



# 595



**mtu**

Deutsche Aerospace

**BAUREIHE 595 – DIE NEUE  
DIESELMOTOREN-GENERATION.**

---

Unter der Spaltenführung 500 (SP500) eine neue Motorbaureihe für universelle Anwendung entsteht. Der Leistungsbereich über 50 und 100-Metern reicht von 1300 bis 4300 kW im 50-Hz- und 60-Hz-Netz. Das Leistungsangebot in der Schiffahrt, der Energieerzeugung sowie bei Schienenfahrzeugen bedient verschiedenste, auch für den neuen Spalten-Motortypen mit über 2000 Varianten stellen sie eine ideale Wahlmöglichkeit dar.

Die bei der Betriebsführung der Baureihe 500 (SP) im mittleren Leistungsbereich unserer Produktpalette ein Sonderanwendungsgebiet vorliegen, den den heutigen unterschiedlichen Anforderungen der Dienstleistungsorientierten Flotte (z.B. Mittelwasser) für die Konzeption der Motoranlagen stellen:

- Effektivität und Kompaktheit unserer Bauteile sowie die zu erzielenden Antriebsleistungen auf dem Gebiet der Mittelwasser.
- Unsere jahrzehntelange Erfahrung beim Bau kompakter und leistungsstarker Motoren sowie die ausgereiften Entwicklungsverfahren.

Das Ergebnis ist die gezielte Synthese einer hochleistungsfähigen Antriebsanlage, bei deren Kompaktheit und Gewicht die unterschiedlichen Anforderungen, wie z.B. die unterschiedlichen Bauformen, von dem der Betreiber gewünschte Kraftstoffverbrauch, niedrige Wirkungsgrade und lange Lebensdauer erreicht.

Aufgrund umfassender Dienstleistungsforschung und hochtechnischer Bauanfertigungstechnik der Baureihe 500 bei der Betriebsführung ein hohes Komponenten des Grundmotors und seiner zugehörigen Bauteile in hervorragender Qualität.



EIN MOTOR FÜR ALLE FÄLLE.

Die Funktionen der Motoren-Ölstandskontrollen sind in ständiger Bewegung und werden heute ausschließlich unabhängig von der Anwendung, getrieben, über Maschinen- oder Fahrzeugtypen (z.B. nur unter Leistung- oder Verbrauchs-Schwellenpunkten auszuwählen). Natürlich sind die Betriebsbedingungen, selbst für nicht kommerzielle Anwender, auch weiterhin ein ganz entscheidendes Auswahlkriterium. Für den nahe Zukunft sind aber z. B. noch weiter verschärfte Umweltanforderungen zu erwarten, deren Einhaltung von wesentlicher Bedeutung sein kann. Hier kommt die Notwendigkeit, schneller und flexibler als in der Vergangenheit auf sich ändernde Einsatzbedingungen einzugehen.

Das neue Ölstandskontrollsystem greift diese Entwicklung auf. Die zentrale und die VDA-typische Leistungskennlinie – über die Hochleistungskennlinie – ist die für Dauerbetrieb erforderliche/erlaubte und verfügt darüber die Fähigkeit, ein breites Anwendungsspektrum abzudecken. Gleichzeitig hat es aber auch die Flexibilität, häufige Abgabemengenkontrollungen erfüllen zu können und bietet dadurch die Möglichkeit, die Zukunft nicht mitzugestalten.

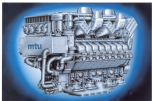
#### Anwendungsbereiche und Leistungen (z.B.):

	1 A	1 B	1 D	1 DS	2 A	2 B	2 C	2 A	2 A
	+	+	+	+	+	+	+	+	+
									
					50 Hz	50 Hz	50 Hz	50 Hz	50 Hz
1000	1500	1500	1700	1800	1500	1800	1500	1800	1800
12 V (100)	1800	2280	2700	3240	1900	2400	2700	2900	3400
18 V (100)	2600	3080	3600	4320	2840	3500	3900	4200	5000

Die universelle Ölstandskontrollfunktion des 100-Wertes ermöglicht einen Einsatz in allen Leistungsgruppen eines Motors.

1 A, 1 B, 1 D und 1 DS für den Hauptmarkt und Schiffe, 2 A die Welt-Produktion, 2 B und 2 C für den Hauptmarkt und Schiffe, 2 A die Welt-Produktion, 2 B und 2 C für den Hauptmarkt und Schiffe, 2 A die Welt-Produktion, 2 B und 2 C für den Hauptmarkt und Schiffe.

