natürlichen Ressourcen umzugehen, erfordern den Einsatz von Anlagen, die sich durch höchste **Zuverlässigkeit, Sicherheit und Energieeffizienz** auszeichnen.

**Indem wir uns auf die Bedürfnisse** unserer Kunden konzentrieren und neue Technologien entwickeln, können wir Produkte anbieten, die diesen Anforderungen gerecht werden.

Unsere Spezialisierung auf Mittelspannungsanlagen wird durch die Zulassung unserer Transformatoren in führenden europäischen Elektrizitätsunternehmen unterstützt.

Wir fertigen eine **umfassende Palette** von Transformatoren mit dielektrischer Isolierflüssigkeit, die alle geltenden internationalen Vorschriften erfüllen. Die Transformatoren sind mit einer Leistung von 25 kVA bis 5000 kVA bei einer Betriebsspannung bis 36 kV verfügbar. Des Weiteren umfasst unser Produktportfolio Spezialtransformatoren mit Spannungen bis 72,5 kV und einer Leistung von bis zu 10 MVA.

Zudem entwickeln wir in enger Zusammenarbeit mit unseren Kunden Transformatoren, die auf individuelle Standards und Spezifikationen zugeschnitten sind.

Derzeit sind mehr als 170.000 **Ormazabal transforma** Anlagen in Verteilnetzen, Industriebetrieben, Windparks und Photovoltaikanlagen in über 20 Ländern installiert.

**Ormazabal** ist führender Anbieter für kundenspezifische Lösungen im Bereich der Energieverteilung. Mit eigener, innovativer Technologie ist **Ormazabal** Partner für Energieversorgungsunternehmen und Endnutzer sowohl in der klassischen Energieversorgung als auch im Bereich der erneuerbaren Energien.

Wir fördern die Entwicklung der Elektrobranche im Hinblick auf die mit dem zukünftigen Energiebedarf verknüpften Herausforderungen. Wir arbeiten mit den weltweit führenden Unternehmen in diesem Sektor auf lokaler, regionaler und globaler Ebene zusammen und engagieren uns in hohem Maße für Innovation, persönliche Sicherheit, Zuverlässigkeit von Stromnetzen, Energieeffizienz und Nachhaltigkeit.

Wir blicken auf eine langjährige Geschichte zurück, in deren Verlauf unsere hoch qualifizierten und innovationsbegeisterten Fachkräfte vielfältige Produkte und Lösungen entwickelt haben. Unsere Tätigkeit ist stets von enger Zusammenarbeit mit den Kunden zur Schaffung langfristigen gegenseitigen Nutzens geprägt.

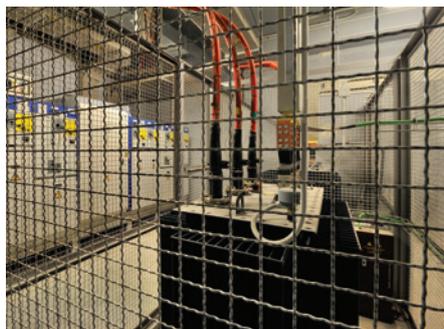
**Velatia** ist eine familiengeführte, beispielhafte, internationale Industrie- und Technologiegruppe, die im Bereich der Stromnetze, der Elektronik und der Kommunikationsnetze tätig ist. Außerdem ist **Velatia** aktiv in den Branchen Consulting, Sicherheit und Luftfahrtkomponenten, bei denen Wert auf Sicherheit, Effizienz und Zuverlässigkeit gelegt wird.

Unsere Kundenorientierung hat zur Entwicklung eines engen Netzwerkes von Werken in Spanien, Frankreich, Deutschland, Polen, Brasilien, Mexiko und China geführt. Hierdurch können wir den Bedürfnissen unserer Kunden in über 50 Ländern gerecht werden.

Die Lösungen der Unternehmen, aus denen **Velatia** gebildet wird, sollen die Welt näher zusammenbringen und nachhaltiger, intelligenter, sicherer und menschlicher machen.



PV-Anlage Kalkbukt (Republik Südafrika)



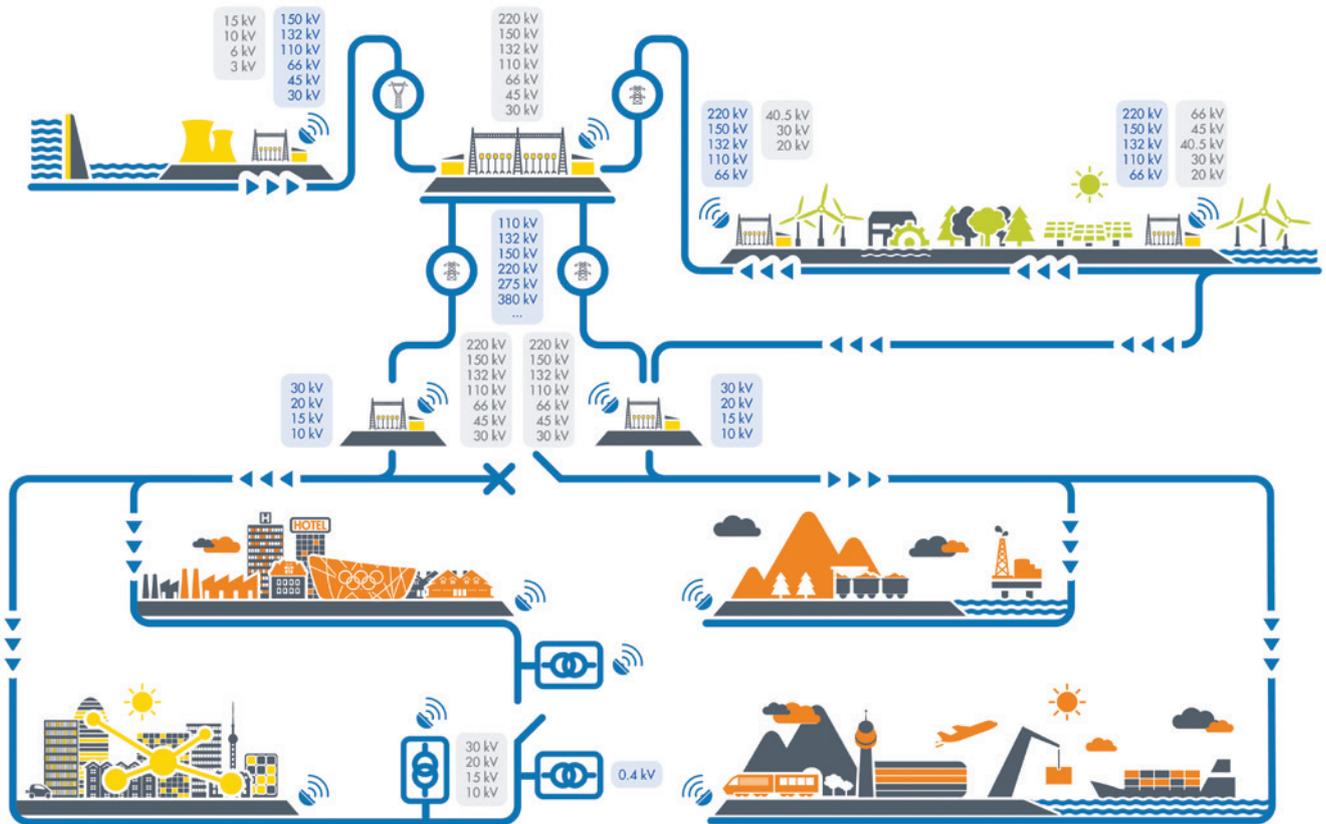
Leichtathletikstadion Bilbao (Spanien)



Öffentliche Verteilstation von EDF (Frankreich)

## Ihr elektrisches Netz

„Ihr spezialisierter Partner für zuverlässige und intelligente elektrische Netze“



## Ihr Geschäft und DNS-Anwendungen

Unsere engen Kundenbeziehungen und ein umfassendes Wissen rund um die Elektrizitätsbranche versetzen uns in die Lage, auf Produkten und Dienstleistungen mit hohem Mehrwert basierende **Distribution Network Solutions (DNS)** (Verteilnetzlösungen) anzubieten, die auf die Anforderungen von Energieversorgern, Endbenutzern und Systemen zur Nutzung erneuerbarer Energien zugeschnitten sind.



ENERGIEVERSORGER



END USERS

Infrastruktur  
Industrie  
Dienstleistung



RES

Wind  
Solar  
Dispatchable RES



## Unsere Produktlandkarte (SSS & DNS)

Wir glauben, dass **Exzellenz** nicht nur **effektive Produkte und Dienstleistungen** umfasst, sondern auch die Fähigkeit, **individuelle Anforderungen und Bedürfnisse** zu bedienen.

Wir bieten unseren Kunden personalisierte Projekte für ein effizientes Energiemanagement mit **Anlagen und Lösungen für primäre und sekundäre Verteilnetze**.

### Unser Geschäftsbereich



SSS: Lösung für Transformatorstationen zur Primärverteilung



DNS: Lösungen für Verteilnetze zur Sekundärverteilung

### Unsere Produkte für Ihren Geschäftsbereich

SSS	cpg.1	cpg.0	gae1250kmax	amc	cibor nvl.cibor	transfōrma Stromtransformatoren	ormacntainer	Fabrikfertige Transformatorstationen		
DNS	cgm.3	gae	ga	cgmcosmos [IEC - ANSI/IEEE]	cgmcosmos [HN]	ea	transfōrma Verteiltransformatoren			
	ekorsys Produktfamilie			transfōrma Verteiltransformatoren						
	Schutz, Automation und Kontrolle			Trafos für spezielle Anwendungen						
	CURRENT® Produktfamilie		Niederspannungsschalttafel		Öl	Standard	transforma.tpc	transforma.fine	Erweiterte Lösungen der Baureihe	
	Kommunikation, Messung und Überwachung					organic				
	Fabrikfertige Transformatorstationen (TS) aus Beton			Fabrikfertige Transformatorstationen (TS) aus Metall		CEADS				Schaltnetzknotten
	Unterirdisch		Begehbar		Kompakt					
	Betongehäuse für Transformatorstationen (TS)						Metallgehäuse für TS		Mobile Transformatorstation	
	Unterirdisch		Begehbar		Modular					

# Hauptmerkmale

## Sicherheit

Unsere Transformatoren werden entsprechend der **IEC 60076** einer Stückprüfung unterzogen.

Zu diesem Zweck haben wir unsere Labors mit modernen und präzisen Messinstrumenten und -systemen ausgestattet, die nach ISO 9001 zertifiziert und kalibriert sind, um sicherzustellen, dass unsere Produkte höchsten Qualitätsstandards gerecht werden.

### Stückprüfung

Alle hergestellten Transformatoren werden den folgenden Stückprüfungen gemäß **IEC 60076-1** unterzogen:

- Messung des Wicklungswiderstands
- Messung des Spannungsverhältnisses und Verifizierung der Schaltgruppe
- Messung von Kurzschlussimpedanz und -verlusten
- Messung von Leerlaufverlusten und -strom
- Dielektrische Prüfungen:
  - Stehwechselfspannungsprüfung (auch bekannt als angewandte Überspannungsprüfung oder als Prüfung mit angelegter Stehwechselfspannung)
  - Kurzzeitprüfung mit induzierter Stehwechselfspannung (ACSD) (auch bekannt als Kurzzeit-Stehspannungsprüfung)

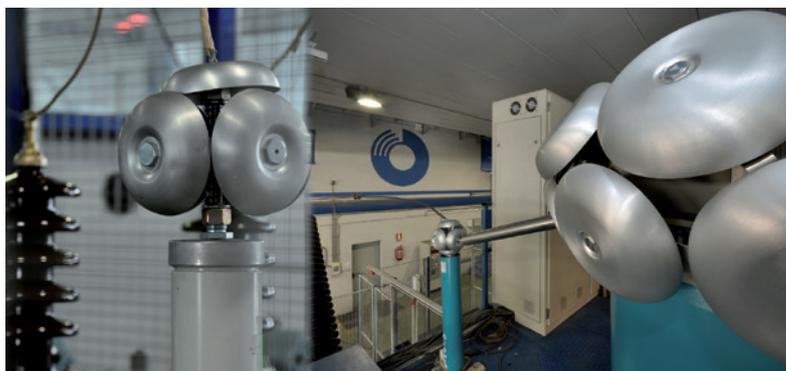
### Typprüfung

In Absprache mit unseren Kunden führen wir die folgenden Prüfungen gemäß geltenden internationalen Vorschriften durch:

- Erwärmungsprüfung
- Dielektrische Typprüfungen:
  - Blitzstoßspannungsprüfung (LI)

Blitzstoßspannungsprüfung (LI)							
	MS				NS		
Höchste Spannung für die Betriebsmittel, Um, (Isolationspegel)							
[kV]	12	17,5	24	36	1,1	3,6	
Bemessungs-Stehwechselfspannung für Blitzspannungsprüfung (1,2 / 50 µs)							
[kV]	75	95	125	170	20	20	

Stehwechselfspannungsprüfung (angewandte Überspannungsprüfung oder Prüfung mit angelegter Stehwechselfspannung)							
	MS				NS		
Höchste Spannung für die Betriebsmittel, Um, (Isolationspegel)							
[kV]	12	17,5	24	36	1,1	3,6	
Bemessungs-Stehwechselfspannung der Prüfung (1 min)							
[kV]	28	38	50	70	3	10	



## Sonderprüfungen

Vom Kunden gewünschte, spezifische Sonderprüfungen:

- Spezielle Spannungsprüfungen
- Teilentladungsmessung
- Messung der Wicklungskapazität – Erde und zwischen Wicklungen
- Nullimpedanzmessung (bei Drehstrom-Transformatoren)
- Kurzschluss-Festigkeitsprüfung (IEC 60076-5), durchgeführt in akkreditierten externen und internen Labors (HPL)
- Bestimmung der Geräuschpegel (IEC 60076-10)
- Messung von Oberschwingungen ohne Last
- Messung des Isolationswiderstands und/oder Messung des Verlustfaktors der Isolationskapazitäten

## Zusätzliche Prüfungen

**Prüfungen der dielektrischen Flüssigkeit:**

Die Lebensdauer des Transformators ist in hohem Maße von der Qualität des Dielektrikums abhängig. Wir gewährleisten höchste Qualitätsstandards, indem wir strikte Qualifizierungsprozesse und Produkt-Audits durchführen und hochmoderne Technologien in der Fertigung verwenden.

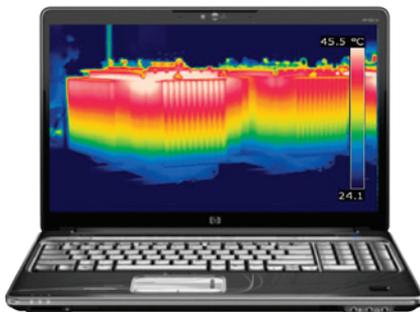
- Dichte bei 20 °C
- Viskosität bei 40°C
- Wassergehalt
- Durchschlagspannung
- Dielektrischer Verlustfaktor
- Grenzflächenspannung
- Säuregehalt
- Flammpunkt

**Tankprüfungen**

- Belastungstest nach EN 50464-4

**Prüfungen der Lackierung**

- Messung der Schichtdicke
- Haftungsprüfung
- Härteprüfung
- Biegeprüfung
- Schlagversuch
- Napfziehversuch
- Salzsprühnebelprüfung



## Zuverlässigkeit

Die Qualität und Zuverlässigkeit unserer Produkte wird durch die Prüfung und Zertifizierung unserer Transformatoren in unabhängigen, international renommierten Labors bestätigt.

Unser Hochleistungslabor (HLP) mit einer Kapazität von bis 2500 MVA ist ein weiterer Beleg für die technologische Weiterentwicklung und die Innovationsfreudigkeit, die unser Unternehmen seit jeher prägen.

Diese unternehmenseigenen Einrichtungen ermöglichen kontinuierliche Tests und sind ebenso wie unsere hochqualifizierten Mitarbeiter ein weiteres Zeichen unserer technologischen Unabhängigkeit.

Gemeinsam mit externen Organisationen und amtlichen Stellen führen wir Qualitätskontrollkampagnen am Markt durch, um die Verifizierung unserer Produkte zu gewährleisten.



## Effizienz

### Vollständig ölgefüllter Hermetik-Transformator

- Hermetisch dichter Tank:
  - Kein Ausdehnungstank erforderlich
  - Geringere Menge an dielektrischer Flüssigkeit als bei anderen Transformatortypen
- Kein Kontakt zwischen dielektrischer Flüssigkeit und externen Einflüssen (Luft, Feuchtigkeit, Verschmutzung, usw.)
  - Keine Verschlechterung der dielektrischen Eigenschaften
  - Minimaler Wartungsaufwand
- Minimales Risiko von Leckagen:
  - Robuste Tanks (hochwertige Materialien)
  - Schweißarbeiten durch qualifizierte Mitarbeiter
  - Leckageprüfungen an allen Transformatoren

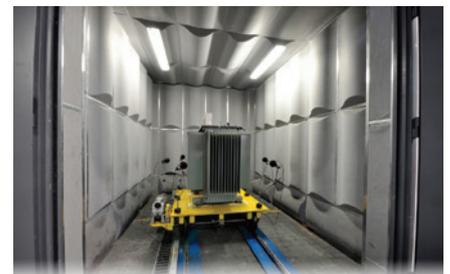
### Minimale Belastung der Umwelt

- Schonung der Umwelt:
  - Einsatz von Materialien mit hoher Recyclingrate
  - Effizienter Einsatz von Rohstoffen
  - Optimierte Transformator-Abmessungen
- Optimierter Rohstoffverbrauch:
  - Auswahl der Materialien
  - Optimierung der Eigenschaften
- Geringer Stromverbrauch:
  - Einsatz modernster Technologie bei Entwicklung, Fertigung und Prüfung
  - Transformatoren mit minimalen Verlusten
  - Sichere, zuverlässige Produkte
- ISO 14001-Zertifizierung

### Niedriger Geräuschpegel

- Die optimierte Konstruktion und Montage des ferromagnetischen Kerns ermöglicht eine deutliche Senkung des vom Transformator erzeugten Geräuschpegels.
- Der Geräuschpegel eines Transformators wird durch zwei Komponenten bestimmt:
 
$$L_{wA} = L_{pA} + K_S$$
 Wobei:
  - $L_{wA}$ : Schalleistungspegel (Ursache)
  - $L_{pA}$ : Schalldruckpegel (Wirkung)
  - $K_S$ -Faktor (>0), abhängig von der Baugröße des Transformators

Zur Charakterisierung eines Transformators empfehlen wir die Angabe des Schalleistungspegels ( $L_{wA}$ ), da dieser Wert von der Umgebung unabhängig ist und damit die beste Größe zur Bestimmung der akustischen Eigenschaften des Transformators darstellt.



## PCB-frei

- Wir garantieren, dass alle verwendeten Komponenten neu und PCB-frei gemäß geltenden Normen sind.



## Elektromagnetische Verträglichkeit

In Bezug auf elektromagnetische Verträglichkeit sind unsere Transformatoren passive Elemente, d. h. sie funktionieren einwandfrei ohne Erzeugung elektromagnetischer Störungen, die in der Nähe befindliche Anlagen beeinträchtigen, und sind Störungen, die von anderen Anlagen erzeugt werden, gegenüber unempfindlich.

- Die Ströme, die durch die an die Transformatoren angeschlossenen Leiter fließen, können insbesondere im Niederspannungsbereich starke elektromagnetische Felder erzeugen. Der Anlagenbauer muss die Verlegung dieser Kabel so planen, dass die Stärke der Felder minimiert wird, oder entsprechende Maßnahmen treffen, um ihre Auswirkungen zu begrenzen.

## Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeit gilt als der beste Kompromiss zwischen Erfüllung gesellschaftlicher Anforderungen, Schonung der Umwelt und finanziellen Aspekten.

### Gesellschaftliche Anforderungen

- Sicherheit von Menschen und Anlagen
- Kontinuierlicher Betrieb

### Finanzielle Aspekte

- Optimierter Rohstoffverbrauch
- Längere Lebensdauer und höhere Belastbarkeit der Anlagen
- Anpassbarkeit der Anlagen an den Netzausbau
- Widerstandsfähigkeit der Anlagen

### Schonung der Umwelt

- Reduzierung der Menge an dielektrischer Flüssigkeit
- Minimaler Platzbedarf
- Minimale Verluste im Transformator
- Geringes Risiko von Leckagen
- Nicht aggressiv gegenüber der Umgebung
- Wiederverwertbarkeit

## Ökodesign

**Ormazabal** erfüllt die Anforderungen der Ökodesign-Richtlinie der EU-Kommission (Verordnung Nr. 548 / 2014), die den Leitfaden für das umweltfreundliche Design von Transformatoren in Europa definiert.

Diese Bestimmung wird auf alle zu vermarktende oder ab Juli 2015 in Verkehr zu bringende Transformatoren überall in der Europäischen Union angewendet und betrifft nicht die Produkte, die nach außerhalb von Europa exportiert werden. Innerhalb der EU geliefert, tragen diese Produkte die CE-Kennzeichnung, die die Einhaltung der Richtlinien der Europäischen Union beweist.

Die **Ormazabal** Verteiltransformatoren wurden dazu entwickelt, gemäß den Verpflichtungen oben genannter Richtlinie, zur Verbesserung der Energieeffizienz und dem Umweltverhalten beizutragen.

## Kontinuierliche Innovation

Dank unseres Engagements für **Innovation** sind wir Technologieführer in Europa.

Unsere Produkte erfüllen **strengste Anforderungen weltweit** und sind durch international anerkannte Labors zertifiziert.

Wir haben kürzlich unsere Produktfamilie auf 5 MVA erweitert und zudem mehrere neue Transformatoren für unterschiedliche Anwendungen entwickelt: **transforma.fine** für die Windenergieerzeugung, Transformatoren mit Laststufenschalter, Transformatoren für Hochspannungs-Landanschlussysteme sowie Transformatoren mit noch geringeren Verlusten.



# Technische Details

## Produktfamilie

transforma Verteiltransformatoren	Standardisiert	Nichtstandardisiert		
		transforma.tpc	transforma.fine	transforma erweiterte Lösungen
U <sub>r</sub> (max.)	24 kV / 36 kV	20 kV / 36 kV	36 kV	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Weitere technische Daten (&gt;36 kV, &gt;5000 kVA....)</li> <li>- Laststufenschalter (OLTC)</li> <li>- Container-Generatoren</li> <li>- PV-Anwendungen</li> <li>- Eigenbedarfstransformatoren in Kernkraftanlagen</li> <li>- Hochspannungs-Landanschlussysteme</li> <li>- Erweiterte Funktionen</li> </ul>
Norm	IEC-HN	HN	IEC	
Leistung (max.)	25 - 5000 kVA	50 - 630 kVA	5 MVA	
Verluste	A <sub>0</sub> B <sub>0</sub> /A <sub>0</sub> C <sub>k</sub> /D <sub>0</sub> C <sub>k</sub> /C <sub>0</sub> C <sub>k</sub> /C <sub>0</sub> B <sub>k</sub> /E <sub>0</sub> D <sub>k</sub> / B <sub>036</sub> B <sub>k36</sub> /A <sub>036</sub> A <sub>k36</sub>	Verfügbarkeit erfragen	Verfügbarkeit erfragen	 <p>Andere Lösungen auf Anfrage</p>
Öl	Vollständig mit dielektrischer Flüssigkeit gefüllter Hermetik-Transformator 	Hermetiktransformator für Mastmontage inkl. Sicherungen 	Kompakte Transformatoren mit hoher Temperaturbeständigkeit 	
Biologisch abbaubares Dielektrikum	>> organic Transformator mit biologisch abbaubarem Dielektrikum 			

### Geltende elektrische Normen

IEC	
EN 50464	Ölgefüllte Drehstrom-Verteiltransformatoren mit 50 Hz von 50 kVA bis 2 500 kVA für Anlagen mit maximal 36 kV
IEC 60076-1	Leistungstransformatoren – Teil 1: Allgemeines
IEC 60076-3	Leistungstransformatoren – Teil 3: Isolationspegel, Spannungsprüfungen und äußere Abstände in Luft
Verordnung (EU)	
Nr. 548/2014 der Kommission	Umsetzung der Richtlinie 2009/125/EG (Ökodesign-Richtlinie) des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich Kleinleistungs-, Mittelleistungs- und Großleistungstransformatoren

## Technische Daten

- Drehstrom-Transformatoren, 50 Hz für Innenraum- und Freiluftaufstellung
- Ölgefüllter Hermetik-Transformator  
Hermetisch gekapselt und vollständig mit Öl gefüllt gemäß der Norm IEC 60296
- Selbstkühlung (ONAN)
- Farbe: RAL 7033 (andere Farben auf Anfrage)
- Standard-Transformatoren:
  - Von 25 bis 5000 kVA
  - Isolationspegel 24 und 36 kV

Alle angegebenen Daten und Werte beziehen sich auf Betriebsbedingungen nach EN-60076-1.

➡ Für andere Konfigurationen wenden Sie sich bitte an **Ormazabal**.



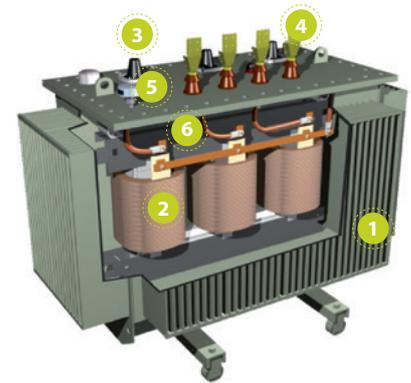
## Aufbau

### Aktiver Teil

Der aktive Teil des Transformators ist das Energietransformationssystem. Es besteht aus dem ferromagnetischen Kern, den Wicklungen sowie den Mittel- und Niederspannungsanschlüssen.

### Tank und Dielektrikum

Der Transformatortank und die dielektrische Flüssigkeit sorgen für die erforderliche Isolierung und Kühlung.



- 1 Tank und Dielektrikum
- 2 MS- und NS-Wicklung
- 3 MS-Steckdurchführungen
- 4 NS-Durchführungen
- 5 Thermometer-Aufnahmevorrichtung
- 6 Ferromagnetischer Kern

Wicklungen	Vorteile
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzentrische Wicklungen</li> <li>• Isolation zwischen Schichten: Zellulose mit Epoxidharz zur Kompaktierung der Spulen nach dem Aushärten.</li> <li>• Die Spulen werden mit hochmodernen Techniken und Maschinen gefertigt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimierte Kurzschlussfestigkeit</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachgerechte Spulenkühlung</li> <li>• Sorgfältige Herstellung der Spulen und Kühlkanäle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimierte Wärmeableitung in den Wicklungen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatz hochwertiger Zellulose</li> <li>• Optimale Handhabung und Lagerung zur Bewahrung der Isolationseigenschaften</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantierte Isolation</li> </ul>

Anschlüsse und Lastschalter	Vorteile
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ober- und unterspannungsseitige Anschlüsse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformatoranschluss an der Außenseite</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stufenschalter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präzise Einstellung der Sekundärspannung möglich</li> </ul>

Tank und Dielektrikum	Vorteile
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elastischer Wellenkessel mit Kühlrippen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergrößerte Wärmeableitfläche</li> <li>• Ausgleich von Schwankungen des Ölvolumens infolge von Temperaturänderungen</li> <li>• Mechanischer und elektrischer Schutz</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vollständig mit Dielektrikum gefüllter und hermetisch dichter Tank</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine Alterung der dielektrischen Flüssigkeit, da kein Kontakt mit der Luft besteht</li> <li>• Minimaler Wartungsaufwand</li> <li>• Kompakte Größe</li> <li>• Kein Ausdehnungsgefäß und keine Entfeuchtung der Luft erforderlich</li> <li>• Geringeres Gewicht</li> <li>• Elektromagnetische Abschirmung</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit dielektrischer Flüssigkeit gefüllt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Niedriger Geräuschpegel</li> <li>• Besseres Verhalten bei Überlast und Oberschwingungen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Behandelte und lackierte Oberfläche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutz vor Korrosion, Witterungseinflüssen, Sonneneinstrahlung und Schlägen</li> </ul>

## Dielektrische Flüssigkeiten

- Mineralöl: Mineralisches Isoslieröl nach IEC 60296
- **Bioelectra®**: Natürlicher, biologisch abbaubarer Ester für den Einsatz in **organic** Transformatoren. Klasse K mit einem Flammpunkt über 300 °C.
- Dielektrisches Flüssigsilikon nach IEC 60836, Klasse K mit einem Flammpunkt über 300 °C.
- Synthetischer, biologisch abbaubarer Ester für den Einsatz in Elektrotransformatoren nach IEC 61099. Klasse K mit einem Flammpunkt über 300 °C.

### organic Transformatoren

Als Teil seines Portfolios an mit dielektrischer Flüssigkeit gefüllten Transformatoren bietet **Ormazabal** die **organic** Transformatoren an, die sich durch die Verwendung von **natürlichem, biologisch abbaubarem Ester** als Dielektrikum auszeichnen.

Der von **Ormazabal** entwickelte und patentierte natürliche Ester Bioelectra® ist eine dielektrische Kühlflüssigkeit, die aus pflanzlichen Ölen ohne Zusatz von Antioxidantien gewonnen wird.

Die ausgezeichnete Oxidationsbeständigkeit wird durch die spezielle Zusammensetzung und einen spezifischen Raffinierungsprozess erreicht, bei dem die natürlichen Antioxidantien erhalten bleiben.

### Merkmale von natürlichem Ester

- **Hervorragende dielektrische Eigenschaften**: Er weist einen höheren Wassersättigungspunkt auf, was die Beibehaltung hoher Durchschlagspannungswerte bei hohem Wassergehalt ermöglicht.
- **Hohe Feuerbeständigkeit**: Deutlich höherer Flammpunkt (>300 °C) und Brennpunkt (>350 °C) als bei Mineralölen. Klassifizierung als Flüssigkeit der Klasse K (Flammpunkt > 300 °C) nach IEC 61100. Höhere Feuerfestigkeit als Transformatoren mit Mineralöl.
- **Hohe biologische Abbaubarkeit** in Boden und Wasser dank seiner natürlichen Zusammensetzung.
- Er hat **keine ökotoxische Wirkung**.
- **Lange Lebensdauer**: Das hohe Wasseraufnahmevermögen verlängert die Lebensdauer des Zellulose-Isolierstoffs.
- **Er ist recycelfähig und** kann nach Ablauf der Nutzung in anderen umweltschonenden Produkten (Biodiesel) wiederverwendet werden.
- Er hat weder negativen Einfluss auf die elektrischen **Eigenschaften** noch auf die Abmessungen des Transformators.



### Vorteile im Vergleich zu anderen dielektrischen Flüssigkeiten

- **Hervorragende dielektrische Eigenschaften bei hohem Wassergehalt:**
  - Höhere Durchschlagspannung bei hohem Wassergehalt (deutlich höherer Wassersättigungspunkt als Mineralöle)
- **Höhere Sicherheit:**
  - Höherer **Feuer- und Flammpunkt** als andere dielektrische Flüssigkeiten
  - **Nicht toxisches** Produkt
  - **Recycelfähig und wiederverwendbar** nach Ablauf der Lebensdauer
- **Verlängert die Lebensdauer des Transformators:**
  - Der hohe Wassersättigungspunkt verlängert die Lebensdauer des Zellulose-Isolierstoffs.
  - Während der elektrischen Belastung im Betrieb entstehen weniger Gase.
  - Strenge Oxidationsprüfungen zeigen, dass die im natürlichen Ester gebildeten Säuren weder die Durchschlagspannung senken noch das Kupfer negativ beeinflussen.

### Vorteile gegenüber anderen Transformatortypen

#### In Bezug auf Trockentransformatoren:

Transformatoren mit Dielektrikum weisen Trockentransformatoren gegenüber folgende Vorteile auf:

- Geringere Verluste:

Trockentransformatoren weisen deutlich höhere Leerlauf- und Lastverluste auf als Transformatoren mit Dielektrikum.

(Dieser Unterschied kann die jährlichen Betriebskosten um bis zu 50 % erhöhen.)

- Niedriger Geräuschpegel:

Trockentransformatoren weisen einen deutlich höheren Geräuschpegel auf als Transformatoren mit Dielektrikum (Unterschied in der Schalleistung von 10 bis 15 dB).

- Überlastbarkeit
- Höhere Lebenserwartung
- Höhere Beständigkeit gegenüber Vibrationen, Umgebungseinflüssen und Ausgleichsvorgängen im Stromnetz
- Geringerer Platzbedarf, da keine Sicherheitszone erforderlich ist

Zudem weisen **organic** Transformatoren folgende Eigenschaften auf:

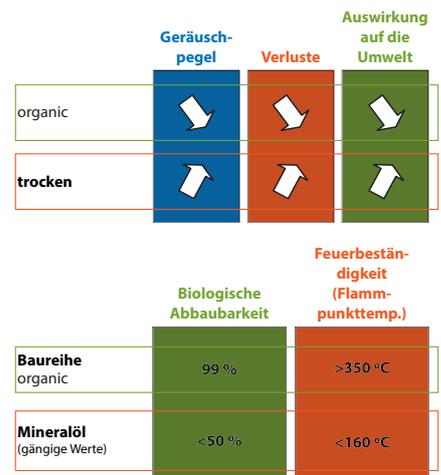
- Ähnliche hohe Feuerfestigkeit
- Geringere Belastung der Umwelt beim Wiederverwertungsprozess
- Eine Alternative für den Einsatz in Naturräumen

#### In Bezug auf Silikontransformatoren:

- Höhere biologische Abbaubarkeit
- Keine toxische Wirkung auf Wasserorganismen
- Geringere Belastung am Ende der Lebensdauer (recycelfähiges und wiederverwendbares Dielektrikum)

#### In Bezug auf Mineralöltransformatoren:

- Höhere biologische Abbaubarkeit
- Höhere Brandfestigkeit
- Geringere Belastung am Ende der Lebensdauer (recycelfähiges und wiederverwendbares Dielektrikum)



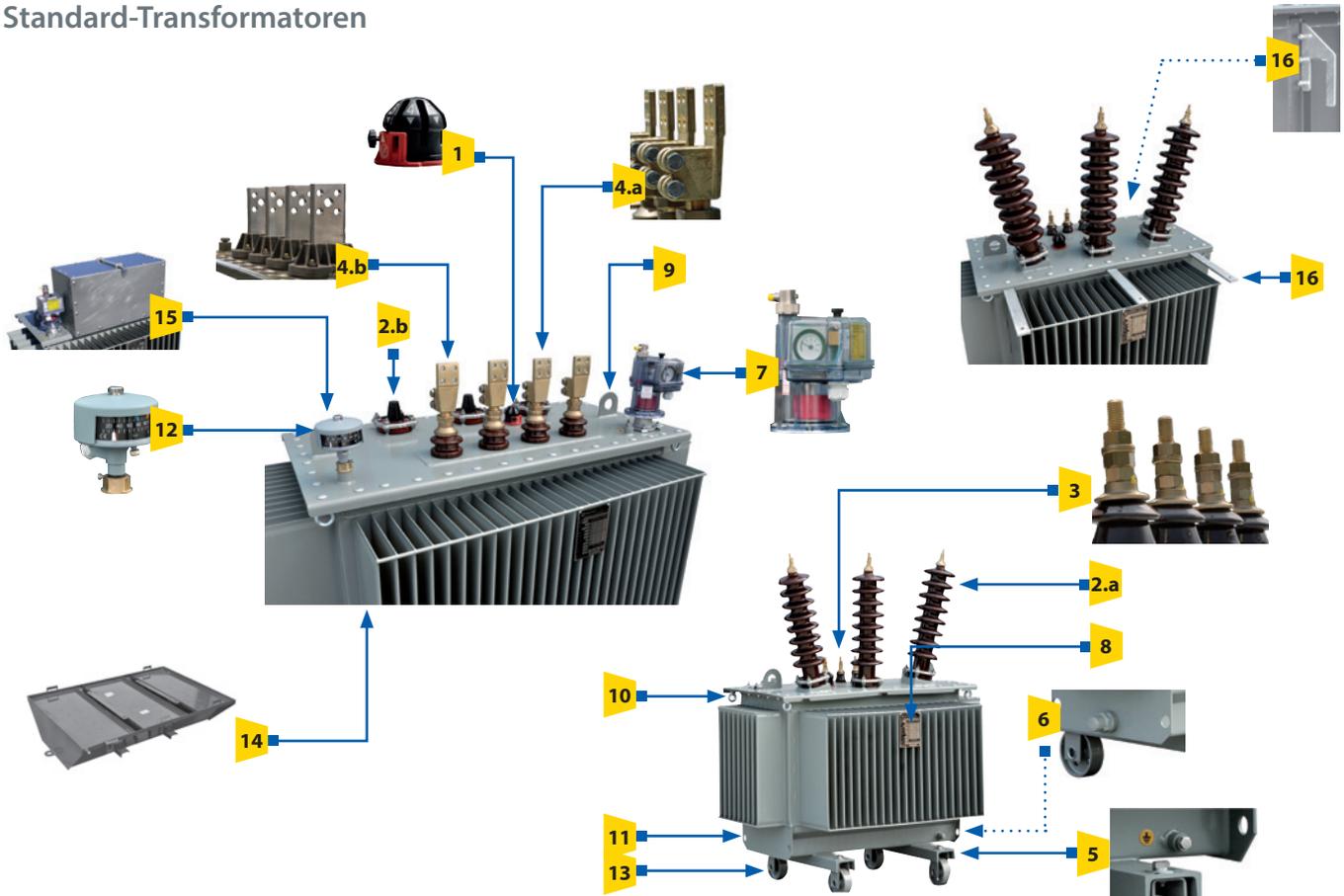
### Natürlicher Ester und andere Dielektrika im Vergleich

	Mineralöle	Kohlenwasserstoffe mit hohem Molekulargewicht	Silikonöle	Synthetische Ester	Natürliche Ester
Flammpunkt	160 °C	312 °C	340 °C	322 °C	360 °C
Biologische Abbaubarkeit	gering	gering	null	hoch	sehr hoch

