

PRODUKT ÜBERSICHT

# Widerstandsbau



PRODUKTION

ENTWICKLUNG

SPEZIFIKATION

# Projektierung von Hochleistungswiderständen

Wärtsilä JOVYATLAS projektiert und fertigt Widerstände für die unterschiedlichsten technischen Anwendungsbereiche mit einem Leistungsspektrum von 10 Watt bis zu mehreren Megawatt.



## Kompetenter Ansprechpartner

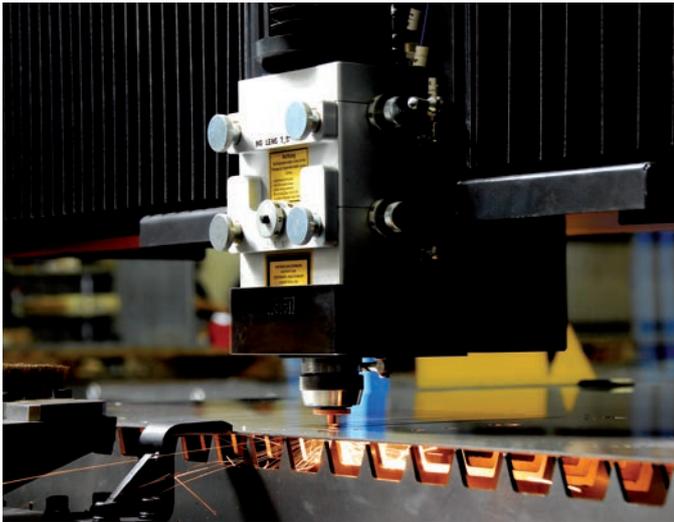
Dank der umfangreichen Erfahrung in der Projektierung und Entwicklung von Steuerungen, Schaltanlagen und SPS-Steuerungen ist Wärtsilä JOVYATLAS seinen Kunden als kompetenter und flexibler Ansprechpartner für die Fertigung unterschiedlichster Widerstandsanlagen – ob in Einzelbausteinen oder in Form von Komplettlösungen gemäß Kundenspezifikation – bekannt. Bei der Projektierung richten wir uns ganz nach Ihren Wünschen und Anforderungen.



Selbstverständlich ist unser Unternehmen gemäß DIN ISO 9001 und OHSAS 18001 zertifiziert.

# Modernste Produktionsverfahren

Ob zu Lande oder zu Wasser - unsere Widerstände werden vielfältig eingesetzt. Die Anwendungsbeispiele auf den folgenden Seiten geben einen kleinen Einblick in die verschiedenen Einsatzbereiche in Industrie und Wirtschaft. Gerne beraten unsere Vertriebsingenieure über Möglichkeiten und technische Hintergründe.



Die Produktion unserer Widerstände erfolgt nach modernsten Fertigungsmethoden. Anhand von Simulationsmodellen werden beim Fertigungsprozess die Widerstandsmaterialien optimal ausgenutzt - so ist uns eine kostenoptimierte Produktion der Widerstände möglich, von der unsere Kunden direkt profitieren. Durch den Einsatz modernster Maschinen, wie z. B. CNC-gesteuerten Laser- und Stanzanlagen, die im 3-Schichtbetrieb arbeiten, können auch Nachfragen an hohen Stückzahlen kurzfristig gedeckt werden.



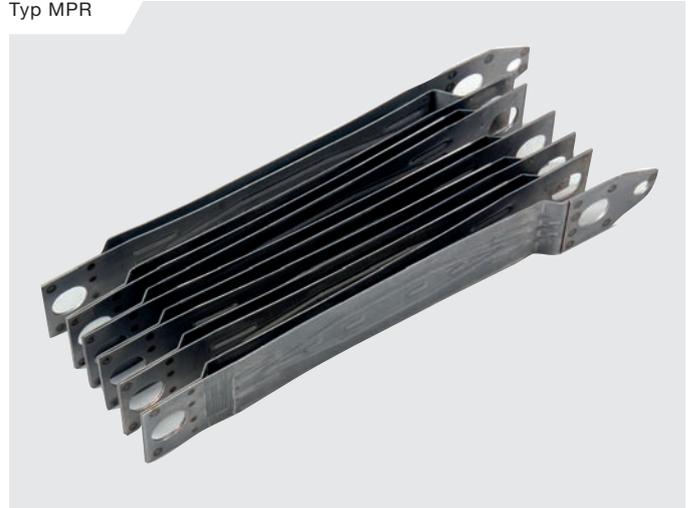
# Übersicht unserer Widerstandstypen und -bauformen

