

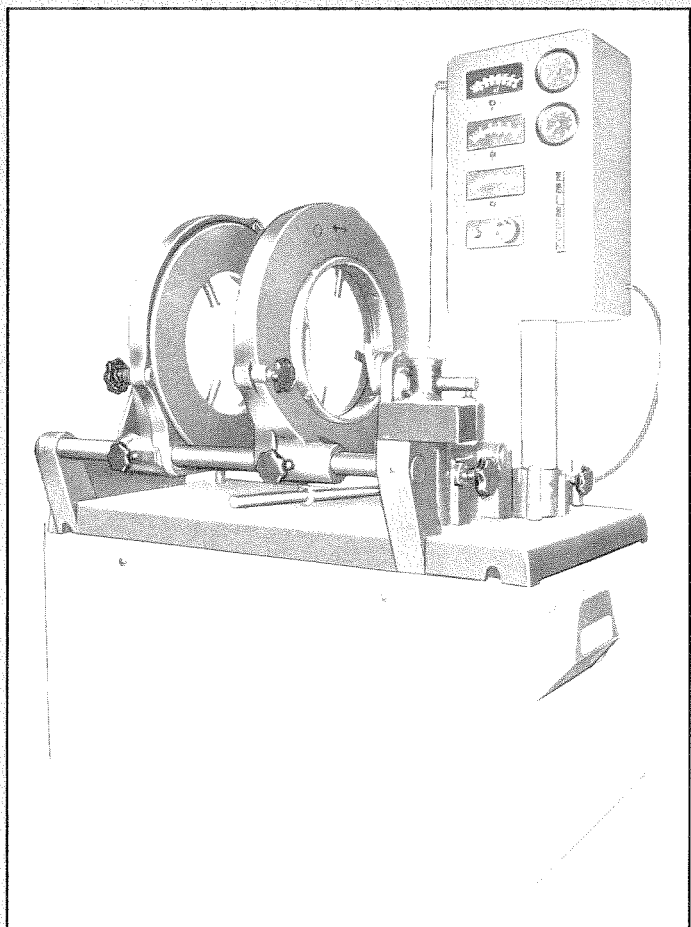
**Bedienungsanweisung  
Operating Instructions  
Instructions d'emploi  
Instrucciones de manejo**

---

**Starterprüfstand  
Starter Test Bench  
Banc d'essai pour démarreurs  
Bancos de pruebas para motores de arranque**

0 683 200 100 EFAL 152

0 683 200 150 EFAL 153



**BOSCH**



<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
<b>1. Verwendung</b>	4
<b>2. Technische Daten</b>	4
<b>3. Ausführung</b>	4
3.1 Universalspannvorrichtung	4
3.2 Starterprüfvorrichtung mit fotoelektrischem Drehzahlmesser	4
3.3 Drehmomentmeßeinrichtung	5
3.4 Prüfvorrichtung für die Relais-Einzugsspannung	5
3.5 Schalt- und Anzeigeschrank	5
3.6 Zubehör	5
<b>4. Aufstellung und Anschluß</b>	5
4.1 Platzbedarf	5
4.2 Aufstellen	6
4.3 Netzanschluß	6
4.4 Batterie-Anschluß	6
<b>5. Vorbereitung</b>	6
5.1 Einstellen des Zahnsegments	6
5.2 Aufspannen des Starters	6
5.3 Einstellen des Zahnflankenspiels	6
5.4 Einstellen des Ritzelabstandes	6
5.5 Starter anschließen	7
<b>6. Prüfen</b>	7
6.1 Messen der Mindest-Einzugsspannung des Einrückrelais	7
6.2 Kurzschlußprüfung	7
6.3 Drehmomentmessung	7
6.4 Leerlaufprüfung	8
<b>7. Wartung</b>	8
– <b>Bildteil</b>	A – D

<b>Contents</b>	<b>Page</b>
<b>1. Application</b>	9
<b>2. Technical data</b>	9
<b>3. Design features</b>	9
3.1 Universal clamping device	9
3.2 Starter test device with photoelectric tachometer	9
3.3 Torquemeter	10
3.4 Testing device for the solenoid switch pull-in voltage	10
3.5 Control and indicator cabinet	10
3.6 Accessories	10
<b>4. Installation and connection</b>	10
4.1 Space requirement	10
4.2 Installation	11
4.3 Power supply	11
4.4 Battery connection	11
<b>5. Preparation</b>	11
5.1 Adjusting the gear segment	11
5.2 Clamping the starter	11
5.3 Adjusting the backlash	11
5.4 Adjusting the pinion distance	11
5.5 Connecting the starting motor	12
<b>6. Testing</b>	12
6.1 Measuring the minimum pull-in voltage of the solenoid switch	12
6.2 Short-circuit test	12
6.3 Torque measurement	12
6.4 Idle test	13
<b>7. Maintenance</b>	13
– <b>Picture section</b>	A – D

ROBERT BOSCH GMBH  
Postfach 1129, D - 7310 Plochingen  
Geschäftsbereich Industrieausrüstung  
Prüftechnik

Abbildungen, Maße und Gewichte unverbindlich.

Printed in the Federal Republic of Germany.  
Imprimé en République Fédérale d'Allemagne par  
ROBERT BOSCH GMBH

## Sommaire

	Page
<b>1. Utilisation</b>	14
<b>2. Caractéristiques techniques</b>	14
<b>3. Exécution</b>	14
3.1 Dispositif de fixation universel	14
3.2 Dispositif d'essai de démarreurs avec compte-tours à cellule photo-électrique	14
3.3 Dispositif de mesure du couple	15
3.4 Dispositif d'essai de la tension d'enclenchement du contacteur à solénoïde	15
3.5 Armoire de commande et d'affichage	15
3.6 Accessoires	15
<b>4. Montage et branchement</b>	15
4.1 Encombrement	15
4.2 Installation	15
4.3 Branchement côté secteur	15
4.4 Branchement côté batterie	15
<b>5. Travaux préliminaires</b>	16
5.1 Réglage du segment de dent	16
5.2 Fixation du démarreur	16
5.3 Réglage du jeu entre les flancs des dents	16
5.4 Réglage de l'écartement entre pignon et couronne dentée	16
5.5 Branchement du démarreur	16
<b>6. Essais</b>	17
6.1 Mesure de la tension minimale nécessaire à l'enclenchement du contacteur à solénoïde	17
6.2 Essai en court-circuit	17
6.3 Mesure du couple	17
6.4 Essai à vide	17
<b>7. Entretien</b>	18
– Illustrations	A – D

## Indice

	Página
<b>1. Aplicación</b>	19
<b>2. Datos técnicos</b>	19
<b>3. Ejecución</b>	19
3.1 Dispositivo de fijación universal	19
3.2 Dispositivo de ensayo de motores de arranque con cuentarrevoluciones fotoeléctrico	19
3.3 Dispositivo de medición del par	20
3.4 Dispositivo de ensayo de la tensión de engrane del relé	20
3.5 Armario de mando y de indicación	20
3.6 Accesorios	20
<b>4. Colocación y conexión</b>	20
4.1 Espacio requerido	20
4.2 Colocación	20
4.3 Conexión a la red	20
4.4 Conexión de las baterías	20
<b>5. Preparativos</b>	21
5.1 Ajuste del segmento dentado	21
5.2 Fijación del motor de arranque	21
5.3 Ajuste de la holgura entre flancos	21
5.4 Ajuste de la distancia entre piñón y segmento dentado	21
5.5 Conexión del motor de arranque	21
<b>6. Ensayo</b>	22
6.1 Medición de la tensión mínima de engrane del relé de engrane	22
6.2 Prueba de cortocircuito	22
6.3 Medición del par	22
6.4 Ensayo del ralentí	22
<b>7. Mantenimiento</b>	23
– Ilustraciones	A – D

## 1. Verwendung

Der Prüfstand ist zur Prüfung von elektrischen Startermotoren ohne Vorgelege 0,5 – 15 PS bei max. Stromaufnahme von 1.800 Amp. und einem Drehmoment Md von 10–200 Nm vorgesehen.