# Konstruktionsmerkmale

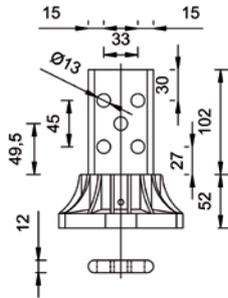
## Anlage

### Standard-Transformatoren



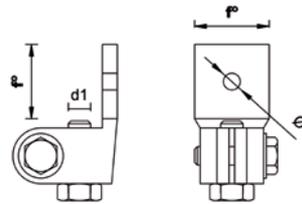
		Standard	Optional
1	Stufenschalter (kann nur spannungslos betätigt werden)	IEC 60214	•
2.a	MS-Porzellandurchführungen	EN 50180	•
2.b	MS-Steckdurchführungen		•
3	NS-Porzellandurchführungen	EN 50386	•
4.a	NS-Anschlusslaschen (≥630 kVA)		•
4.b	Durchführungen für NS-Einphasen-Sammelschienen	EN 50180	•
5	Erdungsanschlusspunkte	EN 50216-4	•
6	Ablass- und Ölprobeentnahme-Vorrichtung	EN 50216-4	•
7	Füllvorrichtung	EN 50464-1	•
	Schutzrelais	EN 50216-3	•
	Funktionen: Überwachung des internen Tankdrucks, der Temperatur des Dielektrikums, Ölstandkontrolle und Gasetektion		
8	Leistungsschild	EN 50464-1	•
9	2 Tragösen	EN 50464-1	•
10	4 Abspannvorrichtungen	EN 50464-1	•
11	4 Zugvorrichtungen	EN 50464-1	•
12	Thermometer-Aufnahmevorrichtung	EN-50216-4	•
	Thermometer: Misst die Temperatur der oberen Schicht der Isolierflüssigkeit		
	Erhältlich mit 2 Kontakten (Alarm und Trigger) und Schleppzeiger		•
13	Transportrollen (≥250 kVA)	EN-50216-4	•
14	Auffangvorrichtung für Dielektrikum		•
15	Abdeckkasten für NS-Anschluss		•
16	Halterungen für Mastmontage und Träger für Überspannungsableiter (Anwendung für Masttransformatoren bis 160 kVA).		•

## Durchführungen für NS-Einphasen-Sammelschiene (optional)

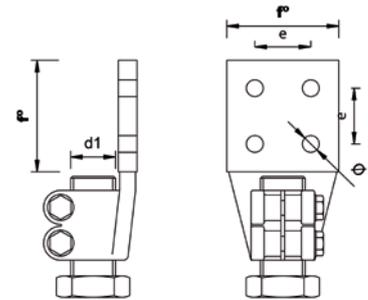


## NS-Anschlusslaschen

Metrisch M12



Metrisch: von M20 bis M55



## Niederspannungsanschluss

**NS-Porzellandurchführungen für 420 V - B2\***

Nennleistung	[kVA]	25	40	50	63	100	160	250	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
Nennstrom	[A]	250	250	250	250	250	250	630	630	1000	1000	1600	1600	2000	3150	3150	4000
Abmessungen – Metrisch d1		M12	M12	M12	M12	M12	M12	M20	M20	M30	M30	M42	M42	M42	M48	M48	M55
Material		Mes-sing	Kupfer	Kupfer	Kupfer	Kupfer											

**Anschlussteile – NS-Laschen**

Metrisch	M12	M20	M20	M30	M30	M42	M42	M42	M48	M48	M55						
e [mm]	-	-	-	-	-	-	-	32	32	32	32	40	40	40	40	40	70
f0 [mm]	40	40	40	40	40	40	40	60	60	60	60	100	100	100	120	120	150
Ø [mm]	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	18

**Durchführungen für NS-Einphasen-Sammelschienen zur Installation im Innenbereich (optional)**

Nennleistung	[kVA]	25	40	50	63	100	160	250	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
Nennstrom	[A]	-	-	-	-	-	-	630	630	1600	1600	1600	1600	-	-	-	-
Material		-	-	-	-	-	-	Al	Al	Kupfer	Kupfer	Kupfer	Kupfer	-	-	-	-

\* Für andere Sekundärspannungen und technische Werte über 2500 kVA wenden Sie sich bitte an **Ormazabal**.

## Mittelspannungsanschluss

**Stecker für MS-Steckdurchführungen (nicht im Lieferumfang des Transformators enthalten)**

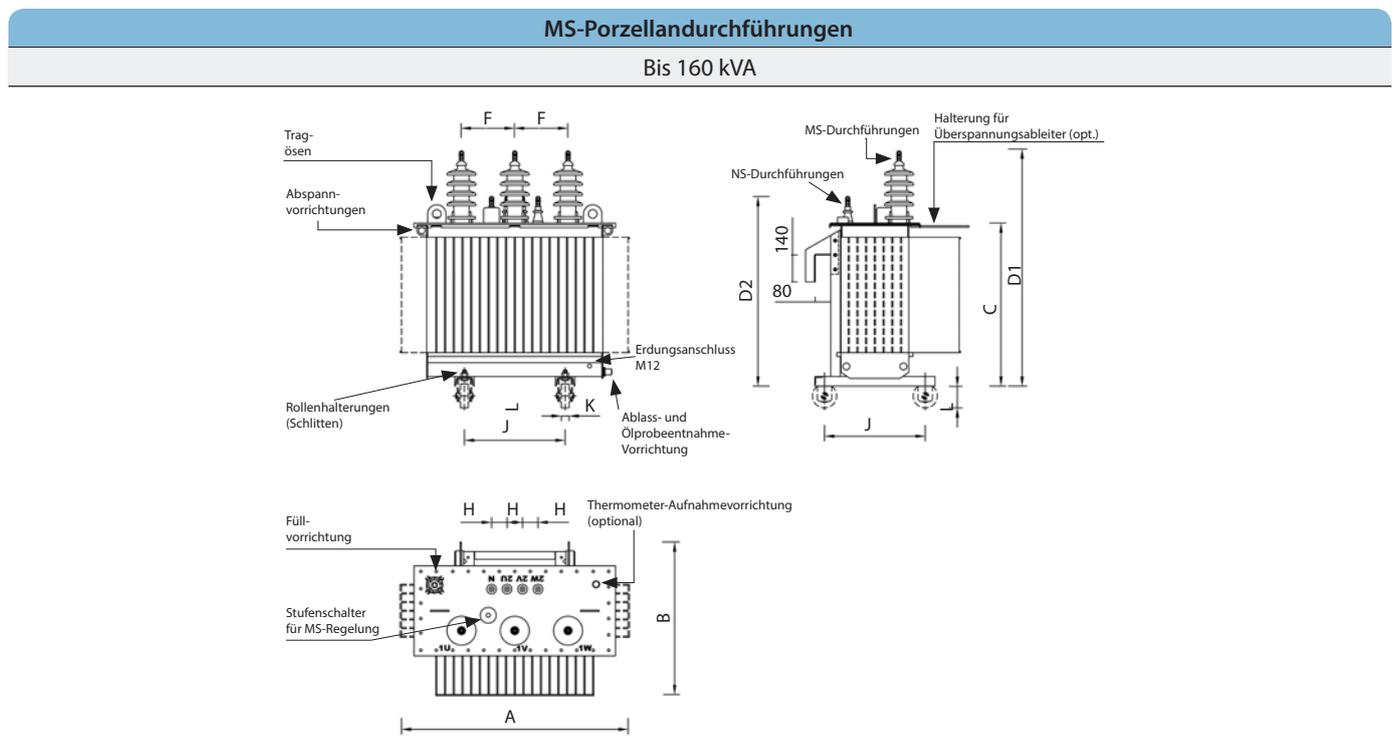
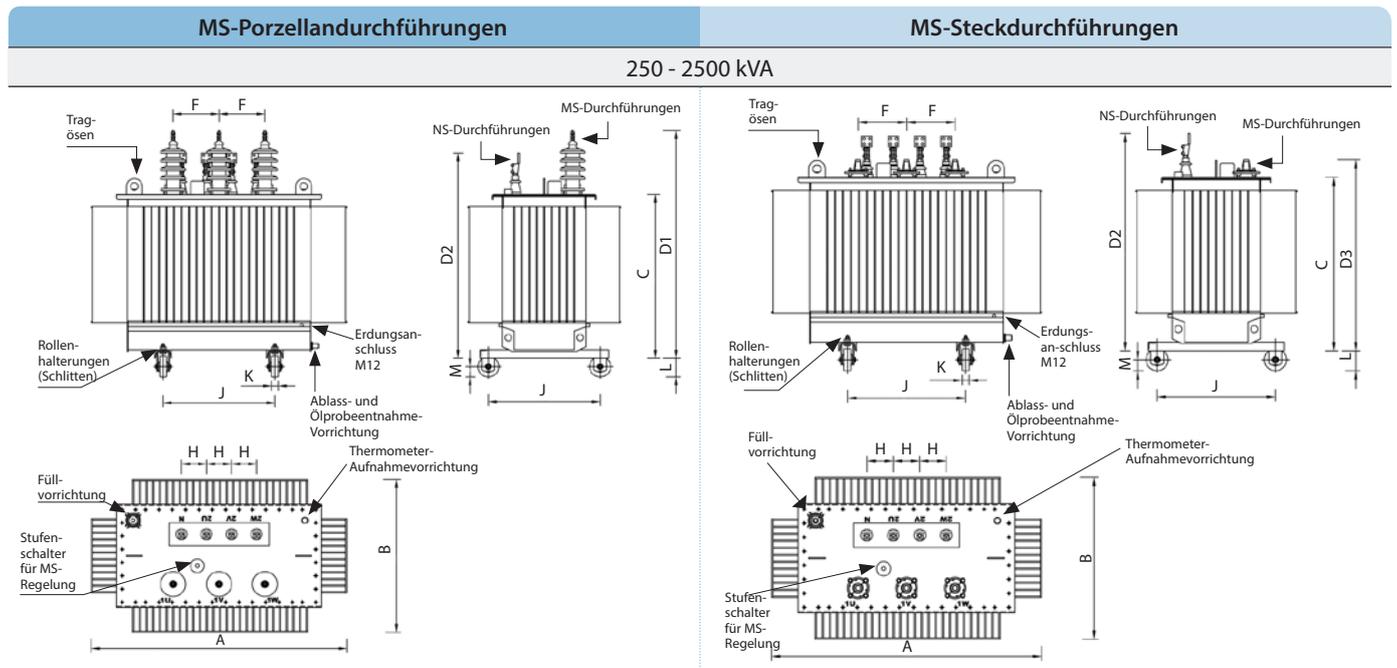
Nennspannung	[kV]	24	36
		Winkelstecker Typ A (250 A) Ref. EUROMOLD K-158LR	Winkelstecker Typ B (400 A) Ref. EUROMOLD M-400LR
		Gerader Stecker Typ A (250 A) Ref. EUROMOLD K-152SR	-

# Transformatortypen

Standard 

Design der Transformatoren gemäß den Anforderungen der Ökodesign-Richtlinie und der Verordnung (EU) Nr. 548/2014 gültig für die Märkte der europäischen Union.

Merkmale 24 kV: A<sub>0</sub> B<sub>K</sub>



# Standard

## Merkmale 24 kV: A<sub>0</sub> B<sub>K</sub>

Elektrische Eigenschaften		24 kV A <sub>0</sub> B <sub>K</sub>												
Nennleistung [kVA]		50	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500*	
Bemessungs- spannung (Ur)	Oberspannungsseitig [kV]	20												
	Unterspannungsseitig [V]	400												
Schaltgruppe		Dyn5												
Leerlauf-Verluste - P <sub>0</sub> [W]	A <sub>0</sub> Liste	90	145	210	300	430	600	650	770	950	1200	1450	1750	
Kurzschluß-Verluste - P <sub>k</sub> [W]	B <sub>k</sub> Liste	875	1475	2000	2750	3850	5400	7000	9000	11000	14000	18000	22000	
Kurzschlussimpedanz (%) bei 75 °C		4					6							
Max. Schallleistungspegel LwA [dB]	A <sub>0</sub> Liste	39	41	44	47	50	52	53	55	56	58	60	60	
Spannungsverluste bei Volllast (%)	cosφ=1	1,81	1,54	1,32	1,17	1,04	0,93	1,05	1,08	1,06	1,05	1,08	1,06	
	cosφ=0,8	3,57	3,43	3,31	3,22	3,13	3,06	4,35	4,37	4,35	4,35	4,37	4,35	
Effizienz (%)	LAST 100 %	cosφ=1	98,11	98,41	98,64	98,79	98,94	99,06	99,05	99,03	99,05	99,06	99,04	99,06
		cosφ=0,8	97,64	98,02	98,30	98,50	98,68	98,82	98,82	98,79	98,82	98,83	98,80	98,83
	LAST 75 %	cosφ=1	98,47	98,72	98,90	99,02	99,14	99,24	99,24	99,23	99,24	99,25	99,23	99,25
		cosφ=0,8	98,10	98,40	98,63	98,78	98,93	99,05	99,05	99,04	99,06	99,06	99,04	99,07

Aluminium Wicklungen													
Nennleistung [kVA]		50	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500*
A (Länge)		930	1.010	1.060	1.090	1.180	1.250	1.596	1.596	1.666	1.926	2.116	2.286
B (Breite)		718	758	886	816	866	886	946	990	1.030	1.156	1.306	1.426
C (Höhe bis Deckel)		933	1.007	1.126	1.058	1.158	1.258	1.315	1.315	1.604	1.649	1.771	1.831
D1 (Höhe bis MS Porzellan-Durchführungen)		1.318	1.392	1.511	1.443	1.543	1.643	1.700	1.700	1.989	2.034	2.156	2.269
D3 (Höhe bis MS Steck-Durchführungen)		1.023	1.097	1.216	1.148	1.248	1.348	1.405	1.405	1.694	1.739	1.860	1.966
D2 (Höhe bis NS Durchführungen inkl. Anschlusslasche)		1.093	1.167	1.286	1.292	1.392	1.519	1.648	1.648	1.937	2.018	2.141	2.201
F (Abstand zwischen MS Durchführungen)		275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275
H (Abstand zwischen NS-Durchführungen)		80	80	80	150	150	150	150	150	150	200	200	200
J (Rollenmittenabstand)		520	520	520	670	670	670	670	670	820	820	820	1.070
K (Rollenbreite)		40	40	40	40	40	40	40	40	70	70	70	70
Ø (Rollen)		125	125	125	125	125	125	125	125	200	200	200	200
L (Rolle)		110	110	110	110	110	110	110	110	165	165	165	165
Öl Volumen (Liter)		157	188	238	278	361	426	576	598	726	1.086	1.182	1.520
Gesamtgewicht (kg)		519	832	1.008	1.197	1.600	2.066	2.693	3.157	3.649	4.652	4.460	5.458

Andere Lösungen auf Anfrage.

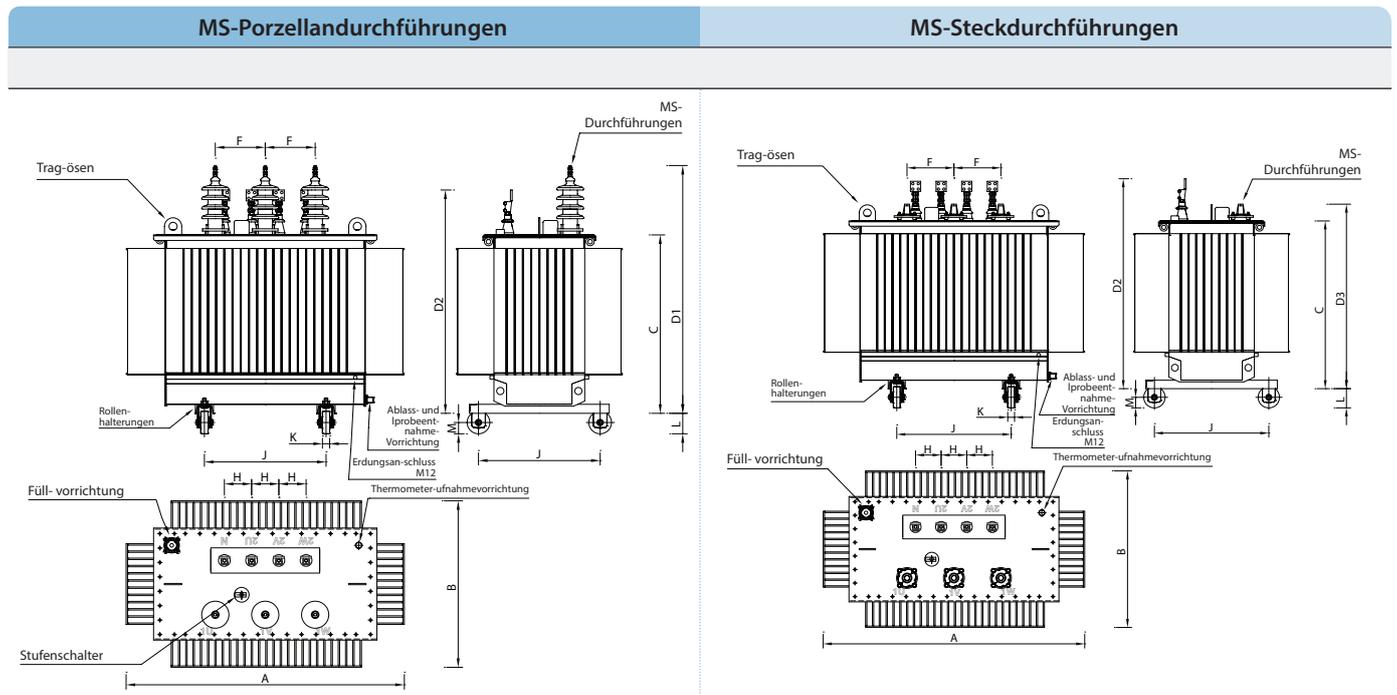
 (\*) Für technische Werte über 2500 kVA wenden Sie sich bitte an **Ormazabal**.

# Standard



Design der Transformatoren gemäß den Anforderungen der Ökodesign-Richtlinie und der Verordnung (EU) Nr. 548/2014 gültig für die Märkte der europäischen Union.