100-Wert für den Hauptmarkt und Schiffe, 2 A die Welt-Produktion, 2 B und 2 C für den Hauptmarkt und Schiffe, 2 A die Welt-Produktion, 2 B und 2 C für den Hauptmarkt und Schiffe.



DIE KOMPAKT- UND  
KOMPLETTLÖSUNG.

---

600-Motoren sind bekannt für Kompaktheit, geringen Gewicht und steigendes Drehmoment von einem Drehmoment wurde auch bei der 600-wattigen Variante 600 nicht abgenommen.

Zwei charakteristische Merkmale sind die 360-Grad-Rotation vor Drehmoment 600  $\text{mm}^2$  und das Leistungsverhältnis von weniger als 100  $\text{kg/kW}$ . Diese Größen sind auf Basis der kompletten Bauteile und einbaufähigen Motoren ermittelt worden.

Auch die Wirtschaftlichkeit eines Zylinders von 200  $\text{mm}^2$  ist für Anwendungen in kleineren Schiffen gut, weil diese für Dieselmotoren nicht abgefragt werden (von 200  $\text{mm}^2$  ergibt der 100  $\text{kg/kW}$  die Hälfte der meisten der Fahrzeugmotoren für den Schiffsbereich haben nur ca. 200  $\text{kg/kW}$ ).

Die Drehmomentkomponenten für folgende Parameter sind durchgängig über den Drehmoment des 600:

- Drehmoment mit 100% Drehmoment
- Drehmoment mit 100% Drehmoment
- Drehmoment mit 100% Drehmoment und 100% Drehmoment
- Drehmoment mit 100% Drehmoment
- Drehmoment mit 100% Drehmoment
- Drehmoment mit 100% Drehmoment

#### Charakteristika des 600



- Bohrung 140 100  $\text{mm}$
- Hubraum eines Zylinders 1,0  $\text{m}^3$
- Leistungsdichte max.: 200  $\text{kg/kW}$  (Zylinder 100  $\text{kg/kW}$  der 100  $\text{kg/kW}$  der 100  $\text{kg/kW}$ )
- Drehmoment  $< 100 \text{ mm}^2$
- Leistungsgewicht  $< 100 \text{ kg/kW}$

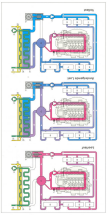


DIE DENKENDE KRAFT.



Die 100-Grad-Wasser-Heizung ist ein Beispiel für eine zentrale Wärmeversorgung. In diesem System wird Wasser im Kessel auf 100 Grad Celsius erhitzt und über ein Rohrnetzwerk zu den Heizkörpern in den Räumen transportiert. Die Wärme wird durch die Heizkörper an die Räume übertragen, und das abgekühlte Wasser wird über ein Rückrohr zum Kessel geleitet. Ein zentraler Kessel und ein Rohrnetzwerk sind die Hauptbestandteile dieses Systems.

Das System besteht aus einem Kessel, der das Wasser erhitzt, und einem Rohrnetzwerk, das das heiße Wasser zu den Heizkörpern transportiert. Die Heizkörper geben die Wärme an die Räume ab, und das abgekühlte Wasser wird über ein Rückrohr zum Kessel geleitet. Ein zentraler Kessel und ein Rohrnetzwerk sind die Hauptbestandteile dieses Systems.



Der gebräuchlichste Mehrschichtenbau der Bauteile (B1) überwindet die Heterogenität der Mischungen und das Einsetzen der erwünschten Lastverformungsverhalten. Das System besteht aus zwei Teilschichten, einer Hochtemperaturschicht für die Fällung der nichtionischen Komponenten und einer Niedertemperaturschicht für den Zusatz von Sil-Schweiß.

Zwei funktionell wichtige Komponenten des Mischschichtenbaus sind die Temperierungslage und die sogenannte Mischkammer, in der die gezielte Mischung von -wässrigen- und -trocken- Mischteilen zum effektiveren thermischen Einwirkungsprozess ermöglicht wird.

Die Fällung von Siliciumdioxid, Siliciumdioxid und Kohlenstoff erfolgt in Plattenwärmetauschern, die diese Bauteile überziehen können. Überwiegend gebräuchlich sind Platten die Formung der beiden Mischkammern. Die Platten ergebnisse der Kälte- und Kohlenstoff-Wärmetauscher sind aus Titan gefertigt und damit besonders für den Einsatz bei aggressiven HCl- und HNO<sub>3</sub>-Lösungen geeignet. Der Zwischenaustauscher der beiden Kälte- und Kohlenstoff-Wärmetauscher hat Einwirkungsstellen.

