

DIN EN IEC 62610-6



ICS 23.120; 31.240

**Mechanische Bauweisen für elektrische und elektronische
Einrichtungen –
Wärmemanagement für Schränke nach den Reihen IEC 60297 und
IEC 60917 –
Teil 6: Luftrezirkulation und Verlustluftstrom von Innenschränken
(IEC 62610-6:2020);
Deutsche Fassung EN IEC 62610-6:2020**

Mechanical structures for electrical and electronic equipment –
Thermal management for cabinets in accordance with IEC 60297 and IEC 60917 series –
Part 6: Air recirculation and bypass of indoor cabinets
(IEC 62610-6:2020);
German version EN IEC 62610-6:2020

Structures mécaniques pour équipements électriques et électroniques –
Gestion thermique pour les armoires conformes aux séries IEC 60297 et IEC 60917 –
Partie 6: Recyclage et dérivation de l'air des armoires intérieures
(IEC 62610-6:2020);
Version allemande EN IEC 62610-6:2020

Gesamtumfang 27 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2020-04-29 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2021-10-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 62610-6:2018-12.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium DKE/K 662 „Bauweisen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DKE (www.dke.de) und DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom IEC/SC 48D „Mechanical structures for electrical and electronic equipment“ erarbeitet und unterliegt dem Copyright der IEC .

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieses Dokuments bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu diesem Dokument angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees das Dokument

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

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

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

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Deutsche Fassung

Mechanische Bauweisen für elektrische und elektronische Einrichtungen –
Wärmemanagement für Schränke nach den Reihen IEC 60297 und
IEC 60917 – Teil 6: Luftrezirkulation und Verlustluftstrom von Innenschränken
(IEC 62610-6:2020)

Mechanical structures for electrical and electronic
equipment – Thermal management for cabinets
in accordance with IEC 60297 and IEC 60917
series – Part 6: Air recirculation and bypass of
indoor cabinets
(IEC 62610-6:2020)

Structures mécaniques pour équipements électriques
et électroniques – Gestion thermique pour les armoires
conformes aux séries IEC 60297 et IEC 60917 –
Partie 6 : Recyclage et dérivation de l'air des armoires
intérieures
(IEC 62610-6:2020)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2020-04-29 angenommen. 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 CEN-CENELEC Management Centre 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 CEN-CENELEC Management Centre 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, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 48D/700/CDV, zukünftige 1. Ausgabe der IEC 62610-6, erarbeitet vom SC 48D „Mechanical structures for electrical and electronic equipment“ des IEC/TC 48 „Electrical connectors and mechanical structures for electrical and electronic equipment“ wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN IEC 62610-6:2020 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch (dop) 2021-01-29
Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung
übernommen werden muss
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument (dow) 2023-04-29
entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62610-6:2020 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

IEC 60297-3-101	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60297-3-101.
IEC 60917-2-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60917-2-1.
IEC 60917-2-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60917-2-2.
IEC 62610-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN IEC 62610-2.
IEC 62610-5	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62610-5.

Anhang ZA (normative)

Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

ANMERKUNG 1 Ist eine internationale Publikation durch gemeinsame Abweichungen modifiziert worden, gekennzeichnet durch (mod.), dann gilt die entsprechende EN oder das HD.

ANMERKUNG 2 Aktualisierte Informationen über die in diesem Anhang aufgelisteten aktuellen Fassungen der Europäischen Normen sind hier verfügbar: www.cenelec.eu.