## WIDERSTANDBÄNDER

### WÄRTSILÄ JOVYLOAD MPR

Widerstandsmodule vom Typ MPR sind für den Hochlastbereich entwickelt und können den individuellen Anforderungen unserer Kunden angepasst werden. Die Widerstandselemente werden aus ausgesuchten Edelstählen hergestellt. Zur Stabilisierung sind die verwendeten Widerstandsbänder unter Berücksichtigung der Aerodynamik so geprägt, dass sie durch eine Punktschweißung in Mäanderform stabil aneinander gereiht ihre Form behalten. Wärtsilä JOVYATLAS setzt diesen Typ bei Bahnwiderständen und kompakten Lastbänken ein.

Typ MPR

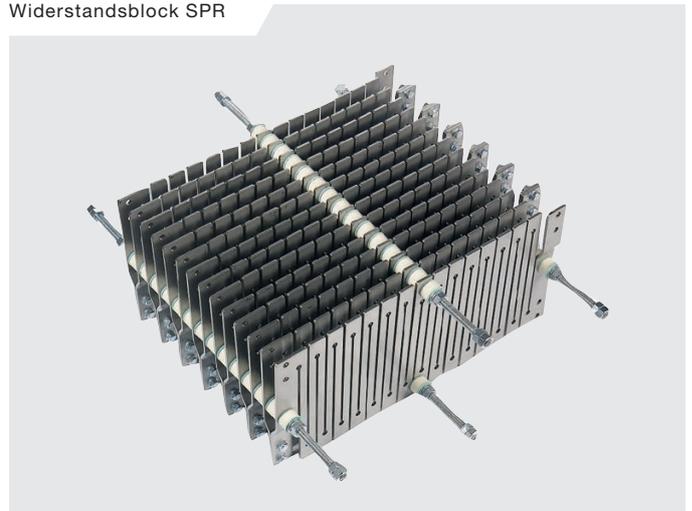


## STAHLGITTERWIDERSTÄNDE

### WÄRTSILÄ JOVYLOAD HWS

Bei den Stahlgitterwiderständen der HWS-Baureihe sind die Edelstahlbleche mäanderförmig ausgestanzt. Durch diese Ausstanzungen erreichen wir genau definierte Widerstandswerte. Unterschiedliche Stanzbilder und Schlitzungen ermöglichen es uns, bei gleicher Elementgröße unterschiedliche Widerstandswerte zu realisieren. Die Dauerleistung des Gitters beträgt ca. 500 W. Die Parallel- oder In-Reihe-Schaltung der einzelnen Widerstandselemente erfolgt über Distanzrollen zwischen den Gittern.