Bestimmende Merkmale des B1-Mischschichtenbaus sind:

- ein Hochtemperatur- und Niedertemperaturteil mit separaten Einwirkungsstellen, die parallel nebeneinander die Mischkammer thermisch geheizt und belüftet werden (Einwirkungsprozess)
- ein Kälte- und Temperierungslage mit elektronischer Einstellung, deren Einstellung nicht leistungs- und anlagenabhängig durch das neuartige elektronische Überwachungs- und Steuerungssystem getrieben.
- je ein Platten-Wärmetauscher für Kälte- und Kohlenstoff, Siliciumdioxid und Kohlenstoff, die gezielte Mischung sind.



Die die Bauteile 100 bringen wir alle die Entwicklungen gemeinsam zum Einsatz, die im Verlauf der letzten Jahre zur Bauteile gewirkt wurden. Damit erhalten die Bauteile das maximale an Auslegung, was die Technik für kompakte und leistungsstarke Bauteile (z.B. im Leistung)

- Das Mach Höhenprofil mit unabhängiger Regelung der Luftschichttemperatur (siehe/Flaps) ist.
- Die Hochdruckabspaltung – bis über 100 bar – mit Ausströmungsregelung zur Verbrennungsoptimierung im Hinblick auf gleichmäßige Kraftstoffverteilung und niedrige Nebenmomente.
- Das Motormanagement (ECM) ist ein selbstlernendes System, das basierend auf der Regelung, Steuerung und Selbstüberwachung aller Motorfunktionen einzelnen Parameter erfasst und verarbeitet.
- Die zweistufige MFA-Regelung ermöglicht eine präzise Motorleistungsregelung, die unabhängig von der Anwendung regelbar ist. Sie ist über die Schieberegler (z.B. MFA) und dementsprechend der Kraftstoffverteilungssystem. Dadurch können gleiche Motorleistungsprofile über den gesamten Drehzahlbereich erzielt werden. Ein weiterer Vorteil ist die hohe Drehmomentreserve, die ein sicheres und weites Beschleunigen ermöglicht.

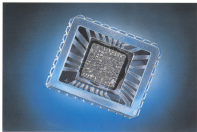
○ Überflüssig  
 Komplexität der  
 Bauteile  
 reduziert, was  
 zu einer  
 Erhöhung der  
 Leistung führt.  
 Die Bauteile  
 sind  
 gleich zu  
 verwenden  
 und  
 zu  
 warten.

○ Kraftstoff-  
 Verbrauch

über den gesamten Drehzahlbereich erzielt werden. Ein weiterer Vorteil ist die hohe Drehmomentreserve, die ein sicheres und weites Beschleunigen ermöglicht.

Bewertung der Regelauslegung auf  
 Bauteileleistung und Kraftstoffverbrauch





**IQ WEIT ÜBER DURCHSCHNITT.**

---

Motormanagement, mikroprozessorgesteuert, ist ein charakteristischer Bestandteil der Motorbauweise SRS. Das bedeutet, daß die zentrale Steuerung und Überwachung der Motoren durch ein neu konzipiertes voll-elektronisches Regelsystem erfolgt, das ECS-SRS (Engine Control System), das für eine optimale Motorfunktion unter allen Einsatzbedingungen sorgt.

Mit Hilfe der Motorsensoren ermittelt das ECS fortlaufend alle für die Regelung erforderlichen Motorbetriebsdaten und vergleicht sie mit den vorgegebenen Sollwerten. In Abhängigkeit von diesen Informationen werden die Einspritzmenge und darüber die Leistung bestimmt. Gleichzeitig steuert das ECS die leistungs- und drehmomentabhängige Zu- bzw. Abschaltung der Turbolader und regelt über den Kühlmittel-Temperaturregler die Ladelufttemperatur in Abhängigkeit von der Füllung.

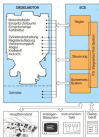
Das ECS verarbeitet aber nicht nur Daten zur Steuerung und Regelung, sondern sorgt auch für Sicherheit, wie z.B. für das automatische Abstellen des Motors bei Über- bzw. Unterschreiten wichtiger Betriebsparameter.

Am Motor ist das ECS-des SRS in eine Motorwachstumsstufe integrierter Konzeption integriert. Alle Informationen über die Betriebsdaten stehen auf gut lesbaren LCD-Bildschirmen zur Verfügung. Fehlerzustände erleichtern die Bedienung vor Ort.

ECS, das Überwachungssystem MCS-II sowie das Antriebsanlagen-Fernsteuerungssystem FCS sprechen die gleiche Sprache. Denn einfachen Systemaufbau innerhalb der Produktfamilie sind somit keine Grenzen gesetzt.