Geprüft werden können Starter mit einem Gehäuse-Durchmesser von 55 mm – 200 mm.

### Folgende Prüfungen sind möglich:

Einzugsspannung des Einrückrelais

Kurzschlußprüfung: Strom und Spannung

Drehmomentmessung \*)

Leerlaufprüfung: Strom, Spannung und Drehzahl.

## 2. Technische Daten

Netzanschluß: 220 V, 50/60 Hz, 6 A  
(umschaltbar von 100 bis 260 V, 50/60 Hz)

Batterieanschluß: 6 V, 12 V, 24 V.

Batterieladung durch handelsübliches Ladegerät.

Amperemeter mit Sollwertzeiger,

3 Meßbereiche: 0 – 700 A / 0 – 1400 A / 0 – 2100 A.

Voltmeter mit Sollwertzeiger,

3 Meßbereiche 0 – 7,5 V / 0 – 15 V / 0 – 30 V.

Drehzahlmesser mit Sollwertzeiger,

Meßbereich: 0 – 15 000 min<sup>-1</sup>

Drehmomentanzeige, indirekt, mit Meßwertspeicherung \*).

Manometer 0 – 2,5 bar

Manometer 0 – 6 bar

Netzkabel 3 x 1,5 □, Länge 3 m

Abmessung H 154 cm

B 110 cm

T 77 cm

Platzbedarf B 200 cm

T 250 cm

Gewicht ca. 340 kg.

\*) nur in EFAL 153 enthalten.

## 3. Ausführung

Bild 1

- 1 Amperemeter
- 2 Voltmeter
- 3 Drehzahlanzeige
- 4 Einstellgerät
- 5 Manometer für Drehmomentmessung (nur bei EFAL 153)
- 6 Schriftgutasche
- 7 Meßbereichswahlschalter >A<
- 8 Netzschalter
- 9 Meßbereichswahlschalter >V<
- 10 Kontroll-Leuchte Netz-Ein
- 11 Netzkabel
- 12 Prüfkabel Kl. 31
- 13 Zahnsegment
- 14 Verstellbolzen
- 15 Druckknopftaster

- 16 Drehzahlmeßeinrichtung
- 17 Spanngriff
- 18 Spanngriff
- 19 Spanngriff
- 20 Verstellhebel
- 21 Lüftungsgitter
- 22 Abdeckplatte
- 23 Prüfkabel Kl. 30
- 24 Anschlußkabel für Voltmeter
- 25 Anschlußkabel Kl. 50

### 3.1 Universalspannvorrichtung (Bild 2)

Die Aufspannvorrichtung ist so ausgelegt, daß sowohl Starter für Flanschbefestigung, als auch solche für Sattelbefestigung aufgespannt werden können.

Fremdgelagerte Starter können nur mit einem zusätzlichen Antriebslager (Sonderzubehör) aufgespannt werden.



- 1 Spannbacken
- 2 Verstellhebel
- 3 Führungsstange
- 4 Spannring
- 5 Symbole:  = Spannen,  = Lösen
- 6 Spannhebel
- 7 Spanngriff

Bild 3

Durch Drehen des Spannringes (1) lassen sich die Spannbacken der Spannvorrichtung gleichmäßig in ihrer Lage verändern. Entsprechende Symbole sind an der Spannvorrichtung angebracht.

Vier Bohrungen am Umfang des Spannringes ermöglichen das Einsetzen eines Spannhebels (2), um genügend Hebelwirkung zum Festspannen des Starters verfügbar zu haben. Nach Lösen des Spanngriffs (3) kann der festgespannte Starter um seine Längsachse geschwenkt werden.

Zum Einstellen des Ritzelabstandes können die beiden Spannvorrichtungen auf den Führungsstangen (4) verschoben werden.

Dazu werden die beiden Spanngriffe (5) gelöst. Mit dem Verstellhebel (6) kann dann die Spannvorrichtung mit dem festgespannten Starter in die entsprechende Position gebracht werden.

### 3.2 Starterprüfvorrichtung mit fotoelektronischem Drehzahlmesser (Bild 4)

Ein Zahnsegment (1) mit drei Zähnen verschiedener Module 2.11, 2.5, 3.0 ist am Drehmomenthebel (2) befestigt (Segment mit anderen Modulen s. Sonderzubehör).

Entsprechend dem Zahnmodul des zu prüfenden Starters kann das Zahnsegment nach Lösen einer Schraube auf den dazugehörigen Zahn eingestellt werden. Der Drehmomenthebel mit dem Zahnsegment (1) ist an einem Verstellbolzen (3) montiert und in der Höhe verstellbar.

Durch Federvorspannung ist dies ohne Kraftaufwand möglich. Mit dem Spanngriff 4 wird der Verstellbolzen arretiert.

Der fotoelektronische Drehzahlabnehmer (5) ist fest montiert. Durch die zentrale Aufspannung des Starters kann die Drehzahl am Starterritzel abgenommen werden.

Dazu ist am Umfang des Ritzels eine selbstklebende Reflexfolie (6) (im Lieferumfang enthalten) zu befestigen.

Das von der Lampe auf diese Folie treffende Licht wird von dem Hell-Dunkel-Bereich Impulsförmig reflektiert. Diese Impulse werden von einem Fototransistor aufgenommen, in einer Schaltung verarbeitet und am Drehzahlanzeigeelement angezeigt.

### 3.3 Drehmomentmeßeinrichtung (nur bei EFAL 153)

Das Zahnsegment ist auf dem Drehmomenthebel montiert, der auf die Druckmeßdose wirkt.

Der auftretende Druck wird von den beiden Manometern in bar angezeigt und durch ein Magnetventil gespeichert. Das Drehmoment, bezogen auf das verwendete Starterritzel, wird mit Hilfe eines speziell hierfür ausgelegten Rechenschiebers ermittelt (Bild 5).

Eine direkte Anzeige des Drehmoments in Nm ist wegen der unterschiedlichen Starteritzel nicht möglich.

### 3.4 Prüfvorrichtung für die Relais-Einzugs- spannung (Bild 6)

Um die Einzugs- und Spannung des Einrückrelais feststellen zu können, wird das Voltmeter mit Klemme + an Klemme 50 angeschlossen. Nach Einschalten der Prüfvorrichtung mit Schalter (1) wird der Kohlenplattenwiderstand (2) solange verdreht, bis die zugeordnete Kontroll-Leuchte (3) aufleuchtet. Das Einrückrelais hat dann eingezogen. Der Spannungsanstieg ist dabei zu beobachten. Ein Überstromauslöser (4) sichert die Schaltung.

### 3.5 Schalt- und Anzeigeschrank

Nach Lösen des Spanngriffs kann der Schalt- und Anzeigeschrank um 90° geschwenkt und in die günstigste Sicht- und Ableseposition gebracht werden.