Widerstandsblock SPR

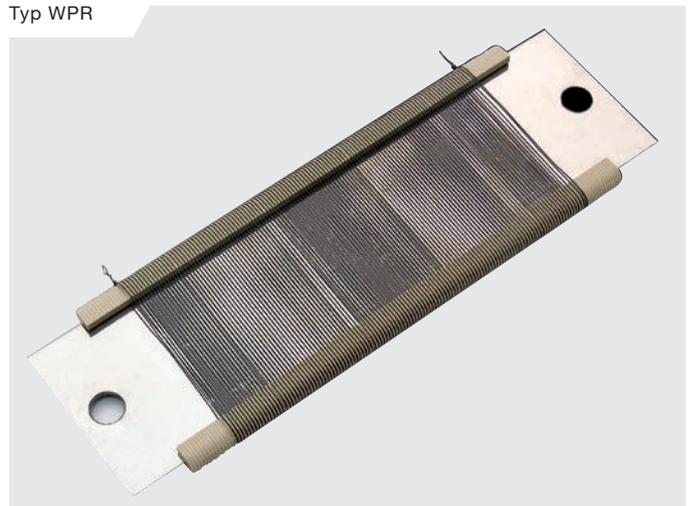


## STAHLGITTERWIDERSTÄNDE

### WÄRTSILÄ JOVYLOAD SPR

Auch bei den Stahlgitterwiderständen der SPR-Baureihe werden Edelstahlbleche mäanderförmig ausgestanzt. Anders als bei der HWS-Baureihe sind jedoch die Abmessungen der Widerstandsgitter abhängig von den vom Kunden spezifizierten Widerstandswerten. Die Verschaltung der einzelnen Widerstandsgitter erfolgt durch Verschraubung. Da die Stahlgitterwiderstände dieser Baureihe kundenspezifisch hergestellt werden, ist die Dauerleistung der einzelnen Gitter jeweils unterschiedlich. Bei dieser Widerstandsreihe variieren wir auch die Stärke des Widerstandsmaterials.

Typ WPR



## WIDERSTANDSMODULE

### WÄRTSILÄ JOVYLOAD WPR

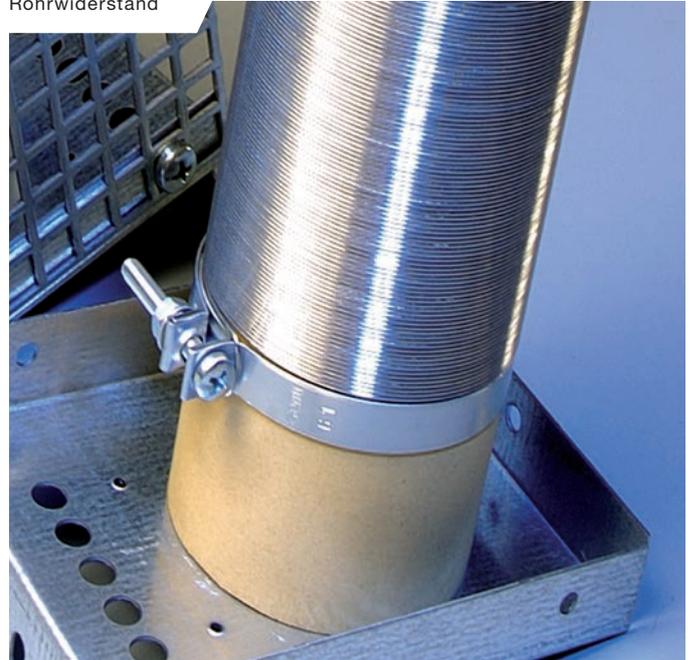
Widerstandselemente der WPR-Baureihe bestehen aus einem mit Keramikträgern bestückten Stahlblech, auf dem eine Drahtwicklung aufgebracht ist. Bei dieser Konstruktion können wir auf kleinstem Raum hohe Widerstandswerte mit hoher Genauigkeit erreichen. Ein weiterer Vorteil: gewickelte Elemente der WPR-Reihe können in das Baukastensystem der HWS-Reihe integriert werden.

## ROHRWIDERSTÄNDE

### WÄRTSILÄ JOVYLOAD WW

Widerstände vom Typ Wärtsilä JOVYLOAD WW sind auf einem Keramikrohr gewickelte Drahtwiderstände aus Kupfernickeldraht CuNi44 (WW = wire wounded). Das Gehäuse ist aus sendzimiervverzinktem Blech hergestellt. Optional sind Anschlusskabel, Klemmkästen oder Abgreifschellen erhältlich. Um diese Widerstandsreihe optimal für eine Impulsbelastung anpassen zu können, wird mit Hilfe eines Simulationsmodells der Temperaturanstieg während der Belastung berechnet. Somit ist es uns möglich, den Widerstand kundenspezifisch für jede beliebige Impulsform optimal auszulegen. Für größere Leistungen werden mehrere Rohrwiderstände in Modulbauweise kombiniert. Somit ergeben sich vielseitige Anwendungsmöglichkeiten für diese Widerstandsbauf orm. Die Wärtsilä JOVYLOAD WW - Reihe ermöglicht es uns, auch bei kleineren Stückzahlen für jede Anwendung eine optimale, kundenorientierte Lösung anzubieten. Für größere Leistungen werden mehrere Rohrwiderstände in Modulbauweise kombiniert.