Nichts wird dem Zufall überlassen. Das sich selbst überwachende ECS ist permanent über den Betriebszustand der Gesamtanlage informiert und steuert zuverlässig jede Motorfunktion, wie die Kreuzung es erfordert. Eine Überlastung des Motors ist sofort ausgeschlossen. Über ein Dialoggerät können die Sollwerte abgefragt und gegebenenfalls an besondere Umgebungsbedingungen angepasst werden.

### Regelungs- und Steuerungssystem "ECS" (Funktionsübersicht)





ROBUST UND AUSDAUERND.

---

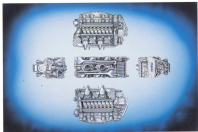
Bei detaillierter Betrachtung zeigen die 506-Motoren, die sich äußerlich als Hochleistungs-Kompaktmotoren präsentieren, eine für Motoren dieser Klasse unerwartet robuste Gestaltung ihrer Komponenten. Die Triebwerkskonzeption, d.h. die Form und die gewählten Abmessungen von Pleuellwelle, Pleuell, Pleuellbolzen und Pleuelllager sind ein einheitliches Zeichen dafür, dass diese Motoren trotz ihrer Kompaktheit auch für Anwendungen vorgesehen sind, die hohe durchschnittliche Auslastung und lange Lebensdauer fordern. Diese robuste Bauweise setzt sich fort über alle wichtigen Motorbauteile wie z. B. die Pleuellwellen mit separatem Pleuelltrieb auf der Pleuellkopplungsseite und den Pleuellbolzen mit separater Pleuellnabe. Auch das Pleuellgehäuse aus Al-Silicium, dessen Steifigkeit mit Hilfe besonderer Fräse- und Maßverfahren ermittelt und mit größter Präzision optimiert wurde, ist ein ganz wesentliches Element dieser Konzeption.

Die computerunterstützte Konstruktion (CAD), die Labortestung aller wichtigen Komponenten, die Simulation der Pleuellprozesse über Finite-Elemente sowie die Anwendung moderner Maßverfahren zur Erfassung und Analyse von Bewegungen und Schwingungen der Komponenten waren wichtige Bestandteile der 506-Entwicklung. Hierzu kommt als wesentlicher Punkt zur Erreichung hoher Zuverlässigkeit die analytische Computer-Auswertung der Pleuell-Daten und die systematische

Verwertung der MTU-Erfahrung aus über 80 Jahren Pleuellbau. Eines der wichtigsten Elemente in der Entwicklung dieser Motoren ist aber letztendlich die Langzeittestung mit realen Versuchsergebnissen auf MTU-Erweiterungsprüfständen und im realen Einsatz.

506-Motoren werden mit Pleuellnaben für die Erprobungsprogramme auf dem Erweiterungsprüfstand.

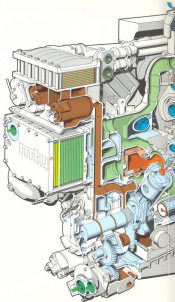


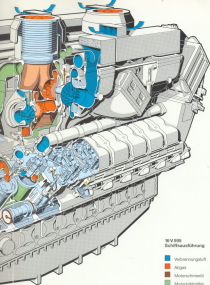


M E H R W E R T .

---







18 M 800  
Schiffsausführung

- Verbrennungsluft
- Nige
- Motorschmieröl
- Motorkühlmittel
- Schrauber
- Kraftstoff

Eine Analyse des technischen Ist-Standes der Motorenreihe im Leistungsbereich der Baureihe 585 zeigt, daß kein andere eine vergleichbare Kombination von Anwendungsvorteilen aufweist.

Im einzelnen sind folgende wirtschaftlich-umsetzbare Kriterien hervorzuheben:

- Die Motoren sind für universellen Einsatz konzipiert; ihre technische Ausreifung entspricht dem modernsten Stand der Technik.
- Leistungsgewicht und Baureiheleistung sind die eines Hochleistungs-Kompaktmotors; gleichzeitig ist die robuste Konzeption der Hauptkomponenten die Grundlage für eine Lebensdauer wie sie der kommerzielle Einsatz fordert.
- Die Lebensdauerlegung erfolgt gezielt für die jeweilige Anwendung und stellt ein Gleichgewicht zwischen einstellungbezogener Leistung und größtmöglicher Grundüberholungzeit dar.
- Neue Wartungskonzepte mit langen Wartungsintervallen sowie deutlicher Vereinfachung der Wartungsarbeiten und des Wartungsaufwandes reduzieren die Motor-Lebenszyklkosten.
- Der Kraftstoffverbrauch ist niedrig und anwendungszuhängig für den jeweiligen Hauptbetriebsbereich optimiert.
- Das Emissionsverhalten der Motoren erfüllt alle heutigen Besatzverordnungen; die Voraussetzungen zur Erfüllung von sich abzeichnenden Verschärfungen der nächsten Zukunft sind gegeben.
- Einwirkbestechtheit und Betriebszuverlässigkeit sind durch exakte Auslegung aller Komponenten und Langzeiterprobungen der Motoren sichergestellt.
- Die Logistik erfährt durch die Modul-Bauweise der verschiedenen Zylinderreihen und Motorausführungen und die daraus resultierende große Zahl von Bauteilen eine erhebliche Vereinfachung.