Der Netzanschluß ist rechts unten herausgeführt.

## 3.6 Zubehör

Zubehör im Lieferumfang enthalten:

Anzahl	Best.-Nr.	Bezeichnung	
1	1 683 020 022	Drehstift	
1	1 689 922 014	Rechenschieber	nur in FEAL 153 enthalten.
1	1 684 431 030	Elektr. Leitung	} Kl. 50
1	1 684 431 031	Elektr. Leitung	
1	1 684 431 032	Elektr. Leitung	
1	1 684 431 033	Elektr. Leitung	
1	1 684 431 034	Elektr. Leitung	
1	1 684 431 035	Elektr. Leitung	
1	1 684 431 036	Elektr. Leitung	
1	1 684 431 037	Elektr. Leitung	
1	1 681 090 000	Stromabnehmer	
2	1 683 159 002	Anschlußbolzen	} Kl. 30 bzw. 31
2	1 683 159 003	Anschlußbolzen	
2	1 683 159 004	Anschlußbolzen	
2	1 683 159 005	Anschlußbolzen	
2	1 683 159 006	Anschlußbolzen	
2	1 683 159 007	Anschlußbolzen	
1	1 681 010 037	Reflexfolie	
1	1 689 810 441	Stromlaufplan	
1	1 689 910 442	Geräteliste	
1	1 685 438 619	Schriftguttasche	
1	1 681 104 100	Klebeschild	
1	1 684 480 049	Anschlußklemme	
1	1 686 336 019	Zahnsegment Modul 2,11/2,5/3,0	
2	6 150 090 178	Elektr. Leitung	

Sonderzubehör nicht im Lieferumfang enthalten  
(nur auf besondere Bestellung):

1	1 684 480 054	Anschlußbolzen mit Anschlußbohrung 6,5 mm	
1	1 684 480 055	Anschlußbolzen mit Anschlußbohrung 10,5 mm	
1	1 686 336 020	Zahnsegment Modul 2,3/2,64/2,8	
1	1 686 336 021	Zahnsegment Modul 3,175/3,5/4,233	
1	1 687 023 005	Anschlußgruppe (Batterieladeanschluß für handelsübliches Ladegerät)	
1	1 685 700 000	Flanschlager	} für fremdgelagerte Starter
1	1 685 805 001	Flanschlager	
1	1 685 720 172	Flanschlager	
1	1 685 805 077	Flanschlager	
2		Batterie 6 V, 180 Ah	
1		Batterie 12 V, 143 Ah	

## 4. Aufstellung und Anschluß

Vor erster Inbetriebnahme:

Prüfölmenge der Druckdose prüfen und evtl. ergänzen (s. Wartungshinweis).

Sämtliche elektrischen Anschlüsse (Reihenklammern usw.) nachziehen.

### 4.1 Platzbedarf (Bild 20)

Um den Prüfstand ungehindert bedienen zu können, ist ein Platzbedarf von min. 2,5 x 2 m notwendig.

## 4.2 Aufstellen

Nach Lösen und vorsichtigem Entfernen der Verpackung Prüfstand von der Palette heben und auf vorbereitetem Platz aufstellen. Wir empfehlen, an den Ecken Filzstreifen zu unterlegen. Eine Befestigung am Boden ist nicht notwendig. Evtl. den als Sonderzubehör erhältlichen Batterieladeanschluß montieren.

## 4.3 Netzanschluß (Bild 7)

Der Prüfstand ist normal für Betrieb 220 V Einphasen-Wechselstrom geschaltet und kann sowohl an 50 Hz- als auch an 60 Hz-Netzen eingesetzt werden.

Der Anschluß erfolgt durch den Schukostecker des Netzkabels. Die Schukosteckdose ist mit 6 Amp. abzusichern. Änderung der Betriebsspannung ist durch einfaches Umklemmen an der Primärseite des Transformators entsprechend dem Anschlußbild möglich. Hierzu ist der Prüfstand spannungsfrei zu machen und die Rückwand des Gerätegehäuses abzunehmen.

## 4.4 Batterieanschluß (Bild 8)

Die Batterien (2 x 6 V 180 Ah und 1 x 12 V 143 Ah bzw. 180 Ah oder 2 x 12 V, 143 Ah bzw. 180 Ah) müssen voll geladen sein (Säuredichte mind. 1,24 kg/l).

Frontplatte abnehmen und Batterien entsprechend Anschlußbild anschließen.

## Anschlußschema (Bild 19)

- ① Relais für Spannungsumschaltung
- ② Schalter für Relaiseinzugsspannung
- ③ Kontroll-Lampe für Relaiseinzugsspannung
- ④ Batterieladeanschluß

## 5. Vorbereitung

### 5.1 Einstellen des Zahnsegments (Bild 9)

Der zur Prüfung verwendete Zahn des Zahnsegments muß dem Modul des Ritzels des zu prüfenden Starters entsprechen. Vor Prüfung des Starters ist deshalb die richtige Stellung des Zahnsegments zu überprüfen.

Das Modul ist an der Stirnseite des Zahnsegments unterhalb des jeweiligen Zahns eingeschlagen.

Der zur Prüfung benötigte Zahn muß senkrecht über dem Zylinderstift zur Fixierung des Zahnsegments stehen.

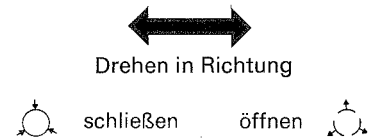
Zylinderschraube (1) soweit herausdrehen, bis das Zahnsegment (2) aus der Führung herausgezogen werden kann. Zahn des entsprechenden Moduls wählen und das Zahnsegment mit der unter diesem Zahn befindlichen Bohrung auf den Zylinderstift aufsetzen. Dies muß ohne besonderen Kraftaufwand möglich sein.

Zylinderschraube (1) wieder festdrehen.

### 5.2 Aufspannen des Starters (Bild 10)

Spannbacken des linken und rechten Aufspannwinkels auf den  $\emptyset$  des Starters öffnen.

Dazu den Spannstift (1) in die Bohrung am Spannring stecken und entsprechend den angebrachten Symbolen Spannring drehen:



Spanngriffe Pos. (2) müssen dabei angezogen sein!

Starter in die geöffneten Spannbacken des linken Aufspannwinkels einschieben. Bei großen Startern kann dies von der linken Seite mit geringem Kraftaufwand erfolgen.

Polgehäuse liegt mittig auf den Spannbacken, der Einrückmagnetschalter kommt zwischen die Spannbacken zu liegen. Spannbacken durch Drehen des Spannringes (3) anziehen. Beide Spanngriffe (4) lösen.

Linken Aufspannwinkel mit Starter soweit an den rechten Aufspannwinkel schieben, bis dessen Spannbacken den Einpaß am Flansch überdecken.

Spannbacken des rechten Aufspannwinkels durch Drehen des Spannringes (5) anziehen.

Der Aufspannvorgang bei sattelbefestigten Startern ist sinngemäß gleich.

Wichtig:

Achten Sie bitte darauf, daß das Antriebslager so nahe wie möglich am Ritzel gespannt wird.

### 5.3 Einstellen des Zahnflankenspiels (Bild 11)

Spanngriff (1) lösen, Verstellbolzen (2) nach unten drücken und Spanngriff wieder anziehen.