Rohrwiderstand



## ROHRHEIZKÖRPER

### WÄRTSILÄ JOVYLOAD RHK

Die Rohrheizelemente dieser Bauart erfüllen hohe Schutzarten und können daher unter schwierigen Umgebungsbedingungen eingesetzt werden. Durch die Verwendung von NiCr 80/20 als Widerstandsdraht wird eine sehr hohe Genauigkeit des Widerstandswertes auch bei Dauerbetrieb sichergestellt. Der Außenmantel ist aus Edelstahl gefertigt und gewährleistet eine lange Lebensdauer.

Rohrheizelemente RHK



Widerstandsblock HWS





# Widerstände

Wärtsilä JOVYATLAS projiziert und fertigt Widerstände für die unterschiedlichsten technischen Anwendungsbereiche mit einem Leistungsspektrum von 10 Watt bis zu mehreren Megawatt. Die Einsatzgebiete unserer Widerstandskomponenten oder -anlagen sind sehr vielfältig:

## **ERDUNGSWIDERSTÄNDE**

Erdungswiderstände bestehen aus einem aktiven elektrischen Teil (Widerstandsblöcke und Überwachung) und einem speziell für den Anwendungsfall ausgelegten Spezialgehäuse (passiver Teil). Grundsätzlich liefert Wärtsilä JOVYATLAS die Stahlblechgehäuse für Erdungswiderstände in sendzimiervverzinkter Ausführung oder auf Wunsch in rostfreiem Edelstahl. Lackierte Erdungswiderstände können in einem Farbton nach Wahl ausgeführt werden. Für die Lackierung wird eine Hochleistungs-Pulverbeschichtung auf Polyesterharz-Basis eingesetzt. Je nach Größe und Gewicht umhüllt den eigentlichen Erdungswiderstand ein selbsttragendes Gehäuse den Erdungswiderstand oder aber der Erdungswiderstand ist auf einem stabilen Grundrahmen montiert.

Wärtsilä JOVYATLAS liefert Erdungswiderstände in der Schutzklasse IP00, IP20, IP23 und IP54. Alle von uns gefertigten Erdungswiderstände sind nach den international üblichen Standards der IEEE-STD 32-1972 projektiert.

Erdungswiderstände von Wärtsilä JOVYATLAS finden weltweiten Einsatz - so sind z. B. Sternpunkt-Erdungswiderstände von größter Bedeutung auf Nearshore-Trafostationen oder auch auf Offshore-Plattformen, auf denen mehrere Transformatoren installiert sind. Zahlreiche Unternehmen im Segment der On- und Offshore-Windenergie vertrauen auf Technik aus unserem

Hause. Unter anderem lieferte Wärtsilä JOVYATLAS für die größte in Deutschland gebaute Offshore Plattform „BorWin beta“ und für zahlreiche weitere Plattformen Erdungswiderstände in der Größenordnung von 12 bis 36 MV.

## **BAHNWIDERSTÄNDE**

Auch im Bereich des Schienenverkehrs hat sich unser Unternehmen durch Flexibilität und Innovation erfolgreich auf dem weltweiten Markt etabliert. Realisiert wurden u.a.: Bahnwiderstände für die ET 481 S-Bahn Berlin, Widerstände für den Transrapid, Abnahmen nach dem DB-Abnahmezeugnis, Stufe II APZ 3.1B. Um den zahlreichen Umweltauflagen an Bahnwiderständen gerecht werden zu können, arbeiten wir mit modernsten Computersimulationsprogrammen.

## **LASTBÄNKE FÜR GENERATOR-PRÜFUNGEN**

Zum Testen von Generatoren haben wir Spezial-Lastbankreihen mit äußerst kompakter Bauweise entwickelt. Diese Lastbänke sind auf Wunsch fernbedienbar und haben eine Auflösung von 1 kW. Bei den einzelnen Laststufen setzen wir speziellen Edelstahl mit geringen Temperaturkoeffizienten ein, wodurch wir einen nahezu konstanten Widerstandswert auch bei Erwärmung realisieren können. Wärtsilä JOVYATLAS liefert Lastbänke sowohl für Festaufstellung als auch fahrbar auf Rollen oder Anhänger montiert.