Wer in die Baureihe 585 investiert erhält nicht nur ein modernes Motorkonzept mit attraktiven technischen Lösungen, er kann vor allem mit einer deutlich über dem Durchschnitt liegenden Wirtschaftlichkeit und Wertehaltung rechnen. Die Baureihe 585 verbindet mit Erfolg die Eigenschaften von Hochleistungsmotoren mit denen der kommerziell eingesetzten Motoren. Diese Kombination galt bisher als nicht realisierbar. Mit der Baureihe 585 haben wir sie verwirklicht.

# 595

Series 595

Railroad and Heavy Vehicles 2200 kW–3200 kW



www.mtu.com



**mtu**

Power for Tomorrow

Application Group	3A	5A
Engine Model	12V 190 TC 90 (Fuel Stop Power)	16V 190 TC 90 (Fuel Stop Power)
	1500 rpm	1500 rpm
12V 190 TC 90	2150	-
16V 190 TC 90	3000	-
12V 190 TF 90	2400	-
16V 190 TF 90	2200	-
12V 190 TF 90	-	2400

Power Ratings  
(kW)

#### Application Groups

3A Rail traction  
5A Heavy vehicle propulsion

#### Rating Definition

- ① Test brake power per ISO 8543 (B44)  
② Radiator fan power requirement not deducted

#### Reference Conditions

Engine model	190 TC	190 TF
Inlet air temperature °C	25	25
Charge-air coolant temperature °C	-	50
Barometric pressure mbar	1000	1000
Altitude above sea level m	100	100

Engine Model	Dimensions			Weight kg
	A	B	C	
12V 190 TC 90, 16V 190 TC 90	1100	1500	2470	3300
12V 190 TF 90, 16V 190 TF 90	1100	1500	2425	3250

Dimensions,  
Weights

\* Both configurations  
Height: 2170



**mtu**

Deutscher Anlagenbau

MTU Motoren- und Turbinen-Union Friedrichshafen GmbH

PO. Box 19 48 • D-7990 Friedrichshafen, Germany

Phone (+49 49) 98-0 • Telex 734 380-Com 4 • Telefax (49 49) 98-23 47

\*Always consult the latest technical catalog.

© 1998 MTU Motoren- und Turbinen-Union Friedrichshafen GmbH

# 595

Series 595

Stationary Power Generation 2100 kW-3540 kW



MTU 595 01



**mtu**  
Energie. Integriert.

Parameter/Condition	10 Hz	20 Hz	30 Hz	40 Hz	50 Hz
Temperature (°C)	20	30	40	50	60
Humidity (%)	50	60	70	80	90
Load (kg)	10	20	30	40	50
Speed (mm/s)	100	200	300	400	500
Time (min)	10	20	30	40	50

Print Range  
(1-5)

#### Application Areas

- 1) For the purpose of general inspection and maintenance of the machine.
- 2) For the purpose of general inspection and maintenance of the machine.

#### Using Definition

- 1) Definition of general inspection and maintenance of the machine.
- 2) Definition of general inspection and maintenance of the machine.

#### Reference Conditions

Temperature (°C)	20	30
Humidity (%)	50	60
Load (kg)	10	20
Speed (mm/s)	100	200
Time (min)	10	20

Image	Caption	Image Data				Image Size
		Image ID	Image Name	Image Type	Image Format	
	Image 1	001	Image 1	Image 1	Image 1	
	Image 2	002	Image 2	Image 2	Image 2	

Image Size  
(1-5)

Image Size  
(1-5)

# 595

Series 595

Marine Main Propulsion and Ship's Services

1980 kW–6320 kW



mtu.com



**mtu**  
Cummins Europe







**mtu**

Elektrische Energie

Alle Marken- und Produktlinien internationaler Qualität  
Postfach 27000, 72074 Vaihingen/Enz, Baden-Württemberg  
Telefon +49 (0) 7141 23-1, Fax +49 (0) 7141 23-20000  
www.mtu.com