

	DIN EN 50216-9 (VDE 0532-216-9)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
ICS 29.180 Zubehör für Transformatoren und Drosselspulen – Teil 9: Öl-Wasser-Kühler; Deutsche Fassung EN 50216-9:2009 Power transformer and reactor fittings – Part 9: Oil-to-water heat exchangers; German version EN 50216-9:2009 Accessoires pour transformateurs de puissance et bobines d'inductance – Partie 9: Echangeurs thermiques huile-eau; Version allemande EN 50216-9:2009 Gesamtumfang 30 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2008-10-21 angenommene EN 50216-9 gilt als DIN-Norm ab 2009-10-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 50216-9 (VDE 0532-216-9):2006-01.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 321.2 „Transformatoren, Leistungen und Abmessungen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 1092-1	–	DIN EN 1092-1	–
EN 1561	–	DIN EN 1561	–
EN 1653	–	DIN EN 1653	–
EN 10025 (alle Teile)	–	DIN EN 10025 (alle Teile)	–
EN 10027-2	–	DIN EN 10027-2	–
EN 10088-2	–	DIN EN 10088-2	–
EN 10130	–	DIN EN 10130	–
EN 12451	–	DIN EN 12451	–
EN 12452	–	DIN EN 12452	–
EN 12502-1	–	DIN 50930-1 ersetzt durch: DIN EN 12502-1	–
EN 50216-1:2002	–	DIN EN 50216-1 (VDE 0532-216-1):2002-09	VDE 0532-216-1

Tabelle NA.1 (fortgesetzt)

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60296	IEC 60296	DIN EN 60296 (VDE 0370-1)	VDE 0370-1
EN 60721-3-4	IEC 60721-3-4	DIN EN 60721-3-4	–
EN ISO 3506-1	ISO 3506-1	DIN EN ISO 3506-1	–
–	ISO 4406	–	–
97/23/EG	–	–	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 1092-1, *Flansche und ihre Verbindungen – Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehör – Teil 1: Stahlflansche, nach PN bezeichnet*

DIN EN 1561, *Gießereiwesen – Gusseisen mit Lamellengraphit*

DIN EN 1653, *Kupfer und Kupferlegierungen – Platten, Bleche und Ronden für Kessel, Druckbehälter und Warmwasserspeicheranlagen*

DIN EN 10025 (alle Teile), *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen*

DIN EN 10027-2, *Bezeichnungssysteme für Stähle – Teil 2: Nummernsystem*

DIN EN 10088-2, *Nichtrostende Stähle – Teil 2: Technische Lieferbedingungen für Blech und Band aus korrosionsbeständigen Stählen für allgemeine Verwendung*

DIN EN 10130, *Kaltgewalzte Flacherzeugnisse aus weichen Stählen zum Kaltumformen – Technische Lieferbedingungen*

DIN EN 12451, *Kupfer und Kupferlegierungen – Nahtlose Rundrohre für Wärmeaustauscher*

DIN EN 12452, *Kupfer und Kupferlegierungen – Nahtlose, gewalzte Rippenrohre für Wärmeaustauscher*

DIN EN 12502-1, *Korrosionsschutz metallischer Werkstoffe – Hinweise zur Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wasserverteilungs- und speichersystemen – Teil 1: Allgemeines*

DIN EN 50216-1 (VDE 0532-216-1):2002-09, *Zubehör für Transformatoren und Drosselspulen – Teil 1: Allgemeines; Deutsche Fassung EN 50216-1:2002*

DIN EN 60296 (VDE 0370-1), *Flüssigkeiten für elektrotechnische Anwendungen – Neue Isolieröle für Transformatoren und Schaltgeräte*

DIN EN 60721-3-4, *Klassifizierung von Umweltbedingungen – Teil 3: Klassen von Umwelteinflussgrößen und deren Grenzwerte; Hauptabschnitt 4: Ortsfester Einsatz, nicht wettergeschützt*

DIN EN ISO 3506-1, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus nichtrostenden Stählen – Teil 1: Schrauben*

– Leerseite –

**Zubehör für Transformatoren und Drosselspulen –
Teil 9: Öl-Wasser-Kühler**

Power transformer and reactor fittings –
Part 9: Oil-to-water heat exchangers

Accessoires pour transformateurs de puissance
et bobines d'inductance –
Partie 9: Echangeurs thermiques huile-eau

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2008-10-21 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2009 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 50216-9:2009 D

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde von dem Technischen Komitee CENELEC/TC 14 „Transformatoren“ ausgearbeitet.