# Applikationen

Wärtsilä JOVYATLAS hat sich im Schiffbausektor als kompetenter und verlässlicher Zulieferer etabliert. Abnahmen durch Klassifikationsgesellschaften, wie z.B. DNVGL, Lloyds Register of Shipping, American Bureau of Shipping, Bureau Veritas und R.I.N.A. gehören bei uns zum Tagesgeschäft.



## WIDERSTÄNDE FÜR DEN MARINEN SEKTOR

Die Einsatzmöglichkeiten für Widerstände im marinen Sektor sind überaus vielfältig, z.B.

- Widerstände für die Ansteuerung / Kontrolle von Bugstrahlrudern großer Schiffe
- Bremswiderstände für Kräne auf Schiffen oder in Häfen
- Lastwiderstände zum Test von Generatoren und zur Batterie-Entladung
- Sternpunkt-Erdungswiderstände für Generatoren
- Entladewiderstände für U-Boot-Batterien

## WIDERSTÄNDE ON – UND OFFSHORE

Bremswiderstände fangen Leistungsspitzen ab. Bei Windenergieanlagen ohne Umrichter dienen Bremswiderstände zur Drehzahlregelung der Generatoren z.B. bei böigen Winden. Bei Windenergieanlagen mit Umrichter werden Bremswiderstände zur Aufnahme der überschüssigen Energie bei Netzwischern eingesetzt, um die Energie des Umrichters aufzunehmen (gem. E.ON-Richtlinie 2003).

Filter- oder auch Dämpfungswiderstände von Wärtsilä JOVYATLAS werden zur Dämpfung von Kondensatoren, Drosselspulen und Kompensationsanlagen eingesetzt. Alle von uns gefertigten Filterwiderstände sind selbstverständlich dauerlastfähig und hochspannungsfest. Immer dann, wenn es darum geht, Leistungsspitzen eines elektromechanischen Prozesses in Wärme umzusetzen, finden Bremswiderstände ihren Einsatz.



# Produktübersicht

Wärtsilä JOVYLOAD HANDY



## **HANDLASTBÄNKE WÄRTSILÄ JOVYLOAD HANDY - DER PRÜFWIDERSTAND BIS 30 KW FÜR DEN FLEXIBLEN SERVICEEINSATZ**

Mit der mobilen Handlastbank Wärtsilä JOVYLOAD HANDY bieten wir handliche Lastbänke für den flexiblen Serviceeinsatz an. Die leicht zu transportierenden Lastwiderstände dieser Typenreihe sind bis zu einer Leistung von 30 kW erhältlich. Sie können zum Prüfen von Spannungen bis 3 x 400 VAC oder 690 VDC eingesetzt werden. Auf Wunsch liefern wir diese Systeme auch mit Spannungsabgriffen und weiteren Sonderausstattungen. Für die Durchführung von Belastungstests ist die Wärtsilä JOVYLOAD HANDY aufgrund des niedrigen Eigengewichts, ihrer einfachen Bedienung und der leichten Transportmöglichkeit ein Muss für jeden Servicetechniker. Die Gehäuse mit Schutzart IP 20 sind aus Edelstahl gefertigt und alle Versionen verfügen über Tragegriffe und Standfüße.

Wärtsilä JOVYLOAD SMART



## **MOBILE KLEINLASTBÄNKE WÄRTSILÄ JOVYLOAD SMART BIS 20 KW**

Die Kleinlastbänke Wärtsilä JOVYLOAD SMART wurden speziell für den mobilen Einsatz entwickelt. Die Lastbänke bedienen den Leistungsbereich von 5 bis 20 kW. Ihre kompakte Bauweise sowie Tragegriffe und Lenkrollen garantieren den einfachen Transport und problemlose Handhabung. Mit den Anlagen der Wärtsilä JOVYLOAD SMART-Reihe können Sie schnell und ortsunabhängig Lastproben durchführen. Zur einfachen Bedienung werden die Leistungsstufen direkt am Gerät mit Handschaltern angewählt. Der Lastanschluss erfolgt über von außen zugängliche isolierte Knebelklemmen. Um von externen Versorgungsspannungen unabhängig zu sein, sind alle Typen dieser Reihe eigenbelüftet.