<u>Publication</u>	<u>Year</u>	<u>Title</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Year</u>
IEC 60297-3-100	-	Mechanical structures for electronic equipment - Dimensions of mechanical structures of the 482,6 mm (19 in) series - Part 3-100: Basic dimensions of front panels, subracks, chassis, racks and cabinets	EN 60297-3-100	-
IEC 60917-1	-	Modular order for the development of mechanical structures for electrical and electronic equipment practices - Part 1: Generic standard	EN IEC 60917-1	-

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	4
Anhang ZA (normative) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen.....	5
1 Anwendungsbereich.....	9
2 Normative Verweisungen.....	9
3 Begriffe.....	9
4 Rezirkulationsstufe.....	10
5 Bestimmung des Rezirkulations- und Bypassverhältnisses.....	11
5.1 Kühlluftstrom in einem Schrank.....	11
5.2 Rezirkulationsverhältnis des Baugruppenträgers.....	12
5.3 Rezirkulationsverhältnis des Schranks.....	13
5.4 Bypassverhältnis des Schranks.....	13
6 Messung von Rezirkulation und Bypass.....	13
6.1 Messung der Rezirkulation des Baugruppenträgers.....	13
6.2 Messung der Rezirkulation des Schranks.....	14
6.3 Messung des Bypasses des Schranks.....	14
6.4 Verfahren zur Messung der Temperatur.....	14
6.4.1 Einlass-Lufttemperatur eines Baugruppenträgers.....	14
6.4.2 Einlass-Lufttemperatur einer Baugruppenträgergruppe.....	14
6.4.3 Auslass-Lufttemperatur eines Baugruppenträgers.....	15
6.4.4 Auslass-Lufttemperatur einer Baugruppenträgergruppe.....	15
6.4.5 Einlass-Lufttemperatur eines Schranks.....	15
6.4.6 Auslass-Lufttemperatur eines Schranks.....	15
6.5 Verfahren zur Messung der Rezirkulation bei leeren Schränken.....	15
Anhang A (normativ) Verfahren zur Messung von Rezirkulation mit Wärmelast-Simulator.....	17
A.1 Zweck.....	17
A.2 Spezifikationen.....	17
A.2.1 Wärmelast-Simulator (DTL).....	17
A.2.2 Schrankspezifikationen.....	17
A.2.3 Messkonfigurationen.....	18
A.3 Umgebungsbedingungen.....	18
A.4 Messpositionen.....	18
A.4.1 Einlass-Lufttemperatur des DTL.....	18
A.4.2 Auslass-Lufttemperatur des DTL.....	18
A.4.3 Einlass-Lufttemperatur des Schranks.....	18
A.4.4 Auslass-Lufttemperatur des Schranks.....	18
A.4.5 Bewertung des Rezirkulationsverhältnisses eines Baugruppenträgers.....	18
A.4.6 Bewertung von Rezirkulations und Bypassverhältnis in einem Schrank.....	18
A.5 Fallstudie.....	19

A.6	Beziehung zwischen dem Rezirkulationsverhältnis und dem Temperaturanstieg am Einlass.....	22
Anhang B (normativ) Ableitung von Rezirkulation und Bypass in einem Schrank.....		24
B.1	Zusammenfassung.....	24
B.2	Ableitung von Rezirkulation und Bypass.....	24
Anhang C (informativ) Anwendung von Rezirkulation und Bypass auf einen Schrank für den Außenbereich.....		25
C.1	Zusammenfassung.....	25
C.2	Anwendungsbeispiel.....	25
Literaturhinweise.....		27
Bilder		
Bild 1 – Luftstrom in einem Schrank.....		11
Bild 2 – Diagramm der Luftströme im Schrank.....		12
Bild A.1 – Gehäusezeichnung des DTL.....		19
Bild A.2 – Versuchsaufbau von Schrank und DTL.....		20
Bild A.7 – Rezirkulationsverhältnis vs. Anstieg der Einlass-Lufttemperatur.....		23
Bild C.1 – Schematische Darstellung des Luftstroms in einem Schrank für den Außenbereich.....		26
Bild C.2 – Luftstromdiagramm und Lufttemperatur in einem Schrank für den Außenbereich.....		26
Tabellen		
Tabelle 1 – Rezirkulationsstufe.....		11
Tabelle A.1 – Spezifikationen des DTL.....		17
Tabelle A.2 – Spezifikationen des DTL.....		19
Tabelle A.3 – Prüfergebnis.....		22
Tabelle A.4 – Rezirkulations- und Bypassverhältnis eines Schrankes.....		22
Tabelle C.1 – Eine Fallstudie eines Schrankes für den Außenbereich.....		26