Merkmale 24 kV: A<sub>0</sub> C<sub>K</sub>



# Standard



## Merkmale 24 kV: A<sub>0</sub> C<sub>K</sub>

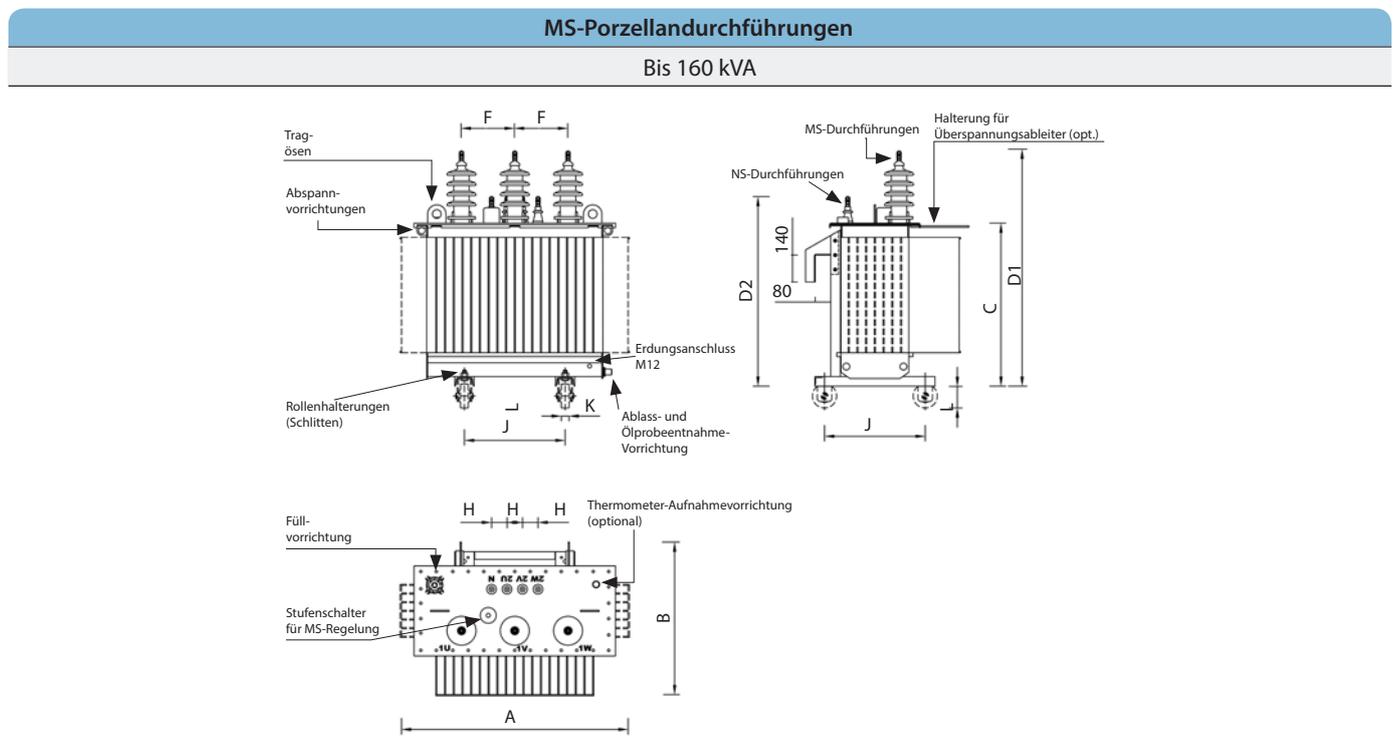
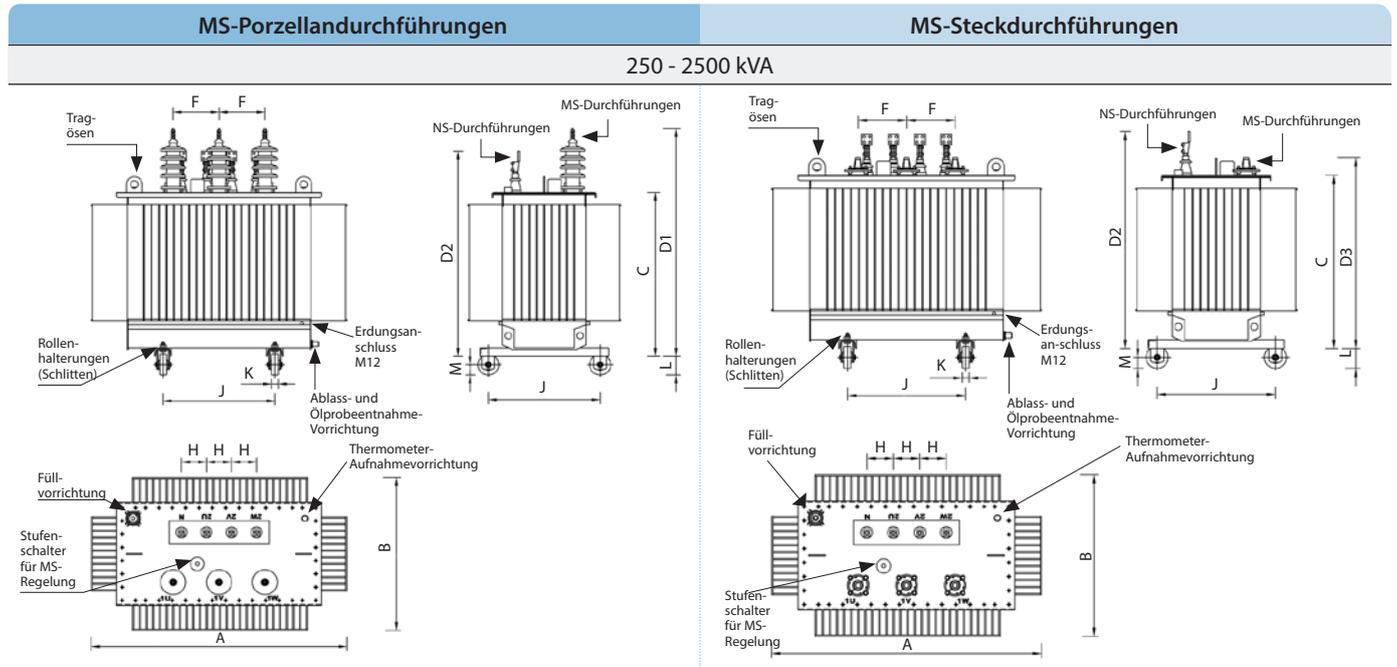
Elektrische Eigenschaften			24 kV A <sub>0</sub> C <sub>K</sub>							
Nennleistung [kVA]			50	100	160	250	400	630	800	1000
Bemessungs- spannung (Ur)	Oberspannungsseitig [kV]		20							
	Unterspannungsseitig ohne Last [V]		400							
Schaltgruppe			Dyn5							
Leerlauf-Verluste - P <sub>0</sub> [W]	A <sub>0</sub> Liste		90	145	210	300	430	600	650	770
Kurzschluß-Verluste - P <sub>k</sub> [W]	B <sub>k</sub> Liste		1100	1750	2350	3250	4600	6500	8400	10500
Kurzschlussimpedanz (%) bei 75 °C			4	4	4	4	4	4	6	6
Max. Schalleistungspegel LwA [dB]	A <sub>0</sub> Liste		39	41	44	47	50	52	53	55
Spannungsverluste bei Volllast (%)	cosφ=1		2,26	1,81	1,54	1,37	1,22	1,11	1,22	1,22
	cosφ=0,8		3,77	3,57	3,43	3,33	3,25	3,17	4,47	4,47
	LAST 100 %		97,68	98,14	98,43	98,60	98,76	98,89	98,88	98,89
Effizienz (%)	cosφ=1		97,11	97,69	98,04	98,26	98,45	98,61	98,61	98,61
	cosφ=0,8		98,15	98,52	98,74	98,88	99,00	99,11	99,11	99,12
	LAST 75 %		97,69	98,15	98,43	98,60	98,76	98,89	98,89	98,90
Aluminium Wicklungen										
Nennleistung [kVA]			50	100	160	250	400	630	800	1000
A (Länge)			1.028	1.020	1.226	1.040	1.216	1.446	1.566	1.686
B (Breite)			728	750	786	813	866	866	926	1.010
C (Höhe bis Deckel)			819	870	1.011	1.043	1.163	1.227	1.272	1.455
D1 (Höhe bis MS Porzellan-Durchführungen)			1.204	1.255	1.396	1.428	1.548	1.612	1.657	1.840
D3 (Höhe bis MS Steck-Durchführungen)			909	960	1.101	1.133	1.253	1.317	1.362	1.545
D2 (Höhe bis NS Durchführungen inkl. Anschlusslasche)			979	1.030	1.171	1.277	1.397	1.488	1.605	1.788
F (Abstand zwischen MS Durchführungen)			275	275	275	275	275	275	275	275
H (Abstand zwischen NS-Durchführungen)			80	80	80	150	150	150	150	150
J (Rollenmittenabstand)			520	520	520	670	670	670	670	670
K (Rollenbreite)			40	40	40	40	40	40	40	40
Ø (Rollen)			125	125	125	125	125	125	125	125
L (Rolle)			110	110	110	110	110	110	110	110
Öl Volumen (Liter)			210	204	232	241	348	410	525	550
Gesamtgewicht (kg)			575	728	963	1.065	1.475	1.946	2.439	2.800
Andere Lösungen auf Anfrage.										

Anmerkung: Bitte kontaktieren Sie unseren Vertrieb bezüglich Details zu unseren Transformatoren gemäß Ökodesign-Richtlinie für bis zu 36 kV

## Standard

Design der Transformatoren gemäß den Anforderungen der IEC-Standards passend für den weltweiten Markt außerhalb der Europäischen Union.

Merkmale 24 kV: D<sub>0</sub> C<sub>K</sub>



# Standard

## Merkmale 24 kV: D<sub>0</sub> C<sub>K</sub>

Elektrische Eigenschaften			24 kV D <sub>0</sub> C <sub>K</sub>												
Nennleistung [kVA]			50	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500**	
Nennspannung (Ur)	Oberspannungsseitig [kV]		< 24												
	Unterspannungsseitig ohne Last [V]		420												
Schaltgruppe			Yzn5/Yzn11/Dyn11*					Dyn5/Dyn11							
Leerlauf-Verluste - Po [W]	D <sub>0</sub> Liste		145	260	375	530	750	1030	1150	1400	1750	2200	2700	3200	
Kurzschlussverluste - Pk [W]	C <sub>K</sub> Liste		1100	1750	2350	3250	4600	6500	8400	10500	13500	17000	21000	26500	
Kurzschlussimpedanz (%) bei 75 °C			4	4	4	4	4	4	6	6	6	6	6	6	
Schalleistungspegel LwA [dB]	D <sub>0</sub> Liste		50	54	57	60	63	65	66	68	69	71	73	76	
Spannungsfall bei Volllast (%)	cosφ=1		2,26	1,81	1,54	1,37	1,22	1,11	1,22	1,22	1,25	1,24	1,22	1,23	
	cosφ=0,8		3,77	3,57	3,43	3,33	3,25	3,17	4,47	4,47	4,49	4,48	4,47	4,47	
Effizienz (%)	LAST 100 %	cosφ=1	97,57	98,03	98,33	98,51	98,68	98,82	98,82	98,82	98,79	98,81	98,83	98,83	
		cosφ=0,8	96,98	97,55	97,92	98,15	98,36	98,53	98,53	98,53	98,50	98,52	98,54	98,54	
	LAST 75 %	cosφ=1	98,00	98,37	98,61	98,76	98,90	99,02	99,03	99,03	99,04	99,01	99,03	99,04	
		cosφ=0,8	97,52	97,97	98,26	98,45	98,63	98,78	98,79	98,80	98,77	98,79	98,81	98,81	

Abmessungen [mm]			24 kV D <sub>0</sub> C <sub>K</sub>											
Kupferwicklungen														
Nennleistung [kVA]			50	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500**
A (Länge)			830	940	1.126	1.286	1.436	1.516	1.806	1.866	1.876	1.796	1.916	2.056
B (Breite)			620	723	738	886	896	916	1.106	1.186	1.166	1.166	1.216	1.416
C (Höhe bis Deckel)			727	799	761	821	901	982	982	1.042	1.092	1.557	1.741	1.716
D1 (Höhe bis MS Porzellan-Durchführungen)			1.112	1.184	1.146	1.206	1.286	1.367	1.367	1.427	1.477	1.947	2.126	2.146
D3 (Höhe bis MS Steck-Durchführungen)			817	889	851	911	991	1.072	1.072	1.132	1.182	1.646	1.830	1.850
D2 (Höhe bis NS mit Laschen)			887	959	921	1.055	1.135	1.243	1.315	1.375	1.425	1.927	2.111	2.191
F (Abstand zwischen NS-Durchführungen)			275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275
H (Abstand zwischen mittleren NS-Durchführungen)			80	80	80	150	150	150	150	150	150	200	200	200
J (Rollenmittenabstand)			520	520	520	670	670	670	670	670	820	820	820	1.070
K (Rollenbreite)			40	40	40	40	40	40	40	40	70	70	70	70
Ø (Rollen)			125	125	125	125	125	125	125	125	200	200	200	200
L (Rolle)			110	110	110	110	110	110	110	110	165	165	165	165
Abstand zwischen Mastmontage-Halterungen			530	530	530	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ölmenge (Liter)			101	155	196	255	323	412	481	522	554	951	1.164	1.309
Gesamtgewicht (kg)			424	581	755	1.015	1.307	1.753	2.163	2.440	2.758	3.801	4.784	5.497
Aluminiumwicklungen														
Nennleistung [kVA]			50	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500**
A (Länge)			910	940	1.046	1.276	1.426	1.526	1.706	1.776	1.996	1.866	2.116	2.286
B (Breite)			643	733	743	876	876	936	1.046	1.106	1.256	1.256	1.306	1.426
C (Höhe bis Deckel)			759	767	873	932	1.032	1.133	1.163	1.163	1.208	1.661	1.771	1.831
D1 (Höhe bis MS Porzellan-Durchführungen)			1.144	1.152	1.258	1.317	1.417	1.518	1.548	1.548	1.593	2.046	2.156	2.269
D3 (Höhe bis MS Steck-Durchführungen)			849	857	963	1.022	1.122	1.223	1.253	1.253	1.298	1.750	1.860	1.966
D2 (Höhe bis NS mit Laschen)			919	927	1.033	1.166	1.266	1.394	1.496	1.496	1.541	2.031	2.141	2.201
F (Abstand zwischen NS-Durchführungen)			275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275
H (Abstand zwischen mittleren NS-Durchführungen)			80	80	80	150	150	150	150	150	150	200	200	200
J (Rollenmittenabstand)			520	520	520	670	670	670	670	670	820	820	820	1.070
K (Rollenbreite)			40	40	40	40	40	40	40	40	70	70	70	70
Ø (Rollen)			125	125	125	125	125	125	125	125	200	200	200	200
L (Rolle)			110	110	110	110	110	110	110	110	165	165	165	165
Abstand zwischen Mastmontage-Halterungen			530	530	530	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ölmenge (Liter)			138	148	213	300	377	441	572	582	692	1.005	1.182	1.520
Gesamtgewicht (kg)			486	572	753	1.075	1.389	1.817	2.233	2.342	2.826	3.864	4.460	5.458

Andere Lösungen auf Anfrage.

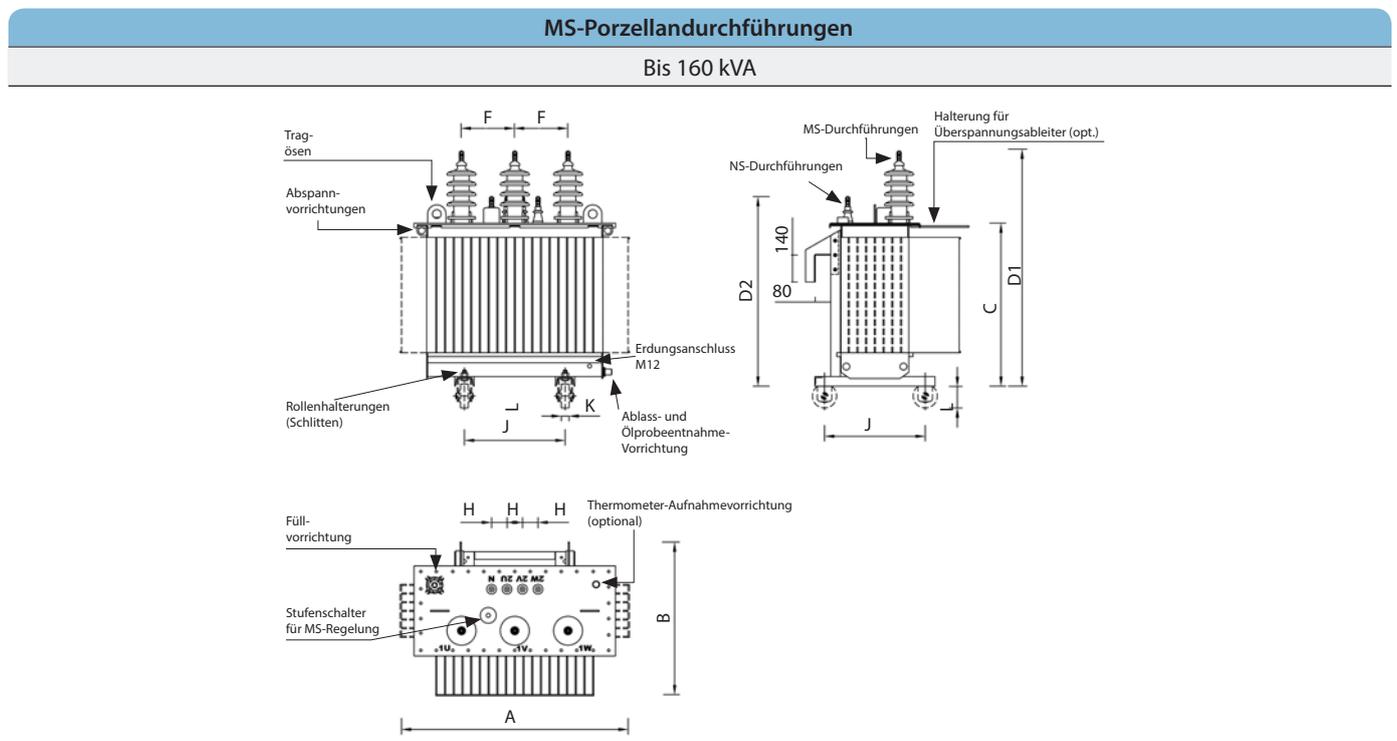
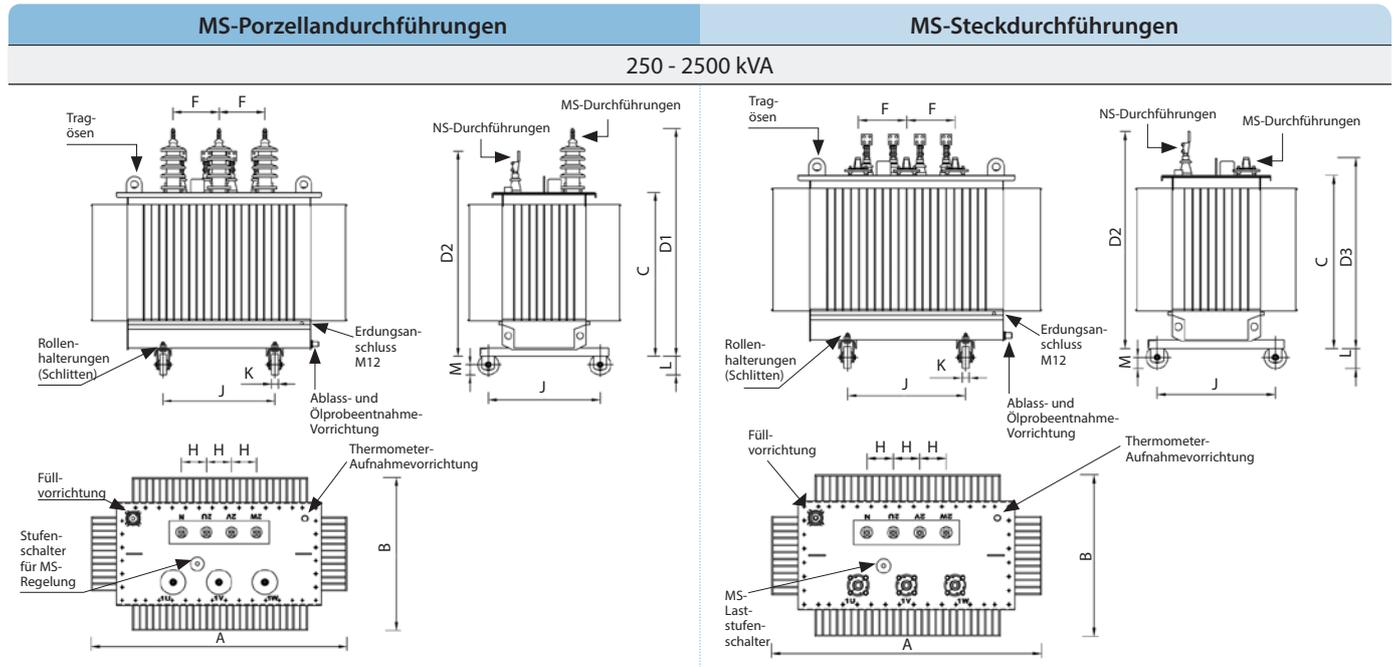
(\*) Die Abmessungen können sich je nach gewählter Schaltgruppe ändern.

 (\*\*) Für technische Werte über 2500 kVA wenden Sie sich bitte an **Ormazabal**.

## Standard

Design der Transformatoren gemäß den Anforderungen der IEC-Standards passend für den weltweiten Markt außerhalb der Europäischen Union.