Alle 4 Spanngriffe (3) lösen. Spannstift in den Verstellhebel des rechten Aufspannwinkels (4) einstecken und damit die gesamte Aufspanvorrichtung mit Starter in Richtung des Zahnsegments verschieben, bis sich Ritzel und Zahnsegment überdecken.

Dabei mit der linken Hand am angeformten Handgriff des Aufspannwinkels nachhelfen (5).

Bei Startern mit Maul-Antriebslager muß der festgespannte Starter ein Überdecken von Ritzel und Zahnsegment ermöglichen. Dazu können nach Lösen der beiden Spanngriffe (6) die Spannringe mit dem festgespannten Starter durch den eingesetzten Spannbolzen verdreht werden.

Spanngriff (1) lösen und Verstellbolzen (2) soweit anheben, bis der Zahn des Zahnsegments in das Ritzel eingreift. Zahnflankenspiel durch weiteres Heben oder Senken des Verstellbolzens auf 0,1 – 0,2 mm einstellen. Spanngriff festziehen.

### 5.4 Einstellen des Ritzelabstandes (Bild 12)

Spanngriffe lösen und mit Verstellhebel Ritzel auf entsprechenden Abstand zum Zahnsegment bringen. (Nach Prüfvorschrift). Spanngriffe wieder festziehen.

## 5.5 Starter anschließen (Bild 13)

Entsprechenden Anschlußbolzen auswählen (Zubehör) und auf Gewindebolzen des Starteranschlusses, Klemme 30, aufschrauben. Anschlußkabel +1 bzw. +2 aufstecken.

Anschlußbolzen mit Anschlußöse sind für Starter mit Zollgewinde vorgesehen.

12 V Starter, bei denen Prüfung mit 2 parallelgeschalteten Batterien vorgeschrieben ist, sowie bei allen 6 V und 24 V Startern: Klemme 30 mit +1 verbinden.

12 V Starter zur Prüfung ohne parallelgeschaltete Batterien: Klemme 30 mit +2 verbinden.

Entsprechendes Verbindungskabel an Klemme 50 anschließen und mit Kabel 50 verbinden.

Kabel »-« auf den Anschlußbolzen am rechten Aufspannwinkel stecken (s. Bild 14).

**Achtung!** Der Anschluß ist mit einer Abrutschsicherung versehen. Zum Lösen der Verbindung Anschlußhülse kräftig gegen den Anschluß drücken, dann erst abziehen.

Bei Startern mit herausgeführter Klemme 31 erfolgt der Anschluß über den aufgeschraubten Gewindebolzen auf den das »-«-Kabel aufgesteckt wird (s. Bild 13).

Voltmeter-Kabel + und - in die Querbohrungen der Anschlußbolzen Klemme 30 bzw. 50 und 31 einstecken bzw. mit Hilfe von Krokodilklemmen ankleben.

Evtl. angeschlossenes Ladegerät vor der Starterprüfung unbedingt abklemmen (Kurzschlußgefahr)!

Bei angebautem Batterieladeanschluß 1 687 023 005 kann das Ladegerät auch während der Prüfung angeschlossen bleiben. Durch interne Schaltung wird der Ladestrom während der Starterprüfung unterbrochen.

## 6. Prüfen

### 6.1 Messen der Mindest-Einzugsspannung des Einrückrelais

Voltmeter + mit Klemme 50 verbinden. Alle übrigen Verbindungen entsprechend dem Anschluß nach 5.5.

Hauptschalter Taste I drücken. Die links daneben befindliche weiße Kontroll-Leuchte muß aufleuchten.

Der Prüfstand ist nun betriebsbereit.

Bild 15

Drehwiderstand (1) entgegen dem Uhrzeigersinn auf Ausgangsstellung bringen.

Einschalter (2) drücken, bis die Anzeigemarke sichtbar ist.

Spannungswahlschalter (3) drücken und Drehwiderstand (1) unter Beobachtung des Voltmeters solange im Uhrzeigersinn drehen, bis die grüne Kontrolleuchte (4) aufleuchtet.

Das Einrückrelais hat nun eingeزogen.

Spannung ablesen und mit den Prüfwerten bzw. Herstellerangaben vergleichen.

Nach Beendigung der Prüfung Voltmeter + wieder mit Klemme 30 verbinden. Mit Schalter (2) Einrichtung wieder abschalten. Die Anzeigemarke ist dann nicht mehr sichtbar.

### 6.2 Kurzschlußprüfung

Wichtige Hinweise vor der Prüfung:

Zahnsegment des Prüfstandes und Starter-Ritzel müssen dieselbe Verzahnung (gleiches Modul) besitzen, (s. unter Einstellen) des Zahnsegments).

Zahnflankenspiel und Ritzelabstand zum Zahnsegment müssen eingestellt sein. Vorgeschriebenen Anschluß der Klemme 30 mit »+1« bzw. »+2« entsprechend 5.5 überprüfen.

Die Prüfung soll bei ca. 20° C Raumtemperatur durchgeführt werden.

Roten Sollwertzeiger des Volt- und Amperemeters auf den für die Kurzschlußprüfung vorgegebenen Mindestwert einstellen (s. Prüfwerte).

Meßbereich des Amperemeters durch Drücken der entsprechenden Schalttaste wählen (700 / 1400 / 2100 A).

Sofern ein Ladegerät direkt an der Batterie (12 V) angeschlossen ist, muß dies vor der Prüfung unbedingt abgeklemmt werden.

**Achtung!**

Prüfen, ob alle Spanngriffe fest angezogen sind!

Bild 16

Hauptschalter (1) Taste I drücken. Die links daneben befindliche weiße Kontroll-Leuchte (2) muß aufleuchten. Der Prüfstand ist nun betriebsbereit.

Mit der rechten Hand den entsprechenden Spannungsschalter (3), mit der linken Hand den Betätigungsknopf (Bild 17) für den Einrückmagnetschalter drücken.

Anzeigeinstrumente ablesen und Istwerte mit den Prüfwerten vergleichen.

Die Ist-Werte sind nur dann exakt, wenn der Batteriezustand in Ordnung ist, die Säuredichte mindestens 1,24 kg/l beträgt, die Batteriekapazität mindestens 143 Ah (12 V) bzw. 180 Ah (6 V) ist.

### 6.3 Drehmomentmessung (nur bei EFAL 153)

Bei der Kurzschlußprüfung wird der Druckwert zur Ermittlung des Drehmoments mitgemessen und gespeichert.

Zur Speicherung zuerst den Messbereichswahlschalter 1 und danach den Testschalter 2 loslassen.

Die Rückstellung erfolgt durch Drücken des Messbereichswahlschalters 1 (Bild 17).

Auswertung

Die Auswertung erfolgt mittels des Drehmomentrechners (Bild 5) wie folgt:

Rechengang I:

Drehmomentberechnung über Kopfkreis-Durchmesser des Ritzels

1. Zähnezahle ermitteln. Läuferstrich auf Ritzelzähnezahle stellen.
2. Kopfkreis messen, Wert mit Schieber unter Läuferstrich stellen.
3. Manometerdruck bei Prüfung ablesen. Wert mit Läufer einstellen.
4. Drehmoment unter Läuferstrich ablesen.

Rechengang II:

Drehmomentberechnung über Modul

1. Zähnezahle ermitteln, Läuferstrich auf Ritzelzähnezahle stellen.
2. Modul mit Schieber unter Läuferstrich einstellen.
3. Manometerdruck bei Prüfung ablesen. Wert mit Läufer einstellen.
4. Drehmoment unter Läuferstrich ablesen.