Einleitung

In den Bereichen IKT und Fabrikautomation steigen die Signalgeschwindigkeit und Bauteildichte von elektrischen und elektronischen Einrichtungen wie Hochleistungs-Servern, Kommunikationsgeräten und elektronischen Steuereinrichtungen stetig an. In der Folge steigen auch die Wärmeerzeugungsdichte der integrierten Schaltungen, die Leistungsaufnahme der Betriebsmittel und somit die Kühlanforderungen weiter an. In einem für die IKT-Branche üblichen Computerraum, in welchem mehrere Schränke für Betriebsmittel auf Baugruppenträger- und/oder Einschubbasis installiert sind und bei dem eine hohe Verfügbarkeit erforderlich ist, ist es notwendig, darauf zu achten, dass das Betriebsmittel keine Probleme aufgrund hoher Temperaturen hat.

Zur Verhinderung von Problemen mit den elektronischen Einrichtungen aufgrund hoher Temperaturen ist es wichtig, dass die in einem Computerraum installierte Klimaanlage effektiv zur Kühlung der Schränke für Betriebsmittel auf Baugruppenträger- und/oder Einschubbasis beiträgt. Indikatoren, die mit dem Luftstrom in Verbindung stehen, wie Rezirkulation und Bypass, werden verwendet, um die Wirksamkeit der Klimaanlage zu beurteilen. Rezirkulation stellt das Verhältnis dar, in dem die Schränke im Computerraum ihre eigene Abluft ziehen. Dies trägt zu den Wärmeproblemen der Betriebsmittel bei, da die Ansauglufttemperatur ansteigt. Bypass ist das Verhältnis, in dem die gekühlte Zuluft nicht durch die Schränke in den Computerraum strömt. Dies wirkt sich auf den Energiewirkungsgrad aus, da die Klimatisierungsenergie ansteigt. Werden diese Verhältnisse, insbesondere das Rezirkulationsverhältnis, niedrig gehalten, kann davon ausgegangen werden, dass der Luftstrom des Computerraums die Schränke effektiv kühlt. Umgekehrt steigt die Temperatur von Betriebsmitteln auf Baugruppenträger- und/oder Einschubbasis im Inneren des Schrankes, wenn es zur Rezirkulation oder zum Bypass der Luft kommt. Daher ist es notwendig, ähnliche Indizes zur Messung der Wirksamkeit des Luftstroms zur Kühlung der Betriebsmittel im Schrank zur Verfügung zu stellen.

In der vorhandenen Norm zur Zwangskühlungsstruktur, IEC 62610-2, wird ein Verfahren zur Bestimmung des idealen Luftstroms für einen zwangsgekühlten Schrank mit zugehörigen Betriebsmitteln auf Baugruppenträger- und/oder Einschubbasis vorgestellt. Die Norm legt zudem qualitative Richtlinien zur Vermeidung von Rezirkulation in diesen Schränken und einem Serverraum (Computerraum) fest. Konkrete Zahlenwerte und das Bewertungsverfahren für die Rezirkulation wurden jedoch nicht festgelegt. Es war nicht möglich, im Voraus zu beurteilen, ob der Schrank für Betriebsmittel auf Baugruppenträger- und/oder Einschubbasis die Umgebungsbedingungen erfüllt, oder ob der leere Schrank eine ausreichende Kühlung bereitstellt, wenn die Betriebsmittel auf Baugruppenträger- und/oder Einschubbasis installiert sind.

Dieses Dokument definiert ein Verfahren zur einfachen Messung des Rezirkulationsverhältnisses (RC) und des Bypassverhältnisses (BP) des Luftstroms in einem Schrank und gibt Performance Level der Rezirkulation in Bezug auf die Wirksamkeit des kühlenden Luftstroms in solchen Schränken an. Dies kann als der Konformitätsgrad hinsichtlich des Luftstromverhaltens im Schrank im Computerraum erachtet werden. Alternativ kann dieses Verfahren sogar für einen Schrank für den Außenbereich einschließlich Wärmetauscher und ein Klimagerät effektiv als Index verwendet werden, um den Grad des Luftstroms festzustellen, der in geeigneter Weise zur Kühlung des Innenraums beiträgt, in dem das Betriebsmittel installiert ist.