Wärtsilä JOVYLOAD EASY



## **MOBILE KLEINLASTBÄNKE WÄRTSILÄ JOVYLOAD EASY BIS 250 KW**

Lastbänke der Wärtsilä JOVYLOAD EASY-Reihe sind kompakt und mit wenigen Handgriffen einfach in 3 Teile zerlegbar. Während die großen Bautypen EASY XL (150/200/250 kW) zum Transport einen Kastenwagen benötigen, lassen sich die Widerstände vom Bautyp EASY (50/75/100 kW) bequem in einem Personenkraftwagen transportieren. Der Aufbau und Anschluss der Wärtsilä JOVYLOAD EASY geht schnell und erfordert nur wenige Handgriffe. Ein stabiler Transportrahmen mit feststellbaren Lenkrollen ermöglicht den flexiblen Einsatz in unmittelbarer Nähe des Prüflings. Alle Laststufen der Wärtsilä JOVYLOAD EASY Lastbänke sind abgesichert und werden bei einer Lüfterstörung abgeschaltet. Je nach Version können diese Lastwiderstände zum Prüfen von Spannungen bis 3x400 VAC oder 920 VDC eingesetzt werden.

Die Anlagen sind standardmäßig in grau/rot lackiert - gerne lackieren wir Ihnen die Systeme in Sonderfarben oder lasern Ihren Firmennamen ein.

# Widerstände

## PRÜFWIDERSTÄNDE

### WÄRTSILÄ JOVYLOAD MOVE BIS 1000 KW

Die Lastbänke der Wärtsilä JOVYLOAD MOVE - Reihe sind modular aufgebaut und für ein Leistungsspektrum von 100 kW– 1000 kW konzipiert. Die einzelnen Laststufen werden als Einschub in einen Widerstandstunnel eingesetzt. Lastbänke dieser Reihe lassen sich mit Hilfe einer Kontrollbox in einer Auflösung von 1 kW einstellen. Diese Kontrollbox kann problemlos als Fernbedienung mit einer Leitungslänge bis zu 100 m ausgeführt werden. Durch den Einsatz von speziellen Edelstählen besitzen die Laststufen einen sehr geringen Temperaturkoeffizienten, sodass die gewählte Last auch bei Erwärmung der Widerstandselemente nahezu konstant bleibt. Eine besondere Bauform und Anordnung der Elemente ermöglicht eine niedrige Luftaustrittstemperatur auch bei voller Lastanwahl. Das Gehäuse der Lastbank kann sowohl für Festaufstellung als auch fahrbar auf Rollen geliefert werden.

Wärtsilä JOVYLOAD MOVE



## MOBILE LASTWIDERSTÄNDE

### WÄRTSILÄ JOVYLOAD MOBILE BIS 2000 KW

Die mobilen Lastbänke der Reihe Wärtsilä JOVYLOAD MOBILE sind auf einem Fahrzeuganhänger montiert. Es sind verschiedene Anhängerversionen sowohl für PKWs als auch für LKWs erhältlich. Die Lastwiderstände dieser Reihe decken Leistungsbereiche bis 2000 kW ab. Die Wirklast ist wahlweise mit induktiven wie auch mit kapazitiven Laststufen kombinierbar. Für die Widerstandselemente werden spezielle Edelstähle mit geringen Temperaturkoeffizienten verwendet und durch eine effektive Anordnung aller Komponenten kann eine äußerst

gleichmäßige Wärmeverteilung im Widerstandstunnel erreicht werden. Die Bedienung der Widerstandsanlagen kann sowohl über herkömmliche Schalter als auch über eine SPS-Steuerung erfolgen. Die Schaltanlage ist im Anhänger integriert.

Der Aufbau aller Wärtsilä JOVYLOAD MOBILE - Systeme erfolgt nach Kundenwunsch. Die einzelnen Schaltstufen, Kabelsätze sowie auch die Bedienung über Fernbedienung stimmen wir gerne mit Ihnen ab.