Vergleichen Sie die ermittelten Werte mit den Prüfwerten bzw. mit den Angaben des Herstellers.

## 6.4 Leerlaufprüfung

Zahnsegment am Drehmomenthebel (Bild 4, Pos. 1) nach Lösen des Spanngriffs bis zum Anschlag niederdrücken. Spanngriff wieder festziehen.

Einige Zähne des Ritzels von Fettrückständen befreien und einen Streifen der selbstklebenden Reflexfolie auf einen oder zwei Zähne aufkleben. (Bild 4, Pos. 6).

Sollwertanzeiger der Ablesinstrumente auf die vom Hersteller angegebenen Mindest-Werte einstellen. Das erleichtert Ihnen das gleichzeitige Ablesen verschiedener Meßgrößen.

Bild 18

Durch Drücken der entsprechenden Schalttaste den Ampere-Meßbereich wählen (1).

Hauptschalter Schalttaste I drücken (2).

Dabei muß die links daneben befindliche Kontrolleuchte (3) aufleuchten.

Der Prüfstand ist nun betriebsbereit.

Mit der rechten Hand den entsprechenden Spannungsschalter (4) drücken, mit der linken Hand gleichzeitig den Betätigungsdruckknopf für den Einrückmagnetschalter betätigen (s. Bild 17).

Anzeiginstrument ablesen und mit den Prüfwerten vergleichen. Falls vom Hersteller keine weiteren Prüfschritte vorgeschrieben sind, ist damit die Prüfung beendet.

## 7. Wartung

Wir empfehlen mit dem zuständigen Bosch-Dienst einen Wartungs-Vertrag abzuschließen, der folgende Vorteile bringt:

1. Die gewarteten Prüfstände behalten ihre hohe Betriebssicherheit.
2. Gewartete Prüfstände haben bleibende Meßgenauigkeit.
3. Regelmäßige Wartung dient der Werterhaltung des Prüfstandes.

### Druckdose

Vor Inbetriebnahme des Prüfstandes und dann alle 3–4 Monate ist die Prüfölmenge der Druckdose zu überprüfen.

Dazu ist an einer Seite zwischen Kontaktrolle des Drehmomentarmes und Druckbolzen der Druckdose ein 1 mm dickes Blech zu legen.

Der richtige Füllgrad der Druckdose ist vorhanden, wenn beim Füllen und Entlüften des gesamten Drucksystems beide Druckbolzen an den Kontaktrollen anliegen. Nach dem Füllen und Entlüften ist das Blech zu entfernen.

Zum Füllen der Druckdose nur sauberes Drucköl OL 61 V 1 verwenden.

Wir empfehlen zum Prüföl-Nachfüllen das Düsenprüfgerät EFEP 60 zu verwenden.

### Batterien

Die Batterien müssen in gutem Ladezustand gehalten werden. Der Säurestand sollte öfters überprüft und im Bedarfsfall ergänzt werden.

Damit die Batteriepole und Batterieanschlußstücke nicht oxydieren, sind diese mit Säureschutzfett einzufetten.

Die Führungssäulen sowie die Spannbacken und Führungsringe der Spannvorrichtung sind von Zeit zu Zeit einzufetten.

### Drehmomenthebel

Lagerstelle vierteljährlich nachschmieren.



# 1. Application

The test bench is designed for testing electric starting motors without an intermediate transmission, 0.5 – 15 HP (DIN) at max. current consumption of 1800 A and torque of 10–200 Nm. Starting motors with a housing diameter of 55 mm – 200 mm may be tested on this bench.

The following tests are possible:

Pull-in voltage of the solenoid switch

Short-circuit test: current and voltage

Torque measurement \*)

Idle test: current, voltage and rotational speed.

# 2. Technical Data

Power supply: 220 V, 50/60 Hz, 6 A

(switchable from 100 to 260 V, 50/60 Hz)

Battery connection: 6 V, 12 V, 24 V

Battery charging using commercially available charger

Ammeter with set-value indicator, three measuring ranges:

0–700 A/0–1400 A/0–2100 A

Voltmeter with set-value indicator, three measuring ranges:

0–7.5 V/0–15 V/0–30 V

Tachometer with set-value indicator, measuring range:

0–15000 min<sup>-1</sup>

Torque indicator, indirect, with measured value storage \*)

Pressure gauge 0–2.5 bar

Pressure gauge 0–6 bar

Power cord 3 x 1.5 □, length 3 m

Dimensions: height 154 cm

width 110 cm

depth 77 cm

Space requirement: width 200 cm

depth 250 cm

Weight approx. 340 kg

\*) only with EFAL 153.

# 3. Design features

Fig. 1

- 1 Ammeter
- 2 Voltmeter
- 3 Rotational-speed display
- 4 Calibrating unit
- 5 Pressure gauge for torque measurement (only with EFAL 153)
- 6 Storage pocket for records
- 7 Measuring-range selector switch "A"
- 8 Power switch
- 9 Measuring-range selector switch "V"
- 10 Pilot lamp, power on
- 11 Power cord
- 12 Test lead, terminal 31
- 13 Gear segment
- 14 Adjusting pin
- 15 Momentary pushbutton

- 16 Tachometer
- 17 Clamping knob
- 18 Clamping knob
- 19 Clamping knob
- 20 Control lever
- 21 Battery charging connection
- 22 Cover panel
- 23 Test lead, terminal 30
- 24 Connection lead for voltmeter
- 25 Connection lead, terminal 50

## 3.1 Universal clamping device (Fig. 2)

The clamping device is designed such that both flange-mounted starting motors and cradle-mounted starting motors can be clamped in the device. Starting motors without integral drive-end shields can only be clamped making use of an auxiliary pinion housing (special accessory).



- 1 Clamping jaws
- 2 Control lever
- 3 Guide rod
- 4 Clamping ring
- 5 Symbols:  = clamp,  = release
- 6 Tensioning lever
- 7 Clamping knob

Fig. 3

The position of the jaws of the clamping device can be changed uniformly by turning the clamping ring (1). Appropriate symbols are imprinted on the clamping device.

There are four holes in the circumference of the clamping ring for insertion of a tensioning lever (2), so as to provide sufficient leverage for clamping the starting motor. After loosening the wing nut (3) the starting motor in the clamp can be pivoted on its longitudinal axis.

To adjust the pinion distance both clamping devices can be moved on the guide rods (4).

To accomplish this the two clamping knobs (5) are loosened.

The clamping device and the starting motor clamped in it can be appropriately positioned by means of the control lever (6).

## 3.2 Starter test device with photoelectric tachometer (Fig. 4)

A gear segment (1) with three teeth of different modules (2.11, 2.5, 3.0) is attached to the torque lever (2) (for segment with other modules, see special accessories).

The gear segment can be adjusted to the appropriate tooth corresponding to the gear module of the starting motor to be tested after loosening a screw. The torque arm with the gear segment (1) is mounted to an adjusting pin (3) and is height adjustable.

This is possible without exertion of force due to a spring preload. The adjusting pin is locked by means of clamping knob 4.

The photoelectric rotational-speed sensor (5) is permanently mounted. By clamping the starting motor in a central position, the rotational speed can be measured at the starting-motor pinion.

This requires attaching a self-adhesive reflective foil (6) (included in the scope of delivery) about the circumference of the pinion.