Der Zweck des vorliegenden Dokuments besteht darin, Folgendes bereitzustellen:

- für Betriebsmitteleinrichter und Entwicklungskonstrukteur des Schrankes Kriterien zur effizienten und korrekten Bestimmung der Spezifikation; und
- für den Schranklieferanten die Mess- und Klassifizierungsverfahren für das Luftstrom-Rezirkulationsverhältnis des im Schrank installierten Betriebsmittels auf Baugruppenträger- oder Einschubbasis.

Dieses Dokument bezieht sich auf die mechanischen Bauweisen nach den Normenreihen IEC 60297 und IEC 60917.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 62610, der sich mit dem Wärmemanagement für Schaltschränke nach den Reihen IEC 60297 und IEC 60917 befasst, stellt kompatible Messverfahren für Rezirkulation und Bypass zur Verfügung, welche Indikatoren für die Qualität des Zwangskühlungsluftstroms sind, die üblicherweise auf Schränke für die Anwendung im Innenbereich und mit zugehörigen Baugruppenträgern und/oder Einschüben angewendet werden können.

ANMERKUNG 1 Sowohl Umluft als auch Bypass stellen Leckluftströme dar, d. h. eine nachteilige Erscheinung in Bezug auf die Kühleffizienz; ihre Messung zielt natürlich auf ihre Eindämmung ab.

Dieses Dokument enthält Folgendes:

- a) die Definition für Rezirkulation und Bypass bei der Kühlung eines Betriebsmittelschranks,
- b) die Stufen des Rezirkulationsverhältnisses RC ,
- c) die Definitionsgleichung für das Rezirkulationsverhältnis RC_s des im Schrank installierten Betriebsmittels auf Baugruppenträger- oder Einschubbasis mit Zwangsluftkühlung,
- d) die Definitionsgleichung für das Rezirkulationsverhältnis RC_r und das Bypassverhältnis BP_r des gesamten Betriebsmittelschranks,
- e) Anforderungen an das Verfahren zur Messung jeder notwendigen Temperatur zur Berechnung der Rezirkulationsverhältnisse RC_s und RC_r sowie des Bypassverhältnisses BP_r .

ANMERKUNG 2 Dieses Dokument enthält die Definition der Messung des Bypass-Verhältnisses, nicht aber die Definition der Höhe des Bypass-Verhältnisses.

Die verwendeten Zeichnungen sind nicht zur Darstellung der Produktgestaltung vorgesehen. Sie dienen lediglich der Erklärung bezüglich der Bestimmung der Zwangsluftkühlungs-Luftströme.

Die in diesem Dokument behandelten Umluft- und Bypass-Messverfahren werden auf einen in Innenräumen aufgestellten Schrank angewendet. Der Kühlluft einlass befindet sich an der Vorderseite oder am Boden des Schranks und die erwärmte Luft wird nach hinten oder oben abgeleitet. Diese Verfahren sind auch auf einen im Freien aufgestellten Schrank anwendbar, der an der Vorder- oder Rückseite eine Kühleinrichtung wie einen Wärmetauscher oder eine Klimaanlage aufweist (siehe Anhang C).

Das Rezirkulationsverhältnis des Baugruppenträgers oder Schranks ist definiert für jedes Betriebsmittel auf Baugruppenträger- oder Einschubbasis im Schrank oder für den gesamten Schrank. Das Bypassverhältnis des Schranks ist definiert für den gesamten Schrank.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

IEC 60297-3-100, *Mechanical structures for electronic equipment – Dimensions of mechanical structures of the 482,6 mm (19 in) series – Part 3-100: Basic dimensions of front panels, subracks, chassis, racks and cabinets*

IEC 60917-1, *Modular order for the development of mechanical structures for electrical and electronic equipment practices – Part 1: Generic standard*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.