Merkmale 24 kV: C<sub>0</sub> C<sub>K</sub>



# Standard

## Merkmale 24 kV: C<sub>0</sub> C<sub>K</sub>

Elektrische Eigenschaften			24 kV C <sub>0</sub> C <sub>K</sub>											
Nennleistung [kVA]			50	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500**
Nennspannung (Ur)	Oberspannungsseitig [kV]		< 24											
	Unterspannungsseitig ohne Last [V]		420											
Schaltgruppe			Yzn5/Yzn11/Dyn11*					Dyn5/Dyn11						
Leerlauf-Verluste - Po [W]	C <sub>0</sub> Liste		125	210	300	425	610	860	930	1100	1350	1700	2100	2500
Kurzschlussverluste - Pk [W]	C <sub>K</sub> Liste		1100	1750	2350	3250	4600	6500	8400	10500	13500	17000	21000	26500
Kurzschlussimpedanz (%) bei 75 °C			4	4	4	4	4	4	6	6	6	6	6	6
Schalleistungspegel LwA [dB]	C <sub>0</sub> Liste		47	49	52	55	58	60	61	63	64	66	68	71
Spannungsfall bei Volllast (%)	cosφ=1		2,26	1,81	1,54	1,37	1,22	1,11	1,22	1,22	1,25	1,24	1,22	1,23
	cosφ=0,8		3,77	3,57	3,43	3,33	3,25	3,17	4,47	4,47	4,49	4,48	4,47	4,47
Effizienz (%)	LAST 100 %	cosφ=1	97,61	98,08	98,37	98,55	98,71	98,85	98,85	98,85	98,83	98,84	98,86	98,85
		cosφ=0,8	97,03	97,61	97,97	98,20	98,40	98,56	98,56	98,57	98,54	98,56	98,58	98,57
	LAST 75 %	cosφ=1	98,06	98,43	98,67	98,81	98,95	99,05	99,07	99,07	99,06	99,07	99,08	99,08
		cosφ=0,8	97,58	98,05	98,34	98,52	98,69	98,82	98,84	98,85	98,82	98,84	98,85	98,85

Abmessungen [mm]			24 kV C <sub>0</sub> C <sub>K</sub>											
<b>Kupferwicklungen</b>														
Nennleistung [kVA]			50	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500**
A (Länge)			830	940	1.126	1.286	1.436	1.516	1.806	1.866	1.876	1.796	1.776	2.106
B (Breite)			620	723	738	886	896	916	1.106	1.186	1.166	1.166	1.226	1.306
C (Höhe bis Deckel)			727	799	761	821	901	982	982	1.042	1.092	1.557	1.681	1.706
D1 (Höhe bis MS Porzellan-Durchführungen)			1.112	1.184	1.146	1.206	1.286	1.367	1.367	1.427	1.477	1.942	2.066	2.091
D3 (Höhe bis MS Steck-Durchführungen)			817	889	851	911	991	1.072	1.072	1.132	1.182	1.646	1.770	1.795
D2 (Höhe bis NS mit Laschen)			887	959	921	1.055	1.135	1.243	1.315	1.375	1.425	1.927	1.951	2.136
F (Abstand zwischen NS-Durchführungen)			275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275
H (Abstand zwischen mittleren NS-Durchführungen)			80	80	80	150	150	150	150	150	150	200	200	200
J (Rollenmittenabstand)			520	520	520	670	670	670	670	670	820	820	820	1.070
K (Rollenbreite)			40	40	40	40	40	40	40	40	70	70	70	70
Ø (Rollen)			125	125	125	125	125	125	125	125	200	200	200	200
L (Rolle)			110	110	110	110	110	110	110	110	165	165	165	165
Abstand zwischen Mastmontage-Halterungen			530	530	530	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ölmenge (Liter)			98	149	190	264	316	389	487	505	732	910	1.007	1.126
Gesamtgewicht (kg)			407	647	785	1.082	1.351	1.792	2.207	2.509	2.832	3.865	4.379	5.150
<b>Aluminiumwicklungen</b>														
Nennleistung [kVA]			50	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500**
A (Länge)			910	940	1.046	1.276	1.426	1.526	1.706	1.776	1.996	1.856	2.076	2.056
B (Breite)			643	733	743	876	890	890	1.046	1.106	1.256	1.216	1.286	1.456
C (Höhe bis Deckel)			759	767	873	932	1.032	1.133	1.163	1.163	1.208	1.651	1.771	1.881
D1 (Höhe bis MS Porzellan-Durchführungen)			1.144	1.152	1.258	1.317	1.417	1.518	1.548	1.548	1.593	2.036	2.156	2.319
D3 (Höhe bis MS Steck-Durchführungen)			849	857	963	1.022	1.122	1.223	1.253	1.253	1.298	1.740	1.860	2.016
D2 (Höhe bis NS mit Laschen)			919	927	1.033	1.166	1.266	1.394	1.496	1.496	1.541	2.021	2.141	2.311
F (Abstand zwischen mittleren NS-Durchführungen)			275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275
H (Abstand zwischen mittleren NS-Durchführungen)			80	80	80	150	150	150	150	150	150	200	200	200
J (Rollenmittenabstand)			520	520	520	670	670	670	670	670	820	820	820	1.070
K (Rollenbreite)			40	40	40	40	40	40	40	40	70	70	70	70
Ø (Rollen)			125	125	125	125	125	125	125	125	200	200	200	200
L (Rolle)			110	110	110	110	110	110	110	110	165	165	165	165
Abstand zwischen Mastmontage-Halterungen			530	530	530	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ölmenge (Liter)			131	141	202	285	358	419	543	553	657	946	1.181	1.413
Gesamtgewicht (kg)			510	601	791	1.129	1.458	1.908	2.345	2.459	2.967	3.777	4.492	5.542

Andere Lösungen auf Anfrage.

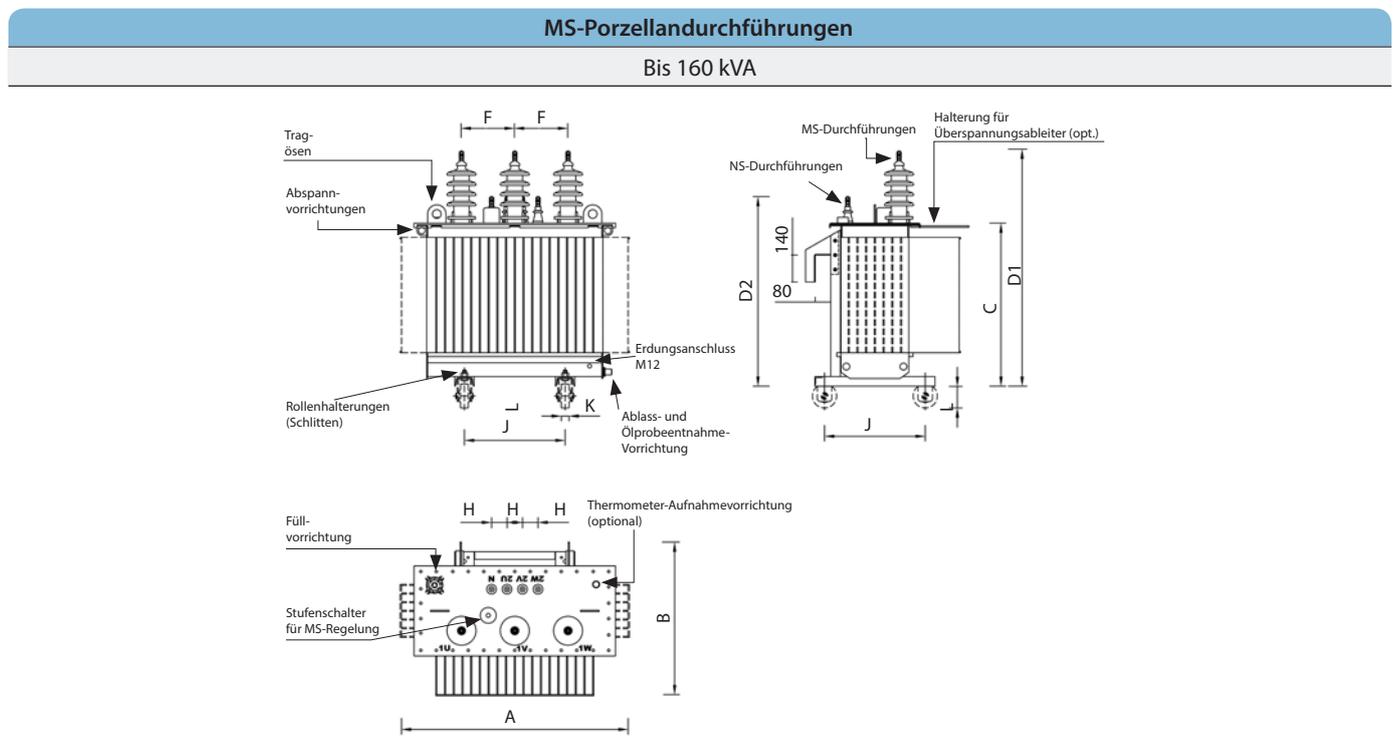
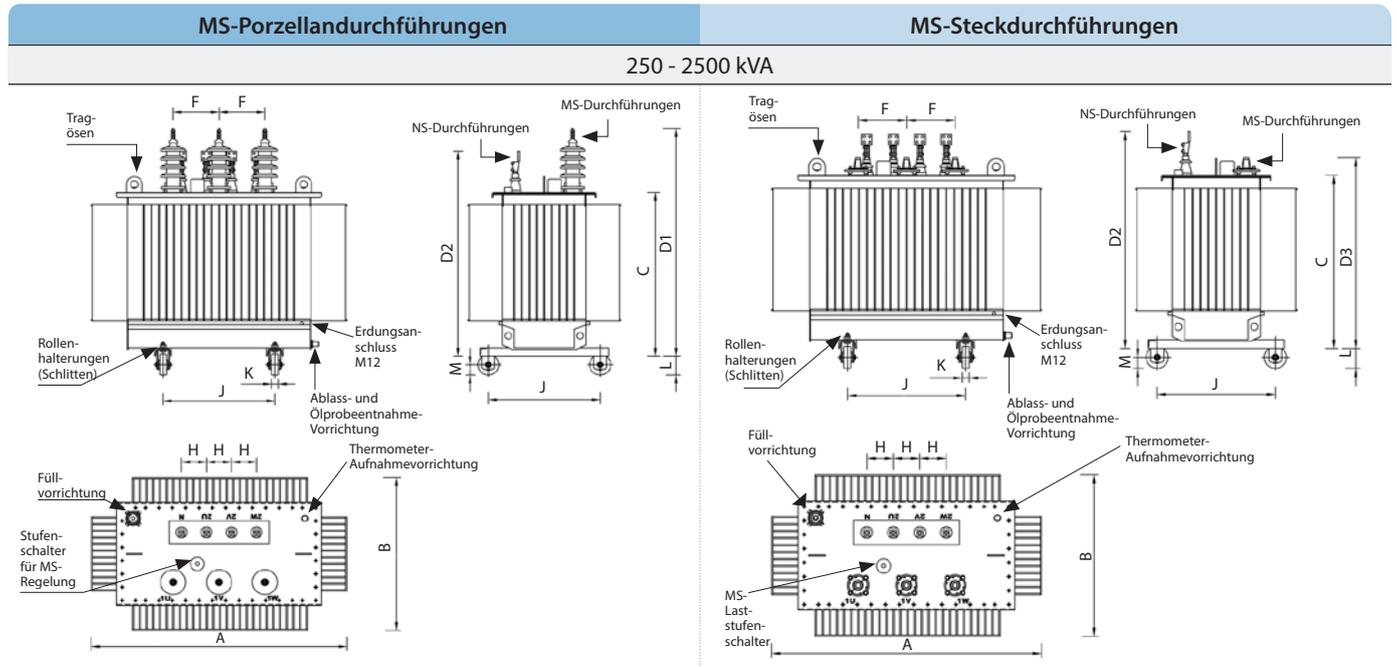
(\*) Die Abmessungen können sich je nach gewählter Schaltgruppe ändern.

 \* Für technische Werte über 2500 kVA wenden Sie sich bitte an **ORMAZABAL**.

## Standard

Design der Transformatoren gemäß den Anforderungen der IEC-Standards passend für den weltweiten Markt außerhalb der Europäischen Union.

### Merkmale 24 kV: C<sub>0</sub> B<sub>K</sub>



# Standard

## Merkmale 24 kV: C<sub>0</sub> B<sub>K</sub>

Elektrische Eigenschaften			24 kV C <sub>0</sub> B <sub>K</sub>											
Nennleistung [kVA]			50	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500**
Nennspannung (Ur)	Oberspannungsseitig [kV]		< 24											
	Unterspannungsseitig ohne Last [V]		420											
Schaltgruppe		Yzn5/Yzn11/Dyn11*	Dyn5/Dyn11											
Leerlauf-Verluste - Po [W]	C <sub>0</sub> Liste		125	210	300	425	610	860	930	1100	1350	1700	2100	2500
Kurzschlussverluste - Pk [W]	B <sub>K</sub> Liste		875	1475	2000	2750	3850	5400	7000	9000	11000	14000	18000	22000
Kurzschlussimpedanz (%) bei 75 °C			4	4	4	4	4	4	6	6	6	6	6	6
Schalleistungspegel LwA [dB]	C <sub>0</sub> Liste		47	49	52	55	58	60	61	63	64	66	68	71
Spannungsfall bei Volllast (%)	cosφ=1		1,81	1,54	1,32	1,17	1,04	0,93	1,05	1,08	1,06	1,05	1,08	1,06
	cosφ=0,8		3,57	3,43	3,31	3,22	3,13	3,06	4,35	4,37	4,35	4,35	4,37	4,35
Effizienz (%)	LAST 100 %	cosφ=1	98,04	98,34	98,58	98,75	98,90	99,02	99,02	99,00	99,02	99,03	99,00	99,03
		cosφ=0,8	97,56	97,94	98,23	98,44	98,63	98,77	98,78	98,75	98,78	98,79	98,76	98,79
	LAST 75 %	cosφ=1	98,38	98,63	98,83	98,96	99,08	99,18	99,20	99,19	99,20	99,21	99,19	99,21
		cosφ=0,8	97,98	98,30	98,54	98,70	98,86	98,98	99,00	98,98	99,00	99,01	98,99	99,02

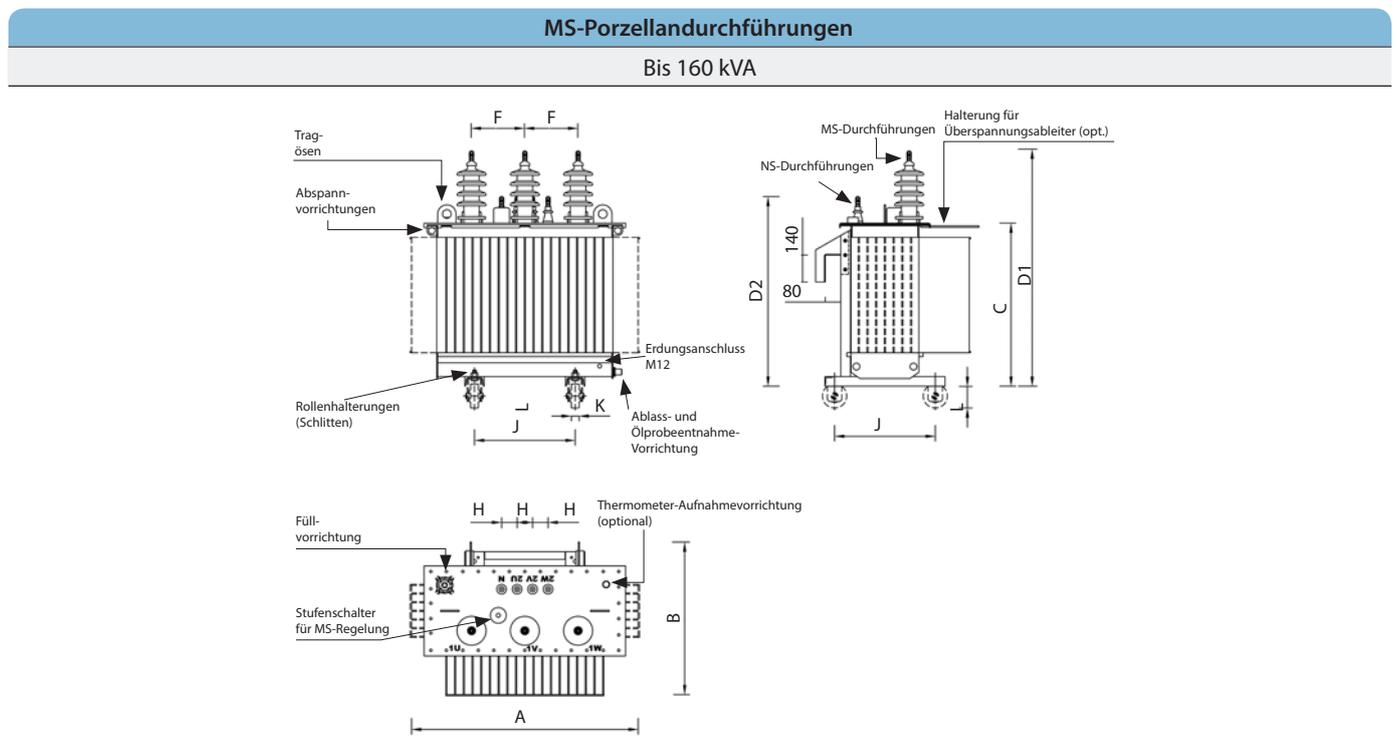
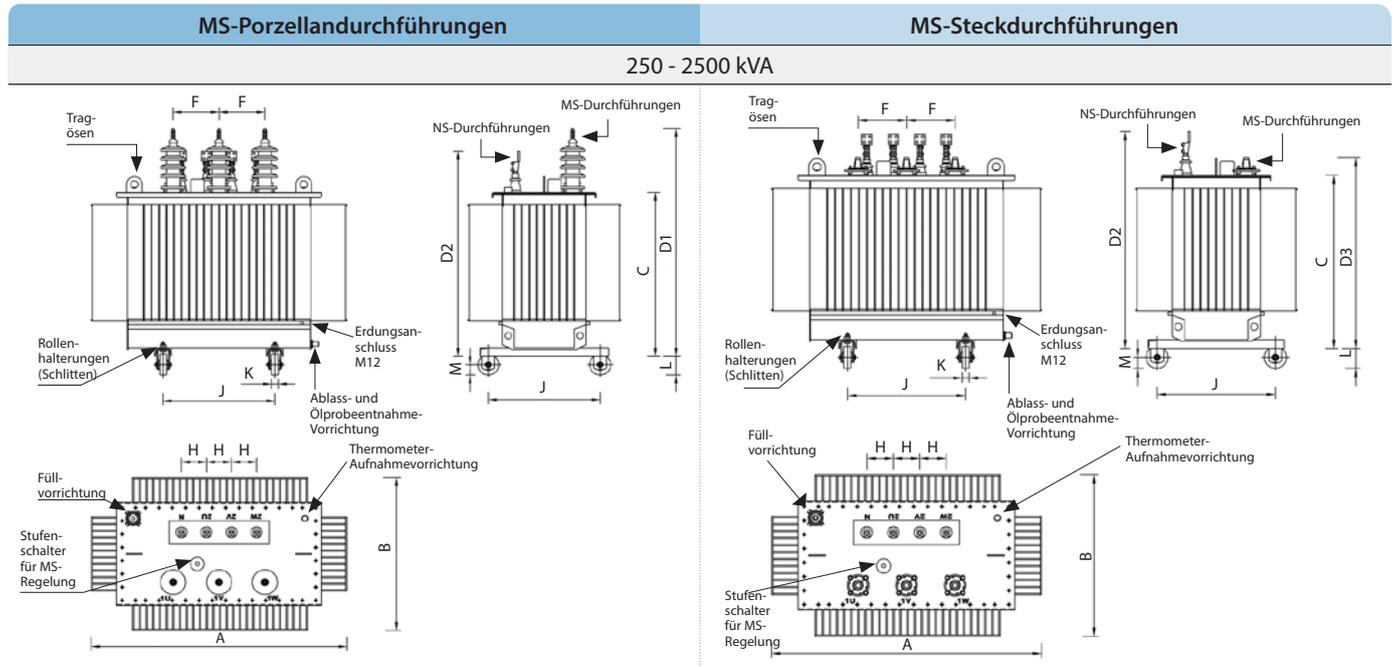
Abmessungen [mm]			24 kV C <sub>0</sub> B <sub>K</sub>											
Kupferwicklungen														
Nennleistung [kVA]			50	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500**
A (Länge)			890	940	1.126	1.286	1.436	1.466	1.866	1.866	1.836	1.796	1.836	2.076
B (Breite)			623	723	738	886	896	916	1.186	1.186	1.126	1.166	1.216	1.366
C (Höhe bis Deckel)			752	737	761	821	901	1.052	1.042	1.042	1.202	1.657	1.741	1.716
D1 (Höhe bis MS Porzellan-Durchführungen)			1.137	1.122	1.146	1.206	1.286	1.437	1.427	1.427	1.587	2.042	2.126	2.101
D3 (Höhe bis MS Steck-Durchführungen)			842	827	851	911	991	1.142	1.132	1.132	1.292	1.746	1.830	1.805
D2 (Höhe bis NS mit Laschen)			912	897	921	1.055	1.135	1.313	1.375	1.375	1.535	2.027	2.111	2.146
F (Abstand zwischen NS-Durchführungen)			275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275
H (Abstand zwischen mittleren NS-Durchführungen)			80	80	80	150	150	150	150	150	150	200	200	200
J (Rollenmittenabstand)			520	520	520	670	670	670	670	670	820	820	820	1.070
K (Rollenbreite)			40	40	40	40	40	40	40	40	70	70	70	70
Ø (Rollen)			125	125	125	125	125	125	125	125	200	200	200	200
L (Rolle)			110	110	110	110	110	110	110	110	165	165	165	165
Abstand zwischen Mastmontage-Halterungen			530	530	530	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ölmenge (Liter)			122	144	189	244	313	385	547	498	596	938	1.209	1.131
Gesamtgewicht (kg)			502	579	815	1.083	1.414	1.911	2.526	2.632	3.035	4.255	4.975	5.405
Aluminiumwicklungen														
Nennleistung [kVA]			50	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500**
A (Länge)			910	980	1.040	1.296	1.446	1.516	1.886	1.886	1.996	1.736	2.066	2.236
B (Breite)			643	743	758	896	886	906	1.166	1.166	1.256	1.216	1.266	1.306
C (Höhe bis Deckel)			759	757	893	1.001	1.091	1.192	1.173	1.173	1.248	1.701	1.781	1.826
D1 (Höhe bis MS Porzellan-Durchführungen)			1.144	1.142	1.278	1.386	1.476	1.577	1.558	1.558	1.633	2.086	2.166	2.264
D3 (Höhe bis MS Steck-Durchführungen)			849	847	983	1.091	1.181	1.282	1.263	1.263	1.338	1.790	1.870	1.961
D2 (Höhe bis NS mit Laschen)			919	917	1.053	1.235	1.325	1.453	1.506	1.506	1.581	2.071	2.151	2.256
F (Abstand zwischen NS-Durchführungen)			275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275
H (Abstand zwischen mittleren NS-Durchführungen)			80	80	80	150	150	150	150	150	150	200	200	200
J (Rollenmittenabstand)			520	520	520	670	670	670	670	670	820	820	820	1.070
K (Rollenbreite)			40	40	40	40	40	40	40	40	70	70	70	70
Ø (Rollen)			125	125	125	125	125	125	125	125	200	200	200	200
L (Rolle)			110	110	110	110	110	110	110	110	165	165	165	165
Abstand zwischen Mastmontage-Halterungen			530	530	530	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ölmenge (Liter)			137	165	213	315	368	475	598	589	716	964	1.168	1.449
Gesamtgewicht (kg)			493	580	754	1.195	1.518	2.136	2.579	2.570	2.908	3.796	4.741	5.573