The light from the lamp impinging on this foil is reflected in pulse form by the light-dark area. The pulses are picked up by a phototransistor, processed in a circuit and displayed on the rotational-speed indicator.

### 3.3 Torquemeter (only with EFAL 153)

The gear segment is mounted to the torque arm, which acts on the aneroid box.

The pressure occurring is indicated by the two pressure gauges in bar and stored by means of a solenoid valve. The torque relative to the starting-motor pinion being used is determined by means of a slide rule specifically designed for this purpose (5).

Direct indication of the torque in Nm is not possible due to the variation among starting-motor pinions.

### 3.4 Testing device for the solenoid switch pull-in voltage (Fig. 6)

In order to permit determination of the pull-in voltage of the solenoid switch, the positive terminal of the voltmeter is connected to terminal 50. After switching on the testing device with switch 1 the carbon-plate resistor (2) is turned until the corresponding pilot lamp (3) lights up. The solenoid switch has then pulled in. At this point the voltage rise is to be observed. An overcurrent release (4) protects the circuit.

### 3.5 Control and indicator cabinet

After loosening the clamping knob, the control and indicator cabinet can be pivoted 90° to the most favorable viewing position.

The power cord is on the lower right-hand side.

## 3.6 Accessories

Accessories included in the scope of delivery:

Qty.	Part No.	Designation	
1	1 683 020 022	Sliding tee bar	
1	1 689 922 014	Sliding rule only with EFAL 153	
1	1 684 431 030	Insulated cable	} Term. 50
1	1 684 431 031	Insulated cable	
1	1 684 431 032	Insulated cable	
1	1 684 431 033	Insulated cable	
1	1 684 431 034	Insulated cable	
1	1 684 431 035	Insulated cable	
1	1 684 431 036	Insulated cable	
1	1 684 431 037	Insulated cable	
1	1 681 090 000	Current collector	
1	1 681 090 000	Current collector	
2	1 683 159 002	Terminal stud	} Term. 30 of 31
2	1 683 159 003	Terminal stud	
2	1 683 159 004	Terminal stud	
2	1 683 159 005	Terminal stud	
2	1 683 159 006	Terminal stud	
2	1 683 159 007	Terminal stud	
1	1 681 010 037	Reflective foil	
1	1 689 810 441	Circuit diagram	
1	1 689 910 442	Nomenclature	
1	1 685 438 619	Storage pocket for records	
1	1 681 104 100	Adhesive label	
1	1 684 480 049	Terminal	
1	1 686 336 019	Gear segment, modules 2.11/2.5/3.0	
2	6 150 090 178	Insulated cable	

Special accessories not included in the scope of delivery (must be specially ordered):

1	1 684 480 054	Terminal stud with 6.5 mm hole	
1	1 684 480 055	Terminal stud with 10.5 mm hole	
1	1 686 336 020	Gear segment, modules 2.3; 2.64; 2.8	
1	1 686 336 012	Gear segment, modules 3.175; 3.5; 4.233	
1	1 687 023 005	Connection assembly (battery- charging connection for commer- cially available charger)	
1	1 685 700 000	Flanged bearing	} for crank- shaft- mounted starting motors
1	1 685 805 001	Flanged bearing	
1	1 685 720 172	Flanged bearing	
1	1 685 805 077	Flanged bearing	
2		Battery 6 V, 180 Ah	
1		Battery 12 V, 143 Ah	

## 4. Installation and connection

Before initial start-up:

Check the quantity of calibrating oil in the aneroid box and top up if necessary (see maintenance note).

All electrical connections (terminal blocks etc.) must be tightened.

### 4.1 Space requirement

A minimum space of 2.5 x 2 m is required to ensure unobstructed operation of the test bench.

## 4.2 Installation

After undoing and carefully removing the packaging, lift the test bench from the pallet and install it in the place prepared. We recommend placing felt strips at the corners. Anchoring to the floor is not necessary.

The battery-charging connection, available as a special accessory, may be fitted, if desired.

## 4.3 Power supply (Fig. 7)

The test bench is normally designed for operation with 220 V single-phase alternating current and can be used with both 50 Hz and 60 Hz power supplies.

The test bench is connected by means of the grounded-contact plug of the power cord. The grounded-contact socket is to be provided with a 6 A fuse. The operating voltage can be changed by simply switching terminals on the primary side of the transformer in accordance with the connection diagram. In order to do this, power to the test bench is to be disconnected and the rear housing panel is to be removed.

## 4.4 Battery connection (Fig. 8)

The batteries (2 x 6 V 180 Ah and 1 x 12 V 143 Ah or 180 Ah, or 2 x 12 V 143 Ah or 180 Ah) must be fully charged (electrolyte density min. 1.24 kg/l). Remove front panel and connect batteries in accordance with connection diagram.

# 5. Preparation

## 5.1 Adjusting the gear segment (Fig. 9)

The gear-segment tooth used in testing must correspond to the module of the pinion on the starting motor to be tested.

Therefore, before testing the starting motor, check to see that the gear segment is in the proper position.

The module is embossed on the face of the gear segment below the corresponding tooth.

The tooth required for testing must be positioned vertically above the straight pin for fixing the gear segment.

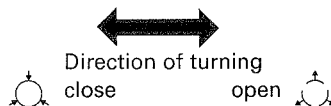
Loosen the fillister-head screw (1) until the gear segment (2) can be pulled out of the guide.

Select tooth of appropriate module and mount gear segment onto the straight pin using the hole below this tooth. This must be possible without excessive effort.

Retighten the fillister-head screw (1).

## 5.2 Clamping the starting motor (Fig. 10)

Open the clamping jaws of the left and right clamping brackets to the diameter of the starting motor. This is accomplished by inserting the tensioning lever (1) into the hole in the clamping ring and turning the clamping ring in accordance with the symbols:



The clamping knobs (2) must be tightened when doing this! Insert the starting motor into the open jaws of the left clamping bracket. With large starting motors this is most easily accomplished from the left side and very little effort is required. The stator frame is centered on the clamping jaws and the solenoid switch rests between the clamping jaws. Tighten the jaws by turning the clamping ring (3). Loosen both clamping knobs (4).

Slide the left clamping bracket with the starting motor toward the right clamping bracket until the clamping jaws are flush with the pilot on the flange.

Tighten the jaws of the right clamping bracket by turning the clamping ring (5).

The clamping procedure in the case of cradle-mounted starting motors is the same.

Important:

Please take care to see that the pinion housing is clamped as close as possible to the pinion.

## 5.3 Adjusting the backlash (Fig. 11)

Loosen clamping knob (1), press the adjusting pin (2) downward and tighten the clamping knob again. Loosen all four clamping knobs (3). Insert the tensioning lever into the control lever of the right clamping bracket (4) and thus move the entire clamping device with starting motor in the direction of the gear segment until the pinion and gear segment are aligned.

This process can be aided with the left hand by using the moulded-on handle of the clamping bracket (5).

In the case of starting motors with an open-end pinion housing the starting motor being clamped must permit alignment of the pinion and the gear segment. To accomplish this the clamping rings along with the starting motor in the clamp can be turned using the inserted clamping pin after loosening both clamping knobs (6).

Loosen clamping knob (1) and lift adjusting pin (2) until the tooth of the gear segment engages in the pinion. Adjust backlash by continued raising or lowering of the adjusting pin to 0.1–0.2 mm. Tighten the clamping knob.