Der Text des Entwurfs wurde der formellen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2008-10-21 als EN 50216-9 angenommen.

Diese Europäische Norm muss in Verbindung mit EN 50216-1:2002 „Zubehör für Transformatoren und Drosselspulen – Teil 1: Allgemeines“ gelesen werden.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2009-11-01
 - spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2011-11-01
-

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	5
4 Anforderungen	6
4.1 Bemessungswerte	6
4.2 Bemessungsleistung	6
4.3 Mechanische Ausführung	7
4.4 Oberflächenschutz.....	7
5 Kennzeichnung	8
5.1 Bezeichnung der Kühler	8
5.2 Leistungsschildangaben	8
6 Prüfungen	9
6.1 Stückprüfungen	9
6.2 Typprüfungen	10
7 Vorbereitung für Transport und Lagerung	10
8 Einbau und Betrieb, Betriebsverhalten	10
Anhang A (normativ) Einzelheiten zu den Kühlern	12
Anhang B (normativ) Leistungsverhalten von Kühlern	20
Anhang C (informativ) Berechnungsbeispiel für die Betriebsleistung	25
Literaturhinweise	26
 Bilder	
Bild A.1 – Zusammenstellung und Formen für hängende Anordnung	13
Bild A.2 – Zusammenstellung und Formen für liegende Anordnung	14
Bild A.3 – Zusammenstellung und Formen für vertikal stehende Anordnung	15
Bild B.1 – Leistungsfaktor in Abhängigkeit von den Eintrittstemperaturen für Öl und Wasser.....	22
Bild B.2 – Leistungsfaktor in Abhängigkeit von den Massenströmen bei Verwendung von Glattrohr.....	23
Bild B.3 – Leistungsfaktor in Abhängigkeit von den Massenströmen bei Verwendung von Rippenrohr	24
 Tabellen	
Tabelle A.1 – Ausrüstung.....	16
Tabelle A.2 – Beispiele für die Werkstoffauswahl in Abhängigkeit von der Wasserqualität.....	18
Tabelle A.3 – Durchschnittswerte für chemisch neutrales Wasser (Süßwasser).....	19

1 Anwendungsbereich

EN 50216-9 behandelt Öl-Wasser-Kühler, d. h. Wärmetauscher für die Kühlung von Transformatorenöl mittels erzwungenem Ölumlauf und mittels erzwungenem Wasserumlauf.

Die Ölseite des Öl-Wasser-Kühlers fällt nach Artikel 1, § 3.12 nicht in den Anwendungsbereich der Druckgeräte-Richtlinie 97/23/EG. Die Wasserseite fällt unter Artikel 3, § 3 der Druckgeräte-Richtlinie und darf keine in Artikel 15 der Druckgeräte-Richtlinie genannte CE-Kennzeichnung tragen.

Diese Norm legt grundlegende Abmessungen und Anforderungen fest, um die Austauschbarkeit und einheitliche Montage der Öl-Wasser-Kühler sicherzustellen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 50216-1:2002, *Zubehör für Transformatoren und Drosselspulen – Teil 1: Allgemeines*

EN 60296, *Flüssigkeiten für elektrotechnische Anwendungen – Neue Isolieröle für Transformatoren und Schaltgeräte* (IEC 60296)

EN 60721-3-4, *Klassifizierung von Umweltbedingungen – Teil 3: Klassen von Umwelteinflußgrößen und deren Grenzwerte – Hauptabschnitt 4: Ortsfester Einsatz, nicht wettergeschützt* (IEC 60721-3-4)