Andere Lösungen auf Anfrage.  
 (\*) Die Abmessungen können sich je nach gewählter Schaltgruppe ändern.  
 \* Für technische Werte über 2500 kVA wenden Sie sich bitte an **ORMAZABAL**.

## Standard

Design der Transformatoren gemäß den Anforderungen der IEC-Standards passend für den weltweiten Markt außerhalb der Europäischen Union.

Merkmale 24 kV: B<sub>0</sub> B<sub>K</sub>



# Standard

## Merkmale 24 kV: B<sub>0</sub> B<sub>K</sub>

Elektrische Eigenschaften			24 kV B <sub>0</sub> B <sub>K</sub>											
Nennleistung [kVA]			50	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500**
Nennspannung (Ur)	Oberspannungsseitig [kV]		< 24											
	Unterspannungsseitig ohne Last [V]		420											
Schaltgruppe		Yzn5/Yzn11/Dyn11*	Dyn5/Dyn11											
Leerlauf-Verluste - Po [W]	B <sub>0</sub> Liste		110	180	260	360	520	730	800	940	1150	1450	1800	2150
Kurzschlussverluste - Pk [W]	B <sub>K</sub> Liste		875	1475	2000	2750	3850	5400	7000	9000	11000	14000	18000	26500
Kurzschlussimpedanz (%) bei 75 °C			4	4	4	4	4	4	6	6	6	6	6	6
Schalleistungspegel LwA [dB]	B <sub>0</sub> Liste		42	44	47	50	53	55	56	58	59	61	63	66
Spannungsfall bei Vollast (%)	cosφ=1		1,81	1,54	1,32	1,17	1,04	0,93	1,05	1,08	1,06	1,05	1,08	1,23
	cosφ=0,8		3,57	3,43	3,31	3,22	3,13	3,06	4,35	4,37	4,35	4,35	4,37	4,47
Effizienz (%)	LAST 100 %	cosφ=1	98,07	98,37	98,61	98,77	98,92	99,04	99,03	99,02	99,04	99,04	99,02	98,87
		cosφ=0,8	97,60	97,97	98,27	98,47	98,65	98,80	98,80	98,77	98,80	98,81	98,78	98,59
	LAST 75 %	cosφ=1	98,42	98,67	98,86	98,99	99,11	99,21	99,22	99,21	99,22	99,23	99,21	99,10
		cosφ=0,8	98,03	98,35	98,58	98,74	98,89	99,01	99,02	99,01	99,03	99,04	99,02	98,88

Abmessungen [mm]			24 kV B <sub>0</sub> B <sub>K</sub>											
Kupferwicklungen														
Nennleistung [kVA]			50	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500**
A (Länge)			865	940	1.066	1.226	1.376	1.446	1.666	1.866	1.606	1.616	1.866	2.156
B (Breite)			620	723	738	866	896	926	986	1.186	1.186	1.236	1.216	1.366
C (Höhe bis Deckel)			757	779	803	901	921	1.053	1.053	1.112	1.163	1.611	1.659	1.726
D1 (Höhe bis MS Porzellan-Durchführungen)			1.142	1.164	1.188	1.286	1.306	1.438	385	1.497	1.548	1.996	2.044	2.111
D3 (Höhe bis MS Steck-Durchführungen)			847	869	893	991	1.011	1.143	90	1.202	1.253	1.700	1.748	1.815
D2 (Höhe bis NS mit Laschen)			917	939	963	1.135	1.155	1.314	333	1.445	1.496	1.981	2.029	2.156
F (Abstand zwischen NS-Durchführungen)			275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275
H (Abstand zwischen mittleren NS-Durchführungen)			80	80	80	150	150	150	150	150	150	200	200	200
J (Rollenmittenabstand)			520	520	520	670	670	670	670	670	820	820	820	1.070
K (Rollenbreite)			40	40	40	40	40	40	40	40	70	70	70	70
Ø (Rollen)			125	125	125	125	125	125	125	125	200	200	200	200
L (Rolle)			110	110	110	110	110	110	110	110	165	165	165	165
Abstand zwischen Mastmontage-Halterungen			530	530	530	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ölmenge (Liter)			118	147	191	231	290	412	466	526	597	834	883	1.228
Gesamtgewicht (kg)			491	620	774	1.102	1.361	1.859	2.468	2.761	2.966	4.130	4.256	5.559
Aluminiumwicklungen														
Nennleistung [kVA]			50	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500**
A (Länge)			930	980	1.030	1.296	1.326	1.356	1.756	1.796	1.806	1.876	2.076	2.216
B (Breite)			648	753	763	896	946	986	1.026	976	1.046	1.136	1.256	1.296
C (Höhe bis Deckel)			759	776	873	1.001	1.111	1.202	1.223	1.213	1.369	1.721	1.781	1.856
D1 (Höhe bis MS Porzellan-Durchführungen)			1.144	1.161	1.258	1.386	1.496	1.587	1.608	1.598	1.754	2.106	2.166	2.294
D3 (Höhe bis MS Steck-Durchführungen)			849	866	963	1.091	1.201	1.292	1.313	1.303	1.459	1.810	1.870	1.991
D2 (Höhe bis NS mit Laschen)			919	936	1.033	1.235	1.345	1.463	1.556	1.546	1.702	2.091	2.151	2.286
F (Abstand zwischen NS-Durchführungen)			275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275
H (Abstand zwischen mittleren NS-Durchführungen)			80	80	80	150	150	150	150	150	150	200	200	200
J (Rollenmittenabstand)			520	520	520	670	670	670	670	670	820	820	820	1.070
K (Rollenbreite)			40	40	40	40	40	40	40	40	70	70	70	70
Ø (Rollen)			125	125	125	125	125	125	125	125	200	200	200	200
L (Rolle)			110	110	110	110	110	110	110	110	165	165	165	165
Abstand zwischen Mastmontage-Halterungen			530	530	530	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ölmenge (Liter)			140	172	199	327	388	486	644	591	749	973	1.188	1.463
Gesamtgewicht (kg)			527	666	794	1.166	1.526	2.074	2.584	2.568	3.266	3.979	4.623	5.805

Andere Lösungen auf Anfrage.

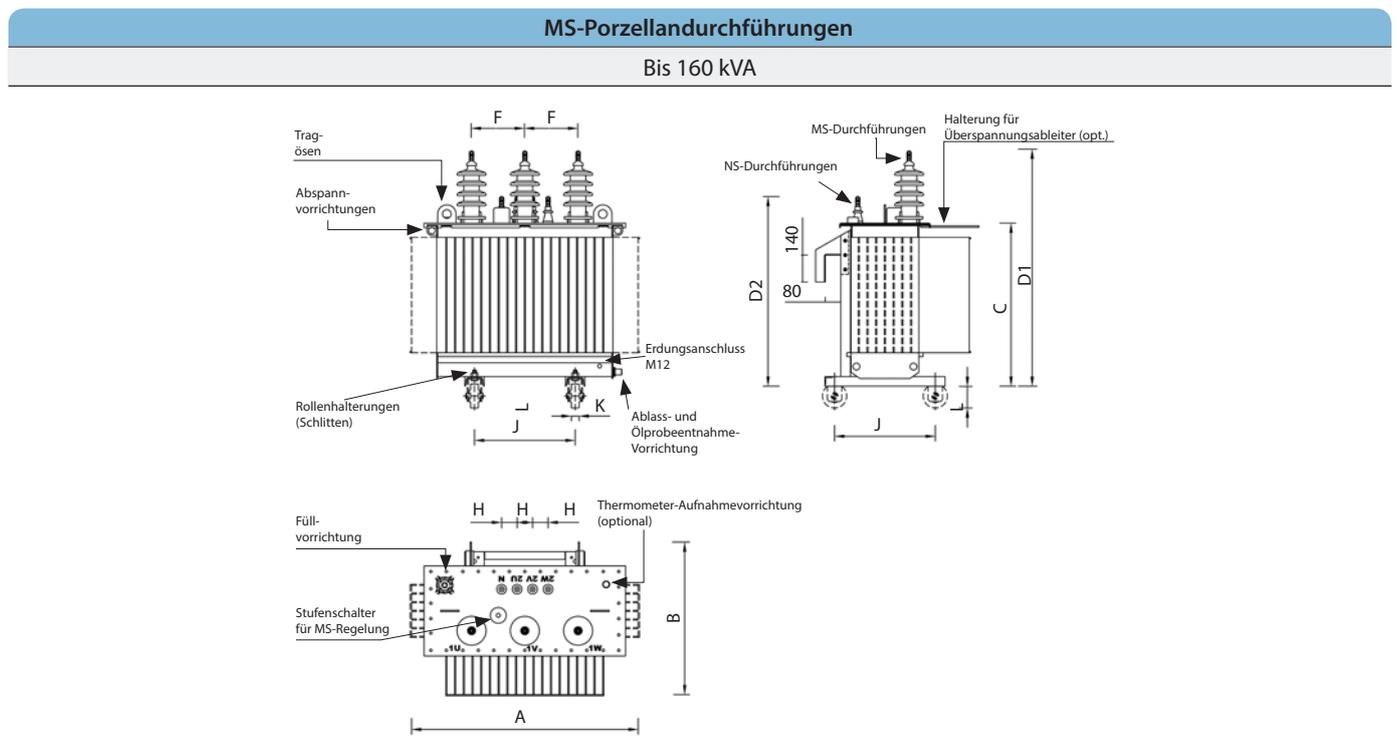
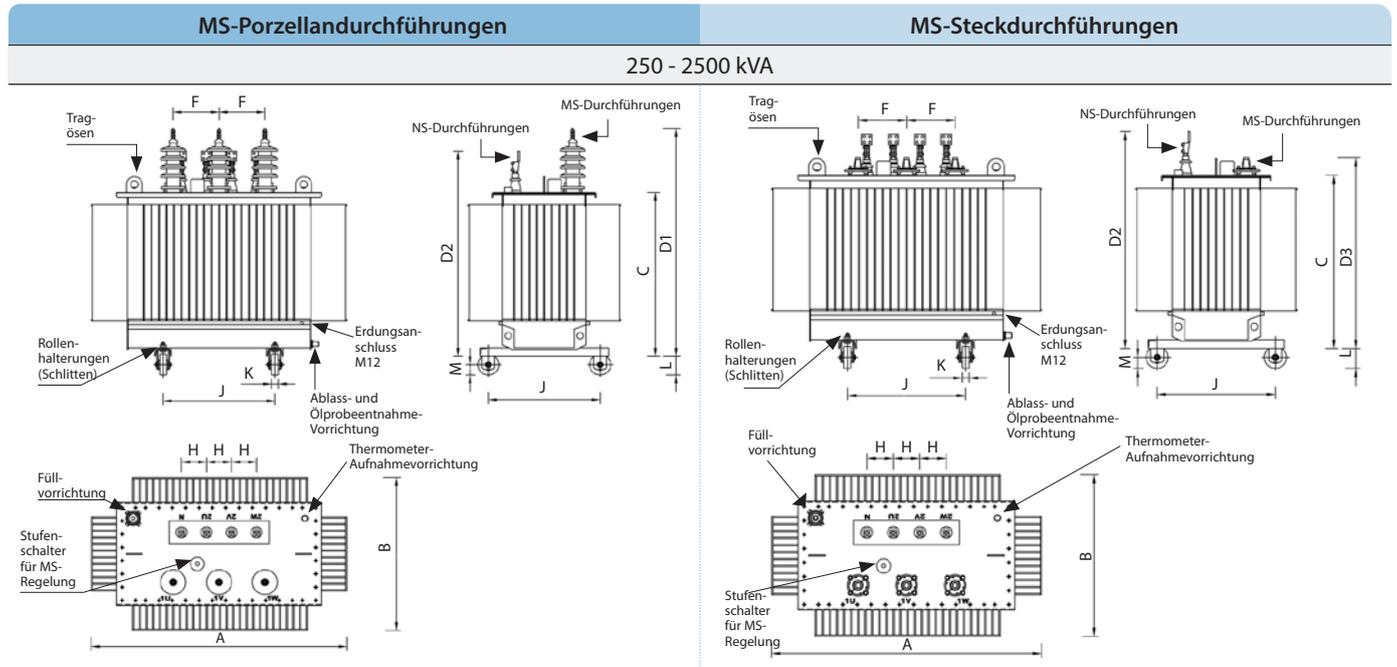
(\*) Die Abmessungen können sich je nach gewählter Schaltgruppe ändern.

 \* Für technische Werte über 2500 kVA wenden Sie sich bitte an **ORMAZABAL**.

## Standard

Design der Transformatoren gemäß den Anforderungen der IEC-Standards passend für den weltweiten Markt außerhalb der Europäischen Union.