## 5.4 Adjusting the pinion distance (Fig. 12)

Loosen the clamping knobs and position the pinion at the appropriate distance from the gear segment using the control lever (as per test specification). Retighten clamping knobs.

## 5.5 Connecting the starting motor Fig. 13)

Select the appropriate terminal stud (accessory) and screw it onto the threaded pin of the starting-motor connection, terminal 30. Slip on connecting cable + 1 or + 2.

For 12 V starting motors specified to be tested with 2 batteries connected in parallel and for all 6 V and 24 V starting motors: connect terminal 30 to + 1.

For 12 V starting motors to be tested without batteries connected in parallel: connect terminal 30 to + 2.

Connect the appropriate connecting cable to terminal 50 and attach it to cable 50.

Plug the negative cable to the terminal stud on the right clamping bracket (see Fig. 14).

### Important!

The terminal has anti-slip protection.

To loosen the connection, firmly press the conductor barrel against the terminal then pull off.

In the case of starting motors with an external terminal 31, connection is made via the screwed-on threaded pin which the negative cable is plugged onto (see Fig. 13).

Insert the positive and negative voltmeter cables into the cross holes of the terminal studs, terminals 30 or 50 and 31 or make the connection using alligator clips.

Should a battery charger be connected, this **must** be disconnected before testing the starting motor (short-circuit hazard)!

The charger may remain connected if the battery-charging connection 1 687 023 005 is fitted.

The charging current is interrupted by an internal circuit during testing of the starting motor.

## 6. Testing

### 6.1 Measuring the minimum pull-in voltage of the solenoid switch

Connect the positive lead of the voltmeter to terminal 50. All remaining connections are made as under item 5.5.

Press the main switch button I. The white pilot lamp to the left must light up.

The test bench is now ready for operation.

Fig. 15.

Turn the potentiometer (1) counterclockwise to the starting position.

Press switch 2 until the indicator mark is visible.

Press the voltage selector switch (3) and turn the potentiometer (1) clockwise while observing the voltmeter until the green pilot lamp (4) lights up.

The solenoid switch has now pulled in.

Observe voltage and compare with the test specifications or manufacturer's data.

When the test is finished reconnect the positive lead of the voltmeter to terminal 30.

Switch off the unit again using switch 2. The indicator mark is now no longer visible.

## 6.2 Short-circuit test

Important notes before testing:

The gear segment of the test bench and the starting motor pinion must have the same teeth characteristics (same module) (see under Adjusting the gear segment).

The backlash and the pinion distance with respect to the gear segment must be adjusted. Check the specified connection of terminal 30 to "+ 1" or "+ 2" in accordance with item 5.5. Testing is to be carried out at approx. 20°C room temperature.

Adjust the red set-value indicator of the voltmeter and ammeter to the specified minimum value for the short-circuit test (see test specifications).

Select the measuring range of the ammeter by pressing the corresponding pushbutton (700/1400/2100 A).

If a charger is directly connected to the battery (12 V), it **must** be disconnected before testing.

Important!

Check to see that all clamping knobs are tight!

Fig. 16

Press main switch (1), pushbutton I. The white pilot lamp (2) at the left must light up. The test bench is then ready for operation.

Press the appropriate voltage switch (3) with the right hand and the actuating button (Fig. 17) for the solenoid switch with the left hand. Observe the indicators and compare actual values with the test specifications.

The actual values are only precise if the battery is in good condition, electrolyte density being at least 1.24 kg/l and the battery capacity at least 143 Ah (12 V) or 180 Ah (6 V).

### 6.3 Torque measurement (only with EFAL 153)

The pressure value for determining the torque is measured simultaneously during the short-circuit test and is stored. In order to store the value, the measuring range selector switch 1 is first released and then test switch 2.

Resetting is accomplished by pressing the measuring range selector switch 1 (Fig. 17).

Evaluation

Evaluation is as follows, making use of the torque calculator (Fig. 5):

Calculation I:

Calculation of torque using pinion tip diameter

1. Determine the number of teeth. Set the cursor hairline to the number of pinion teeth.
2. Measure the tip circle and set the value on the slide under the hairline.
3. Read the gauge pressure during testing.  
Set the value with the cursor.
4. Read the torque at the hairline.

Calculation II:

Calculation of torque using module

1. Determine the number of teeth and set the cursor hairline to the number of pinion teeth.
2. Set the module on the slide under the hairline.
3. Read the gauge pressure during testing.  
Set the value with the cursor.
4. Read the torque at the hairline.

Compare the values obtained with the test specifications or the manufacturer's data.

## 6.4 Idle test

After loosening the clamping knob press the gear segment on the torque arm (Fig. 4, item 1) down to the stop. Retighten the clamping knob. Clean several pinion teeth of grease residues and apply a strip of self-adhesive reflective foil to one or two teeth (Fig. 4, item 6). Adjust the set-value indicator of the display instruments to the minimum values stated by the manufacturer. This facilitates simultaneous reading of different measured quantities.

Fig. 18

Select the ammeter measuring range by pressing the appropriate pushbutton (1).

Press the main switch, pushbutton I (2).

The pilot lamp at the left (3) must light up.

The test bench is then ready for operation.

Press the appropriate voltage switch (4) with the right hand and the actuating pushbutton for the solenoid switch simultaneously with the left hand (see Fig. 17).

Observe the indicator and compare with the test specifications.

Unless additional testing steps are specified by the manufacturer, this is the end of the test.

## 7. Maintenance

We recommend entering into a service contract with the responsible BOSCH Service Station.

This contract has the following advantages:

1. The test benches serviced retain their high operational safety.
2. Test benches which are serviced have enduring measurement accuracy.
3. Regular maintenance serves to maintain the value of the test bench.

### Aneroid box

The calibrating-oil quantity of the aneroid box is to be checked before start-up of the test bench and every 3-4 months thereafter.

Place a 1 mm thick piece of sheet metal on one side between the contact roller of the torque arm and the thrust pin of the aneroid box.

The oil level in the aneroid box is correct if both thrust pins make contact with the contact rollers when filling and bleeding the entire pressure system. The piece of sheet metal is to be removed after filling and bleeding.

Only clean hydraulic oil of type OL 61 V 1 is to be used for filling the aneroid box.

### Connection diagram

We recommend using the nozzle tester EFEP 60 for topping up the calibrating oil.

### Batteries

A good charge must be maintained in the batteries. The electrolyte level should be checked frequently and topped up if necessary.

The battery terminals and fittings are to be greased with anti-acid grease to prevent oxidation. The guide columns as well as the clamping jaws and guide rings of the clamping device are to be greased from time to time.

Torque arm.

Lubricate the bearing point every 3 months.

- 1) Relays for voltage switching
- 2) Switch for solenoid switch pull-in voltage
- 3) Pilot lamp for solenoid switch pull-in voltage
- 4) Battery-charging connection

# 1. Utilisation

Le banc d'essai est destiné à la vérification des moteurs de démarreurs électriques sans transmission intermédiaire et de 0,5 à 15 ch, absorbant une intensité maximale de 1800 A et ayant un couple moyen de 10–200 N.m.

Les essais portent sur des démarreurs possédant une carcasse polaire de 55–200 mm de diamètre.