Wärtsilä JOVYLOAD MOBILE



# Widerstände



## BELASTUNGSCONTAINER

### WÄRTSILÄ JOVYLOAD CONPOWER

Mit der Typenreihe CONPOWER bieten wir äußerst leistungsfähige Lastwiderstände bis zu 5 MW an, die nicht nur für die Erprobung von Generatoren hervorragend geeignet sind, sondern auch im Bereich der kontrollierten Batterieentladung eingesetzt werden. Die Laststufen der Wärtsilä JOVYLOAD CONPOWER können stromabhängig geschaltet werden, so dass die schonende und regulierte Batterieentladung gewährleistet ist.

Die Widerstandsanlagen dieser Baureihe werden in handelsübliche, genormte Stahl-See-Container eingebaut, in denen sowohl die Lasteinheit als auch die gesamte Schaltanlage zur Steuerung der Lastbank implementiert sind. Die Verwendung von Standardcontainern gewährleistet durch die kompakte Bauform und der großen Stabilität eine gute Transportmöglichkeit mit Hilfe von Kränen bzw. LKW und die einfache Zugänglichkeit der Einbauten. Die Be- und Entlüftung der Container erfolgt seitlich, so dass die Container stapelbar und für den Seetransport geeignet sind (CSC Zulassung optional). Die in der Typenreihe Wärtsilä JOVYLOAD CONPOWER eingesetzten Lastbänke bestehen aus unabhängig voneinander aufgebauten Lasttunneln. Es werden jeweils zwei Lasttunnel übereinander angeordnet, von denen - je nach gewünschter Gesamtleistung - mehrere nebeneinander gereiht werden.