Merkmale 24 kV: E<sub>0</sub> D<sub>K</sub>



# Standard

## Merkmale 24 kV: E<sub>0</sub> D<sub>K</sub>

Elektrische Eigenschaften			24 kV E <sub>0</sub> D <sub>K</sub>												
Nennleistung [kVA]			50	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500**	
Nennspannung (Ur)	Oberspannungsseitig [kV]		< 24												
	Unterspannungsseitig ohne Last [V]		420												
Schaltgruppe			Yzn5/Yzn11/Dyn11*					Dyn5/Dyn11							
Leerlauf-Verluste - Po [W]	E <sub>0</sub> Liste		190	320	460	650	930	1300	1400	1700	2100	20000	26000	32000	
Kurzschlussverluste - Pk [W]	D <sub>K</sub> Liste		1350	2150	3100	4200	6000	8400	10500	13000	16000	26000	31000	35000	
Kurzschlussimpedanz (%) bei 75 °C			4	4	4	4	4	4	6	6	6	6	6	6	
Schalleistungspegel LwA [dB]	E <sub>0</sub> Liste		55	59	62	65	68	70	71	73	74	76	78	81	
Spannungsfall bei Volllast (%)	cosφ=1		2,76	2,21	2,00	1,75	1,57	1,40	1,48	1,47	1,45	1,42	1,47	1,45	
	cosφ=0,8		4,33	3,75	3,68	3,54	3,45	3,35	4,64	4,63	4,62	4,60	4,63	4,62	
Effizienz (%)	LAST 100 %	cosφ=1	97,01	97,59	97,82	98,10	98,30	98,48	98,53	98,55	98,57	98,61	98,57	98,60	
		cosφ=0,8	96,29	97,00	97,29	97,63	97,88	98,11	98,17	98,20	98,22	98,27	98,21	98,26	
	LAST 75 %	cosφ=1	97,53	98,00	98,20	98,42	98,59	98,74	98,80	98,81	98,83	98,86	98,83	98,87	
		cosφ=0,8	96,93	97,51	97,76	98,03	98,24	98,43	98,50	98,52	98,54	98,58	98,54	98,59	

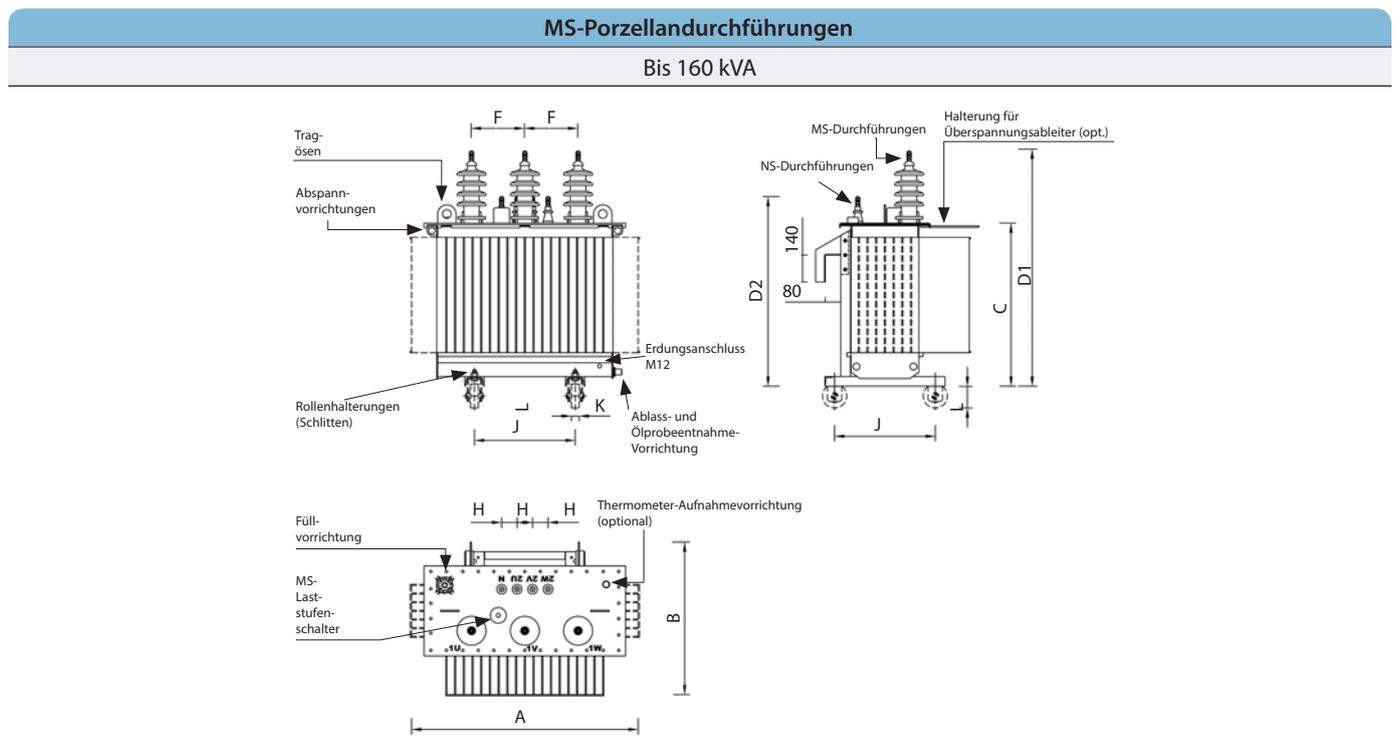
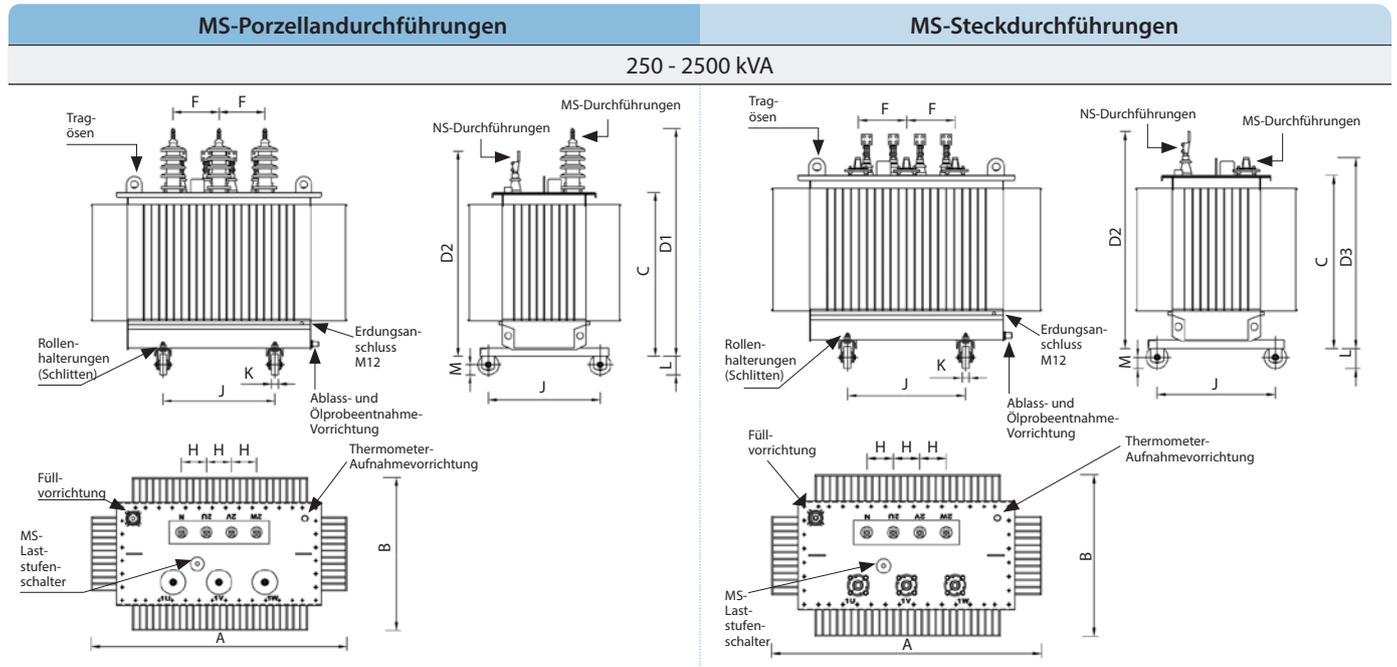
Abmessungen [mm]		24 kV E <sub>0</sub> D <sub>K</sub>											
<b>Kupferwicklungen</b>													
Nennleistung [kVA]		50	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500**
A (Länge)		830	940	1.126	1.386	1.476	1.596	1.866	1.866	2.036	2.096	2.116	2.176
B (Breite)		620	743	738	886	976	1.076	1.166	1.186	1.326	1.356	1.396	1.386
C (Höhe bis Deckel)		749	809	769	811	881	992	1.092	1.092	1.127	1.561	1.611	1.717
D1 (Höhe bis MS Porzellan-Durchführungen)		1.134	1.194	1.154	1.196	1.266	1.377	1.355	1.477	1.512	1.946	1.996	2.102
D3 (Höhe bis MS Steck-Durchführungen)		839	899	859	901	971	1.082	1.060	1.182	1.217	1.650	1.700	1.806
D2 (Höhe bis NS mit Laschen)		909	969	929	1.045	1.115	1.253	1.303	1.425	1.460	1.931	1.981	2.147
F (Abstand zwischen NS-Durchführungen)		275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275
H (Abstand zwischen mittleren NS-Durchführungen)		80	80	80	150	150	150	150	150	150	200	200	200
J (Rollenmittenabstand)		520	520	520	670	670	670	670	670	820	820	820	1.070
K (Rollenbreite)		40	40	40	40	40	40	40	40	70	70	70	70
Ø (Rollen)		125	125	125	125	125	125	125	125	200	200	200	200
L (Rolle)		110	110	110	110	110	110	110	110	165	165	165	165
Abstand zwischen Mastmontage-Halterungen		530	530	530	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ölmenge (Liter)		105	162	201	270	343	422	515	573	620	915	1.078	1.134
Gesamtgewicht (kg)		418	596	742	1.034	1.350	1.804	2.094	2.428	2.754	3.671	4.415	4.856
<b>Aluminiumwicklungen</b>													
Nennleistung [kVA]		50	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500**
A (Länge)		990	1.020	1.046	1.276	1.426	1.606	1.706	1.816	1.996	1.946	2.136	2.336
B (Breite)		663	758	743	876	876	1.016	1.046	1.146	1.256	1.206	1.376	1.506
C (Höhe bis Deckel)		740	769	873	932	1.032	1.133	1.163	1.183	1.248	1.751	1.671	1.811
D1 (Höhe bis MS Porzellan-Durchführungen)		1.125	1.154	1.258	1.317	1.417	1.518	1.548	1.568	1.633	2.136	2.056	2.249
D3 (Höhe bis MS Steck-Durchführungen)		830	859	963	1.022	1.122	1.223	1.253	1.273	1.338	1.840	1.760	1.946
D2 (Höhe bis NS mit Laschen)		900	929	1.033	1.166	1.266	1.394	1.496	1.516	1.581	2.121	2.041	2.241
F (Abstand zwischen NS-Durchführungen)		275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275
H (Abstand zwischen mittleren NS-Durchführungen)		80	80	80	150	150	150	150	150	150	200	200	200
J (Rollenmittenabstand)		520	520	520	670	670	670	670	670	820	820	820	1.070
K (Rollenbreite)		40	40	40	40	40	40	40	40	70	70	70	70
Ø (Rollen)		125	125	125	125	125	125	125	125	200	200	200	200
L (Rolle)		110	110	110	110	110	110	110	110	165	165	165	165
Abstand zwischen Mastmontage-Halterungen		530	530	530	-	-	-	-	-	-	-	-	n/a
Ölmenge (Liter)		170	206	218	311	388	468	590	617	765	1.114	1.035	1.494
Gesamtgewicht (kg)		539	590	714	962	1.324	1.807	2.150	2.359	2.839	3.980	4.174	5.425

Andere Lösungen auf Anfrage.  
 (\*) Die Abmessungen können sich je nach gewählter Schaltgruppe ändern.  
 \* Für technische Werte über 2500 kVA wenden Sie sich bitte an **ORMAZABAL**.

## Standard

Design der Transformatoren gemäß den Anforderungen der IEC-Standards passend für den weltweiten Markt außerhalb der Europäischen Union.

Merkmale 36 kV:  $B_{036}$   $B_{K36}$



# Standard

## Merkmale 36 kV: B<sub>036</sub> B<sub>K36</sub>

Elektrische Eigenschaften			36 kV B <sub>036</sub> B <sub>K36</sub>												
Nennleistung [kVA]			50	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500**	
Nennspannung (Ur)	Oberspannungsseitig [kV]		< 36												
	Unterspannungsseitig ohne Last [V]		420												
Schaltgruppe			Yzn5/Yzn11/Dyn11*					Dyn5/Dyn11							
Leerlauf-Verluste - Po [W]	B <sub>036</sub> Liste		190	320	460	650	930	1300	1500	1700	2100	2600	3150	3800	
Kurzschlussverluste - Pk [W]	B <sub>K36</sub> Liste		1250	1950	2550	3500	4900	6500	8400	10500	13500	1700	21000	26500	
Kurzschlussimpedanz (%) bei 75 °C			4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	6	6	6	6	6	6	
Schalleistungspegel LwA [dB]	B <sub>036</sub> Liste		52	56	59	62	65	67	68	68	70	71	73	76	
Spannungsfall bei Vollast (%)	cosφ=1		2,57	2,03	1,68	1,49	1,32	1,13	1,22	1,22	1,25	1,24	1,22	1,18	
	cosφ=0,8		4,26	4,01	3,83	3,72	3,62	3,50	4,47	4,47	4,49	4,48	4,47	4,44	
Effizienz (%)	LAST 100 %	cosφ=1	97,20	97,78	98,15	98,37	98,56	98,78	98,78	98,79	98,77	98,79	98,81	98,88	
		cosφ=0,8	96,53	97,24	97,70	97,97	98,21	98,48	98,48	98,50	98,46	98,49	98,51	98,61	
	LAST 75 %	cosφ=1	97,67	98,15	98,45	98,62	98,79	98,96	98,97	99,00	98,98	99,00	99,01	99,09	
		cosφ=0,8	97,11	97,69	98,06	98,28	98,49	98,71	98,72	98,75	98,72	98,75	98,77	98,86	

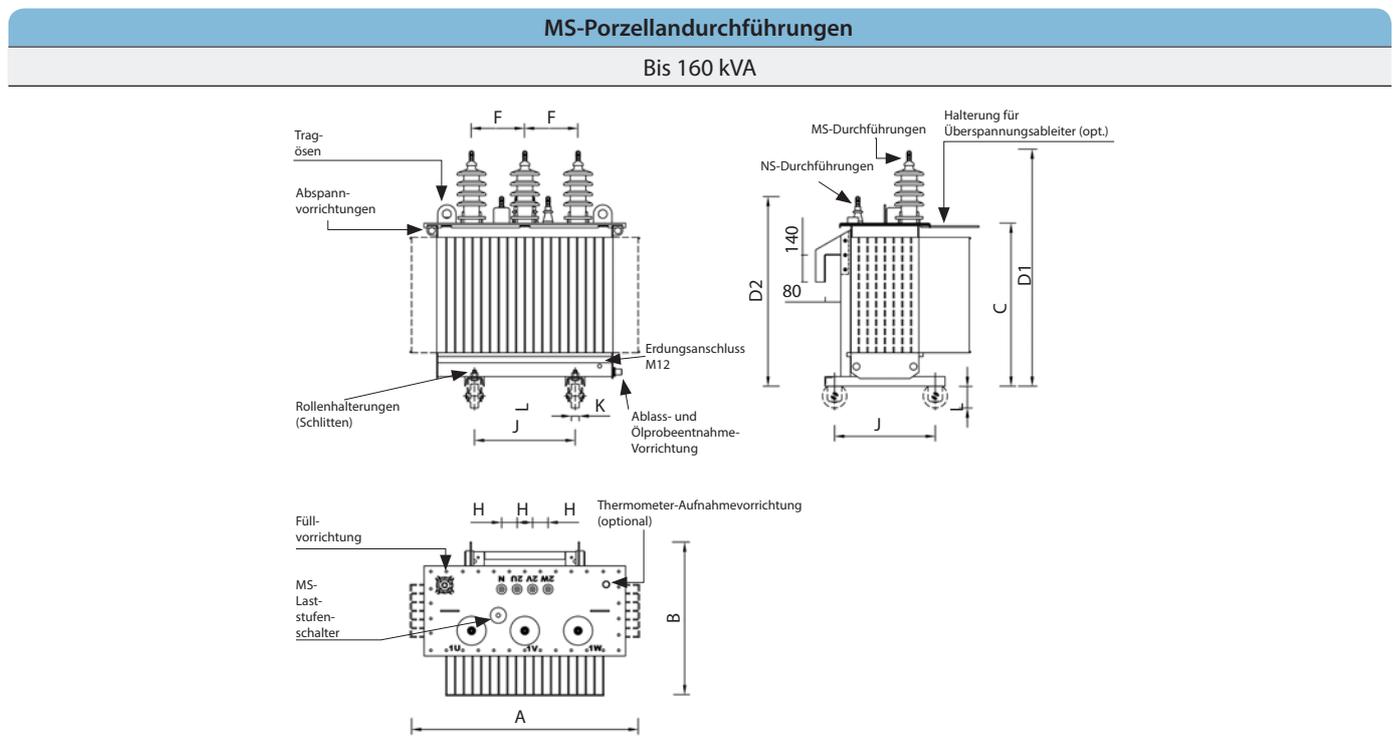
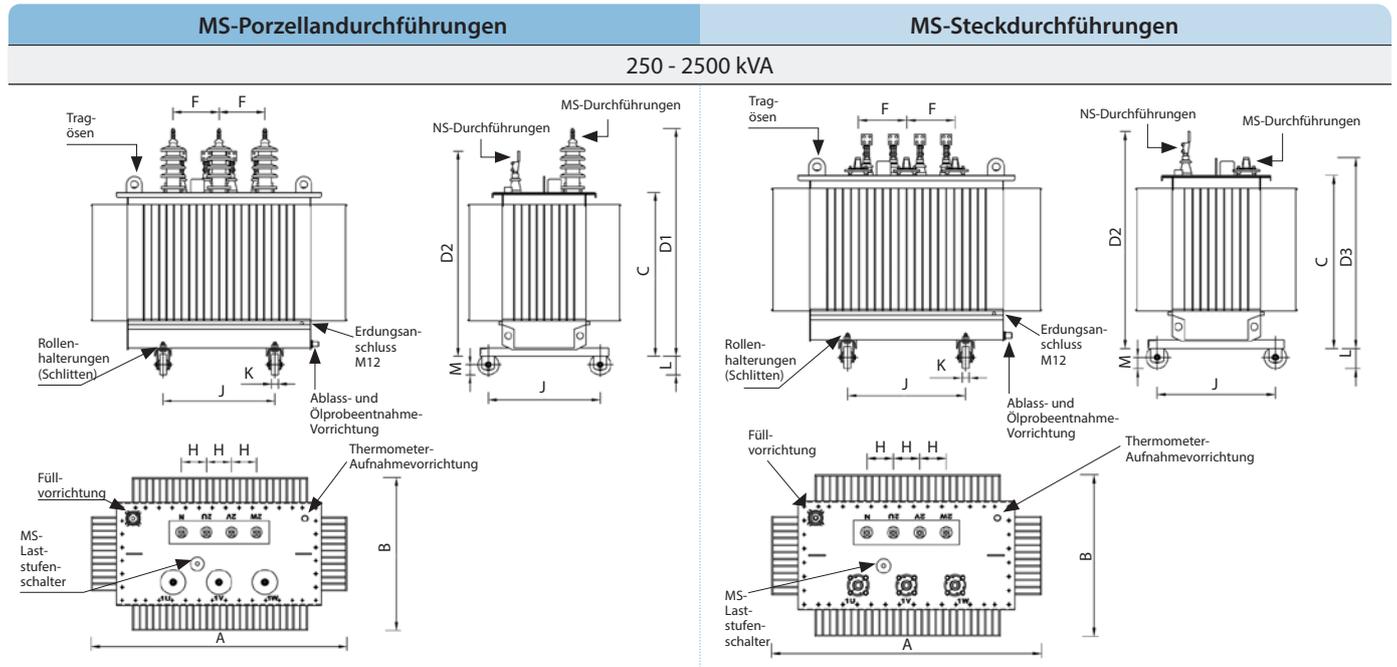
Abmessungen [mm]			36 kV B <sub>036</sub> B <sub>K36</sub>											
Kupferwicklungen														
Nennleistung [kVA]			50	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500**
A (Länge)			890	940	1.126	1.286	1.436	1.516	1.806	1.866	1.876	1.956	1.976	2.236
B (Breite)			623	723	738	886	896	916	1.106	1.186	1.166	1.236	1.256	1.376
C (Höhe bis Deckel)			727	799	761	821	901	982	982	1.042	1.092	1.491	1.646	1.711
D1 (Höhe bis MS Porzellan-Durchführungen)			1.180	1.252	1.214	1.259	1.339	1.420	1.420	1.480	1.530	1.929	2.084	2.149
D3 (Höhe bis MS Steck-Durchführungen)			862	934	896	956	1.036	1.117	1.117	1.177	1.227	1.626	1.781	1.846
D2 (Höhe bis NS mit Laschen)			887	959	921	1.055	1.135	1.243	1.315	1.375	1.425	1.861	2.016	2.141
F (Abstand zwischen NS-Durchführungen)			375	375	375	375	375	375	375	375	375	375	375	375
H (Abstand zwischen mittleren NS-Durchführungen)			80	80	80	150	150	150	150	150	150	200	200	200
J (Rollenmittenabstand)			520	520	520	670	670	670	670	670	820	820	820	1.070
K (Rollenbreite)			40	40	40	40	40	40	40	40	70	70	70	70
Ø (Rollen)			125	125	125	125	125	125	125	125	200	200	200	200
L (Rolle)			110	110	110	110	110	110	110	110	165	165	165	165
Abstand zwischen Mastmontage-Halterungen			530	530	530	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ölmenge (Liter)			122	156	195	263	335	403	475	514	559	865	1.026	1.248
Gesamtgewicht (kg)			446	560	745	1.018	1.306	1.776	2.125	2.455	2.763	3.743	4.221	5.422
Aluminiumwicklungen														
Nennleistung [kVA]			50	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500**
A (Länge)			990	1.000	1.076	1.276	1.426	1.526	1.706	1.776	2.016	1.906	2.036	2.236
B (Breite)			663	763	743	876	876	936	1.046	1.106	1.236	1.216	1.286	1.416
C (Höhe bis Deckel)			740	791	873	932	1.032	1.133	1.163	1.203	1.227	1.661	1.791	1.831
D1 (Höhe bis MS Porzellan-Durchführungen)			1.193	1.244	1.326	1.370	1.470	1.571	1.601	1.641	1.665	2.099	2.229	2.269
D3 (Höhe bis MS Steck-Durchführungen)			875	926	1.008	1.067	1.167	1.268	1.298	1.338	1.362	1.796	1.926	1.966
D2 (Höhe bis NS mit Laschen)			900	951	1.033	1.166	1.266	1.394	1.496	1.536	1.560	2.031	2.161	2.261
F (Abstand zwischen NS-Durchführungen)			375	375	375	375	375	375	375	375	375	375	375	375
H (Abstand zwischen mittleren NS-Durchführungen)			80	80	80	150	150	150	150	150	150	200	200	200
J (Rollenmittenabstand)			520	520	520	670	670	670	670	670	820	820	820	1.070
K (Rollenbreite)			40	40	40	40	40	40	40	40	70	70	70	70
Ø (Rollen)			125	125	125	125	125	125	125	125	200	200	200	200
L (Rolle)			110	110	110	110	110	110	110	110	165	165	165	165
Abstand zwischen Mastmontage-Halterungen			530	530	530	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ölmenge (Liter)			167	167	225	299	382	442	589	601	788	984	1.189	1.411
Gesamtgewicht (kg)			544	544	730	1.051	1.336	1.782	2.172	2.507	2.914	3.781	4.610	5.415

Andere Lösungen auf Anfrage.  
 (\*) Die Abmessungen können sich je nach gewählter Schaltgruppe ändern.  
 \* Für technische Werte über 2500 kVA wenden Sie sich bitte an **ORMAZABAL**.