EN 1092-1, *Flansche und ihre Verbindungen – Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet – Teil 1: Stahlflansche*

EN 1561, *Gießereiwesen – Gußeisen mit Lamellengraphit*

EN 1653, *Kupfer und Kupferlegierungen – Platten, Bleche und Ronden für Kessel, Druckbehälter und Warmwasserspeicheranlagen*

EN 10025:1990¹⁾, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus unlegierten Baustählen – Technische Lieferbedingungen*

EN 10027-2, *Bezeichnungssysteme für Stähle – Teil 2: Nummernsystem*

EN 10088-2, *Nichtrostende Stähle – Teil 2: Technische Lieferbedingungen für Blech und Band aus korrosionsbeständigen Stählen für allgemeine Verwendung*

EN 10130, *Kaltgewalzte Flacherzeugnisse aus weichen Stählen zum Kaltumformen – Technische Lieferbedingungen*

EN 12451, *Kupfer und Kupferlegierungen – Nahtlose Rundrohre für Wärmeaustauscher*

EN 12452, *Kupfer und Kupferlegierungen – Nahtlose, gewalzte Rippenrohre für Wärmeaustauscher*

EN 12502-1, *Korrosionsschutz metallischer Werkstoffe – Hinweise zur Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wasserverteilungs- und speichersystemen – Teil 1: Allgemeines*

EN ISO 3506-1, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus nichtrostenden Stählen – Teil 1: Schrauben* (ISO 3506-1)

ISO 4406, *Hydraulic fluid power – Fluids – Methods for coding the level of contamination by solid particles*

¹⁾ Wurde durch Reihe EN 10025 *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen* ersetzt.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Einfachrohr

Rohr für die Wasserführung im Ölbehälter, das als Glattrohr sowohl innen zur Wasserseite als auch außen zum Öl eine glatte Oberfläche hat; das Rippenrohr dagegen hat eine gerippte Außenoberfläche zur besseren Wärmeübertragung vom Öl zum Rohr

3.2

Doppelrohr

zwei ineinander geschobene Rohre ohne Sperrflüssigkeit; das Innenrohr zur Wasserseite ist ein Glattrohr, das Außenrohr ist außen zum Öl hin entweder als Glattrohr oder als Rippenrohr ausgeführt. Das Außenrohr innen oder das Innenrohr außen ist mit regelmäßig am Umfang verteilten Aussparungen versehen, über die eine Leckageüberwachung erfolgt

3.3

Rohrbündel

Anzahl paralleler Rohre, die für eine entsprechende Wärmeübergangs-Oberfläche und zugehörnde Rohrböden erforderlich sind

3.4

Einfachrohrausführung

Wärmeaustausch vom Öl zum Wasser über Einzelrohrbündel; aus Sicherheitsgründen für den Transformator muss der Öldruck außen an den Rohren immer größer als der Wasserdruck in den Rohren sein, damit auch bei einer Undichtheit im Kühler kein Wasser in das Transformatorenöl gelangen kann

3.5

Doppelrohrausführung

Wärmeaustausch vom Öl zum Wasser über Doppelrohrbündel; das Doppelrohrsystem liefert die erforderliche Sicherheit für den Transformator. Der Öldruck außen an den Rohren darf kleiner als der Wasserdruck in den Rohren innen sein

3.6

Rohrboden

die Kühlrohre sind an den beiden Enden öldicht und/oder wasserdicht in Rohrböden eingewalzt bzw. eingeschweißt – bei Doppelrohren jeweils ein Ende in zwei Rohrböden, bei Einfachrohren in einen Rohrboden. Über die Rohrböden erfolgt die wasserseitige Abdichtung gegen die Ölseite

3.7

Wasserkammer

über die Wasserkammern erfolgt der wasserseitige Anschluss des Kühlers

3.8

Leckageüberwachung

bei einer Leckage werden Öl oder Wasser als Flüssigkeit im Hohlraum zwischen den Doppelrohren detektiert