Seecontainer - kundenspezifisch



Fernbedienung



Seecontainer mit MV-Trafo



Wärtsilä JOVYLOAD CONPOWER 2.2



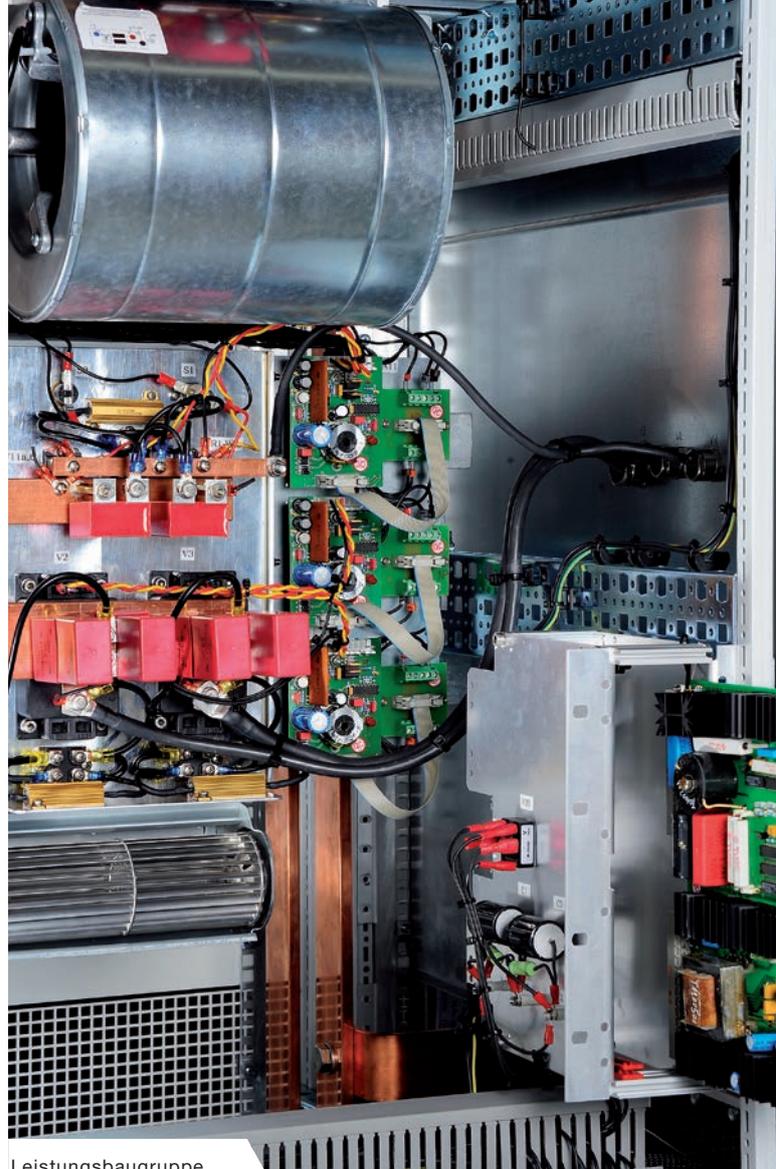
# Produktübersicht

## LASTBÄNKE FÜR DEN PULSBETRIEB – WÄRTSILÄ JOVYLOAD PULSE

Die Nachfrage nach mikroprozessorgesteuerten Widerstandslastbänken, die für einen Pulsbetrieb geeignet sind, hat in den letzten Jahren permanent zugenommen. Unter Pulslasten versteht man Lasten, die in sehr kurzer Zeit zu- und abgeschaltet werden können. Für derartige Einsatzbedingungen sind herkömmliche Schalter wie Schütze und Relais nicht geeignet. Die Anlagen dieser Baureihe sind daher mit moderner IGBT-Technik ausgestattet.

Alle Wärtsilä JOVYLOAD PULSE - Anlagen arbeiten als DC-Last. Optional kann diese Reihe mit einem Gleichrichter ausgestattet werden, so dass auch AC-Lasten angeschlossen werden können. Weitere kundenspezifische Anpassungen für die verschiedensten Anwendungen sind selbstverständlich möglich. Der Lastaufbau wird mit unseren bewährten Stahlgitterwiderständen der HWS- und SPR-Reihe sowie mit unseren Widerstandsmodulen der Typenreihe MPR realisiert. Alle verwendeten Widerstandselemente sind äußerst belastbar und robust. Sie werden aus Edelstahlblechen gefertigt, deren Zusammensetzung auf einer speziell für Wärtsilä JOVYATLAS erstellten Rezeptur basiert.

Gehäuse



Leistungsbaugruppe

Um Laständerungen schnell und verlustfrei durchführen zu können, haben wir bei der Wärtsilä JOVYLOAD PULSE eine intelligente Elektronik entwickelt. Durch Öffnen oder Schließen der MOSFET-Leistungshalbleiter über eine Schnittstelle wird die Belastung des Prüflings jeweils um einen festen Betrag angehoben oder gesenkt. Ein MOSFET-Leistungshalbleiter schaltet nahezu verlustfrei und ist daher in der Lage, viele Schaltvorgänge in kurzer Zeit durchzuführen. Herkömmliche Leistungsschalter können dies nur begrenzt. Lastbänke der Reihe Wärtsilä JOVYLOAD PULSE lassen sich hervorragend in rechnergesteuerte Prüfstände integrieren und an vorhandene Computersysteme anschließen.

Wärtsilä JOVYATLAS begleitet Sie während des gesamten Produktzyklus. Von der Idee bis zum fertigen Produkt: wir liefern Ihnen die individuelle Lösung für Ihren Bedarf, von einzelnen Widerstandskomponenten bis zur kompletten Widerstandsanlage mit oder ohne Steuerung, als Standard- oder Sonderlösung.

Die zuverlässige Qualität unserer Komponenten gewährleistet den sicheren Einsatz über den gesamten Produktlebenszyklus. Sollten Erweiterungen oder Modifizierungen notwendig sein oder Ersatzteile benötigt werden stehen wir Ihnen gerne mit unserem Wissen zur Seite - und das über Jahrzehnte.

**VON DER IDEE BIS  
ZUM PRODUKT -  
WIR BEGLEITEN SIE!**



Wärtsilä ist ein global führender Anbieter von modernen Technologien und ganzheitlichen Lösungen über die gesamte Produktlebensdauer für die Schifffahrts- und Energiemärkte. Durch die Entwicklung nachhaltiger Innovationen und die Steigerung der Gesamteffizienz, maximiert Wärtsilä die ökologische und ökonomische Leistung der Schiffe und Kraftwerke seiner Kunden. 2015 erzielte Wärtsilä mit seinen rund 18.800 Mitarbeitern einen Umsatz von 5 Milliarden Euro. Das Unternehmen ist weltweit an über 200 Standorten in 70 Ländern vertreten und an der NASDAQ in Helsinki, Finnland, gelistet.

info.jovyatlas@wartsila.com  
www.jovyatlas.de

**www.wartsila.com**