## Standard

Design der Transformatoren gemäß den Anforderungen der IEC-Standards passend für den weltweiten Markt außerhalb der Europäischen Union.

Merkmale 36 kV:  $A_{036}$   $A_{K36}$



# Standard

## Merkmale 36 kV: $A_{036}$ $A_{K36}$

Elektrische Eigenschaften			36 kV $A_{036}$ $A_{K36}$											
Nennleistung [kVA]			50	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500**
Nennspannung (Ur)	Oberspannungsseitig [kV]		< 36											
	Unterspannungsseitig ohne Last [V]		420											
Schaltgruppe			Yzn5/Yzn11/Dyn11*					Dyn5/Dyn11						
Leerlauf-Verluste - Po [W]	$A_{036}$ Liste		160	270	390	550	790	1100	1300	1450	1750	2200	2700	3200
Kurzschlussverluste - Pk [W]	$A_{K36}$ Liste		1050	1650	2150	3000	4150	5500	7000	8900	11500	14500	18000	22500
Kurzschlussimpedanz (%) bei 75 °C			4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	6	6	6	6	6	6
Schalleistungspegel LwA [dB]	$A_{036}$ Liste		50	54	57	60	63	65	66	67	68	69	71	73
Spannungsfall bei Vollast (%)	$\cos\phi=1$		2,18	1,74	1,44	1,29	1,13	0,97	1,05	1,07	1,10	1,08	1,08	1,08
	$\cos\phi=0,8$		4,09	3,86	3,69	3,60	3,50	3,39	4,35	4,36	4,38	4,37	4,37	4,37
Effizienz (%)	LAST 100 %	$\cos\phi=1$	97,64	98,12	98,44	98,60	98,78	98,96	99,02	98,98	98,95	98,97	98,98	98,98
		$\cos\phi=0,8$	97,06	97,66	98,05	98,26	98,48	98,71	98,78	98,72	98,69	98,71	98,72	98,73
	LAST 75 %	$\cos\phi=1$	98,04	98,43	98,68	98,82	98,97	99,12	99,20	99,15	99,13	99,14	99,15	99,16
		$\cos\phi=0,8$	97,56	98,04	98,36	98,53	98,71	98,90	99,00	98,94	98,92	98,93	98,94	98,95

Abmessungen [mm]			36 kV $A_{036}$ $A_{K36}$											
Kupferwicklungen														
Nennleistung [kVA]			50	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500**
A (Länge)			1.040	940	1.126	1.226	1.436	1.516	1.866	1.866	1.836	1.816	2.026	2.116
B (Breite)			633	733	738	866	896	946	1.136	1.186	1.126	1.196	1.226	1.266
C (Höhe bis Deckel)			761	719	801	901	901	1.052	1.052	1.112	1.272	1.657	1.657	1.767
D1 (Höhe bis MS Porzellan-Durchführungen)			1.214	1.172	1.254	1.339	1.339	1.490	1.490	1.550	1.710	2.095	2.095	2.205
D3 (Höhe bis MS Steck-Durchführungen)			896	854	936	1.036	1.036	1.187	1.187	1.247	1.407	1.792	1.792	1.902
D2 (Höhe bis NS mit Laschen)			921	879	961	1.135	1.135	1.313	1.333	1.445	1.605	2.027	2.027	2.197
F (Abstand zwischen NS-Durchführungen)			375	375	375	375	375	375	375	375	375	375	375	375
H (Abstand zwischen mittleren NS-Durchführungen)			80	80	80	150	150	150	150	150	150	200	200	200
J (Rollenmittenabstand)			520	520	520	670	670	670	670	670	820	820	820	1.070
K (Rollenbreite)			40	40	40	40	40	40	40	40	70	70	70	70
Ø (Rollen)			125	125	125	125	125	125	125	125	200	200	200	200
L (Rolle)			110	110	110	110	110	110	110	110	165	165	165	165
Abstand zwischen Mastmontage-Halterungen			530	530	530	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ölmenge (Liter)			180	151	210	235	319	450	540	550	634	1.015	1.025	1.289
Gesamtgewicht (kg)			521	572	779	1.040	1.419	1.976	2.422	2.612	3.055	4.340	4.570	5.526
Aluminiumwicklungen														
Nennleistung [kVA]			50	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500**
A (Länge)			980	980	1.040	1.296	1.326	1.396	1.766	1.886	1.976	1.946	2.096	2.276
B (Breite)			653	758	768	896	946	1.046	1.076	1.166	1.196	1.176	1.256	1.366
C (Höhe bis Deckel)			740	767	893	1.001	1.091	1.142	1.224	1.173	1.301	1.701	1.781	1.821
D1 (Höhe bis MS Porzellan-Durchführungen)			1.193	1.220	1.346	1.439	1.529	1.580	1.662	1.611	1.739	2.139	2.219	2.259
D3 (Höhe bis MS Steck-Durchführungen)			875	902	1.028	1.136	1.226	1.277	1.359	1.308	1.436	1.836	1.916	1.956
D2 (Höhe bis NS mit Laschen)			900	927	1.053	1.235	1.325	1.403	1.557	1.506	1.634	2.071	2.151	2.251
F (Abstand zwischen NS-Durchführungen)			1.025	1.052	1.178	1.286	1.376	1.427	275	1.458	1.586	1.986	2.066	2.106
H (Abstand zwischen mittleren NS-Durchführungen)			80	80	80	150	150	150	150	150	150	200	200	200
J (Rollenmittenabstand)			520	520	520	670	670	670	670	670	820	820	820	1.070
K (Rollenbreite)			40	40	40	40	40	40	40	40	70	70	70	70
Ø (Rollen)			125	125	125	125	125	125	125	125	200	200	200	200
L (Rolle)			110	110	110	110	110	110	110	110	165	165	165	165
Abstand zwischen Mastmontage-Halterungen			530	530	530	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ölmenge (Liter)			150	183	233	331	396	472	623	590	831	1.033	1.208	1.492
Gesamtgewicht (kg)			552	633	762	1.132	1.440	1.932	2.338	2.594	3.239	3.986	4.668	5.933

Andere Lösungen auf Anfrage.  
 (\*) Die Abmessungen können sich je nach gewählter Schaltgruppe ändern.  
 \* Für technische Werte über 2500 kVA wenden Sie sich bitte an **ORMAZABAL**.

## transforma erweiterte Lösungen

### transforma.fine

Die kleinen und kompakten Transformatoren **transforma.fine** zeichnen sich durch eine sehr hohe Temperaturfestigkeit aus. Sie gehören zur Produktfamilie der mit dielektrischer Flüssigkeit, d. h. mit Mineralöl oder natürlicher, biologisch abbaubarer Flüssigkeit gefüllten **transforma.organic** Transformatoren.

Sie überzeugen durch eine hohe Anpassungsfähigkeit an Anwendungen mit begrenztem Platzangebot sowie an Spezialanwendungen wie z. B. die Erzeugung von Windenergie.

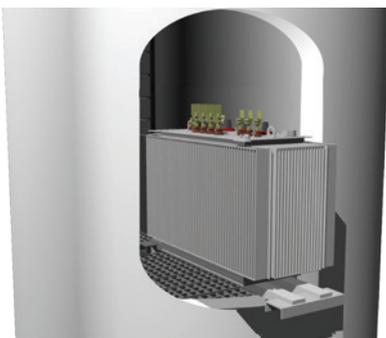
#### Normen

IEC60076-1  
IEC60076-14  
IEC60076-16

#### Technische Merkmale

Bis 36 kV  
Bis 5000 kVA  
Breite ≤846 mm

 Weitere Informationen: CA409EN



### transforma.tpc

Selbstgeschützte Transformatoren, **transforma.tpc**, mit dielektrischer Flüssigkeit, d. h. mit Mineralöl oder natürlicher, biologisch abbaubarer Flüssigkeit gefüllt, **transforma.organic**, für den Innenbereich oder zur Mastmontage, vorrangig für Stromnetze in ländlichen Gegenden.

Sie zeichnen sich durch ihre Überlastfestigkeit, geringe Verluste und einen niedrigen Geräuschpegel aus.

#### Normen

IEC 60076-13  
HN 52-S-24

#### Technische Merkmale

Bis 36 kV  
Bis 630 kVA (Transformatorstation)  
Bis 160 kVA (Masttransformator)

Schutz- und Schaltvorrichtungen mit Hochspannungssicherung

 Weitere Informationen: CA120FR & CA337FR



### Erweiterte Lösungen

#### Laststufenschalter (OLTC)

Diese Transformatoren lösen das Problem von Spannungsungleichgewichten in Folge von dezentraler Energieerzeugung.

Verteilerstationen mit viel angeschlossener Sonnen- oder Winderzeugung sind starken Spannungsschwankungen zwischen Tagen mit niedrigem Verbrauch und hoher Erzeugungsmenge (sonnige bzw. windige Tage) einerseits und Tagen mit niedriger Erzeugungsmenge und hohem Verbrauch andererseits unterworfen. Für die einwandfreie Funktion des Systems ist eine Spannungsregelung erforderlich.

#### Normen

Normenreihe IEC 60076

#### Technische Merkmale

Bis 1000 kVA und 24 kV

### Photovoltaikanwendungen

Transformatoren für Photovoltaikanwendungen zeichnen sich durch die hohe Anzahl an jährlichen Erregungsvorgängen und geringe Verluste aus.

Infolge der Speisung mehrerer Wicklungen durch verschiedene Wechselrichter (Dy11y11, Ynd11d11, Dy11y11y11...) verringert sich die Anzahl der Transformatoren.

#### Normen

IEC60076-1  
EN 50464-1

#### Technische Merkmale

Bis 52 kV  
Bis 4000 kVA



### Container-Generatoren

Transformatoren für mehrere Spannungen und Frequenzen, die eine länderspezifische Anpassung des von einem Generator gelieferten Stroms ermöglichen.

Die unterschiedlichen Spannungen im OS-Bereich werden erzielt durch:

- Unterschiedliche US-Erzeugungsspannungen
- Unterschiedliche Schaltgruppen (Betätigung des Schaltgruppenschalters)
- Unterschiedliche Anzapfung (Betätigung des Spannungswahlschalters)
- Unterschiedliche Einstellung in % der Hauptanzapfung (Betätigung des Schalters zur Feineinstellung der Spannung)

#### Normen

IEC60076

#### Technische Merkmale

Bis 5000 kVA und 36 kV



### Hochspannungs-Landanschlusssysteme (HVSC)

Diese Transformatoren bieten eine sehr ausgeglichene Spannung (Spannungsschwankungen unter 3 %) für Komplettlösungen zur Energieversorgung von Schiffen in Häfen (HS-Landanschlusssysteme).

Diese Lösung wird in Form einer kompakten Container-Station bereitgestellt, in der sich der Transformator befindet.

Diese schlüsselfertige Lösung zeichnet sich aus durch:

- Spannungsregelung unter Last
- Plug&Play-Konzept: Verlängerbares Kabel zum Anschluss der Einrichtung an Schiffe
- Fortschrittliches Protokoll für die Kommunikation zwischen Schiff und Unterstation

#### Normen

IEC60076

ISO80005

#### Technische Merkmale

Bis 10.000 kVA und 52 kV



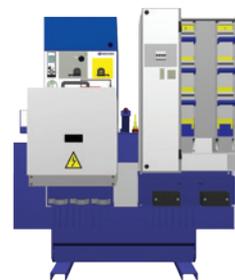
### Eigenbedarfstransformatoren in Kernkraftanlagen

Diese Transformatoren wurden speziell für sehr anspruchsvolle Anwendungen entwickelt, wie z. B. Hilfskreise in Kernkraftwerken, in denen Sicherheit, lange Lebensdauer, Robustheit, unterbrechungsfreier Betrieb und hohe Leistung unerlässlich sind.



#### Erweiterte Funktionen

- Technische Werte
  - >36 kV
  - > 5000 kVA
- Direkter Anschluss an **Ormazabal**-Schaltfelder
- Design für ultrakompakte **Ormazabal**-Stationen
- Hochtemperatur-Transformatoren



# Handhabung, Aufstellung und Kundendienst

## Handhabung

Herkömmliche Transformatoren sind mit vier Tragösen an den Seiten ausgestattet, um eine Beschädigung der Kühlelemente beim Transport zu verhindern.

Der Transport ist mit einem Gabelstapler, einem Kran oder auf den eigenen Rollen möglich:

### Gabelstapler

Der Transformator wird auf eine Palette verladen und befestigt.

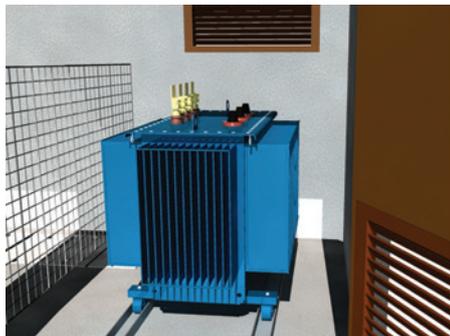


### Kran

Der Tank ist robust genug für ein Anheben des Transformators an den Tragösen.



### Eigene Rollen

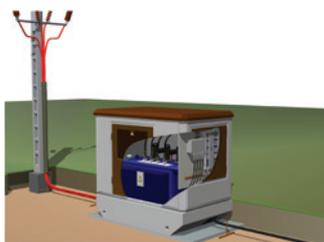


- ☞ Bitte fordern Sie die Anleitungen hinsichtlich Handhabungs- und Installationsanweisungen direkt bei **Ormazabal** an.

## Innenbereich

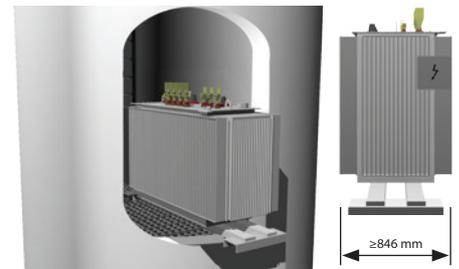
### In mobilen / fabrikfertigen Transformatorstationen

- Schlüsselfertige Lösungen (vollständig montiert, geprüft und Transport ab Fabrik)
  - Einheitliche Qualität
  - Erhebliche Reduzierung von Installationskosten und -zeit
  - Ölauffangwanne
- Vor-Ort-Installation des Transformators möglich.
- Vielfältige Ausführungen von Transformatorstationen von **Ormazabal**: Begehbar, unterirdisch, Kiosk-Bauform...
- Verfügbarkeit von betriebsfertigen Transformatorstationen innerhalb kürzester Zeit
- Lösungen mit neben dem Mast installierten Transformator zum Schutz vor Sonneneinstrahlung und extremen Umgebungsbedingungen sowie vor Problemen durch Vogelnester



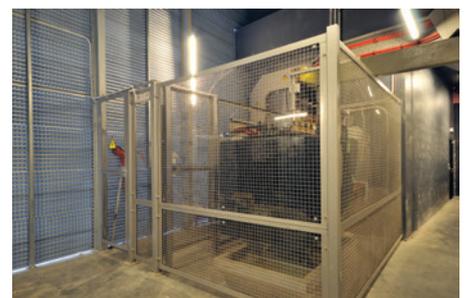
### In Windturbinen

- Off-Shore- und On-Shore-Windparks
- Über 10 Jahre Erfahrung im Offshore-Windsektor
- **transforma.fine:** Die kleinen und kompakten Transformatoren weisen eine hohe Temperaturbeständigkeit auf. Sie überzeugen durch eine hohe Anpassungsfähigkeit an Anwendungen mit begrenztem Platzangebot sowie an Spezialanwendungen wie z. B. die Erzeugung von Windenergie.



### In Gebäuden

Der Aufstellort muss den örtlichen Vorschriften entsprechen und eine angemessene Kühlung erlauben.



## Im Außenbereich

### Unterstationen

transforma in Außenanlagen.



### Mastmontage

Verteiltransformatoren zur Mastmontage in ländlichen Gegenden: **transforma** Standard oder tpc



## Inbetriebnahme und Kundendienst

### Services



Technischer Support



Werksabnahme (FAT)



Abholung und Lieferung



Überwachung und Installation



Inbetriebnahme



Schulung



Garantie



Inspektion und Wartung



Ersatzteile



Instandsetzung



Nachrüstung



Recycling



Engineering



Beschaffung



Detailplanung, Beschaffung, Baustellenmanagement (EPCM)

## Recycling und Verwertung

Im Rahmen seines Kundendienstes bietet **Ormazabal** Stromversorgern und Endnutzern elektrischer Energie die Wiederverwertung ihrer Transformatoren an.

Unsere Richtlinien für **Qualität, Umwelt- und Arbeitsschutz** spiegeln unser Bestreben wider, Teil einer ökologisch verantwortungsvollen Gesellschaft zu sein.

Unser Qualitätsmanagementsystem ist gemäß der internationalen Norm ISO 9001 zertifiziert.

Unsere Verpflichtung der Umwelt gegenüber wird durch die Einführung und Zertifizierung eines der internationalen Norm ISO 14001 entsprechenden **Umweltmanagementsystems** bekräftigt.

Unser Ziel ist ebenfalls die Förderung und Implementierung einer Kultur, die von Exzellenz sowie von Respekt gegenüber den Prinzipien des **Arbeits- und Gesundheitsschutzes** gemäß der Norm OHSAS 18001 geprägt ist. Dies betrifft nicht nur unser Expertenteam, sondern auch unsere Partner und die Endbenutzer.









**mediumVOLTAGE**<sub>AG</sub>

Langackerstrasse 25

CH 6330 Cham

Tel. +41 41 783 18 18

Fax +41 41 783 18 19

[info@mediumvoltage.ch](mailto:info@mediumvoltage.ch)

[www.mediumvoltage.ch](http://www.mediumvoltage.ch)



**mediumVOLTAGE**