## Le banc permet les essais suivants:

Tension d'enclenchement du contacteur à solénoïde

Essai en court-circuit: courant et tension

Mesure du couple

Essai à vide: courant, tension et vitesse de rotation

# 2. Caractéristiques techniques

Alimentation: secteur 220 V, 50/60 Hz, 6 A

(commutable de 100 à 260 V, 50/60 Hz)

Branchement des batteries: 6 V, 12 V, 24 V

Charge de la batterie au moyen d'un chargeur de type courant.

Ampèremètre avec index des valeurs de consigne, 3 calibres:

0–700 A/0–1400 A/0–2100 A

Voltmètre avec index des valeurs de consigne, 3 calibres:

0–7,5 V/0–15 V/0–30 V

Compte-tours avec index des valeurs de consigne, plage de

mesure: de 0 à 15 000 tr/mn

Visualisation indirecte du couple, mise en mémoire de la valeur mesurée \*)

Manomètre: 0–2,5 bar

Manomètre: 0–6 bar

Câble d'alimentation: 3 x 1,5 □, longueur 3 m

Dimensions: Hauteur 154 cm

Largeur 110 cm

Profondeur 77 cm

Encombrement/ Largeur 200 cm

Profondeur 250 cm

Poids: 340 kg env.

\*) seulement sur EFAL 153

# 3. Exécution

Fig. 1

- 1 Ampèremètre
- 2 Voltmètre
- 3 Cadran du compte-tours
- 4 Appareil de réglage
- 5 Manomètre pour la mesure du couple (seulement sur EFAL 153)
- 6 Compartiment de rangement
- 7 Sélecteur de calibre »A«
- 8 Interrupteur principal
- 9 Sélecteur de calibre »V«
- 10 Lampe témoin »Marche«
- 11 Câble d'alimentation
- 12 Câble d'essai (borne 31)
- 13 Segment de dent
- 14 Axe de réglage
- 15 Touche à bouton-poussoir

- 16 Dispositif de mesure de la vitesse de rotation
- 17 Poignée de serrage
- 18 Poignée de serrage
- 19 Poignée de serrage
- 20 Levier de réglage
- 21 Borne e branchement du chargeur de batterie
- 22 Plaque de recouvrement
- 23 Câble d'essai (borne 30)
- 24 Câble de connexion du voltmètre
- 25 Câble de connexion (borne 50)

## 3.1 Dispositif de fixation universel (fig. 2)

Le dispositif de fixation est conçu de façon à pouvoir recevoir indifféremment les démarreurs à fixation par bride ou sur berceau. Les démarreurs qui s'appuient sur un coussinet extérieur au démarreur ne peuvent être fixés sur le banc que sur un flasque supplémentaire (accessoire spécial).



- 1 Mors de serrage
- 2 Levier de réglage
- 3 Tige de guidage
- 4 Bague de serrage
- 5 Symboles:  = Serrage,  = Desserrage
- 6 Levier de serrage
- 7 Poignée de serrage

Figure 3

La position des mors de serrage peut être progressivement modifiée en faisant tourner la bague de serrage (1).

Des symboles correspondants sont gravés sur le dispositif de fixation. Quatre trous, sur la circonférence de la bague de serrage, permettent l'introduction d'un levier de serrage (2) pour avoir assez de force pour serrer le démarreur.

Après avoir desserré les poignées (3), il est possible de faire pivoter le démarreur autour de son axe longitudinal.

Le réglage de l'écartement entre le pignon et la couronne dentée s'effectue en déplaçant les deux dispositifs de fixation le long des tiges de guidage (4).

Auparavant, il faut desserrer les deux poignées (5). Le levier de réglage (6) assure le positionnement correct du dispositif maintenant le démarreur.

## 3.2 Dispositif d'essai des démarreurs avec compte-tours à cellule photo-électronique (fig. 4)

Un segment (1) comprenant 3 dents de différents modules (2.11, 2.5, 3.0) est fixé à l'extrémité du levier de couple (2). Pour les autres modules, voir les accessoires spéciaux.

Après avoir desserré une vis, il est possible d'ajuster la dent du segment correspondant au module de la denture du pignon du démarreur à essayer. Le levier de couple sur lequel le segment denté (1) est monté, est solidaire d'un axe mobile (3) réglable en hauteur.

Un ressort à tension initiale facilite cette opération. La poignée (4) assure le blocage de l'axe mobile.

Comme le démarreur est fixé au centre, la vitesse de rotation peut être mesurée directement sur le pignon du démarreur. A cet effet, il faut coller un disque réflecteur adhésif sur le bord du côté du pignon regardant la cellule. Ces disques adhésifs (6) font partie de l'étendue de livraison.

Les rayons lumineux émis par la lampe en direction de ce disque sont réfléchis alternativement par les zones »clair-sombre« sous forme d'impulsions captées par un photo-transistor, puis exploitées par un circuit et affichées ensuite par l'instrument indicateur du compte-tours.

### 3.3 Dispositif de mesure du couple (uniquement sur EFAL 153)

Le segment de dent est monté sur le levier de couple qui agit sur la capsule manométrique.

La pression exercée par le levier est indiquée en bar par deux manomètres et accumulée par une électrovalve.

Le couple correspondant au pignon utilisé est déterminé à l'aide d'une règle à calcul spécialement conçue à cet effet (fig. 5).

La diversité des pignons explique l'impossibilité d'un affichage direct du couple en N.m.

### 3.4 Dispositif d'essai de la tension d'enclenchement du contacteur à solénoïde (fig. 6)

Afin de pouvoir mesurer la tension d'enclenchement du contacteur à solénoïde, relier la borne + du voltmètre à la borne 50. Après avoir mis en circuit le dispositif d'essai au moyen de l'interrupteur (1), tourner la résistance à plaques de carbone (2) jusqu'à ce que la lampe témoin (3) correspondante s'allume, signalisant ainsi l'enclenchement du contacteur. Lors de cet essai, surveiller également l'élévation de tension. Un disjoncteur (4) assure la protection du circuit électrique.

### 3.5 Armoire de commande et d'affichage

Après avoir desserré la poignée, il est possible de faire pivoter l'armoire de 90° et de l'amener ainsi dans une position de lecture optimale. Le câble d'alimentation est raccordé en bas à droite.

### 3.6 Accessoires

Accessoires compris dans la fourniture:

Quantité	Référence	Désignation	
1	1 683 020 022	Broche	
1	1 689 922 014	Règle à calcul livrée uniquement avec l'EFAL 153	
1	1 684 431 030	Câble électrique	} Borne 50
1	1 684 431 031	Câble électrique	
1	1 684 431 032	Câble électrique	
1	1 684 431 033	Câble électrique	
1	1 684 431 034	Câble électrique	
1	1 684 431 035	Câble électrique	
1	1 684 431 036	Câble électrique	
1	1 684 431 037	Câble électrique	} Borne 30 ou 31
1	1 681 090 000	Collecteur de courant	
2	1 683 159 002	Tige de connexion	
2	1 683 159 003	Tige de connexion	
2	1 683 159 004	Tige de connexion	
2	1 683 159 005	Tige de connexion	
2	1 683 159 006	Tige de connexion	
2	1 683 159 007	Tige de connexion	
1	1 681 010 037	Disques réflecteurs	
1	1 689 810 441	Schéma des circuits	
1	1 689 910 442	Liste des appareils	
1	1 685 438 619	Pochette à documents	
1	1 681 104 100	Étiquette adhésive	
1	1 684 480 049	Borne	
1	1 686 336 019	Segment de dent m 2,11/2,5/3,0	
2	6 150 090 178	Câble électrique	

Accessoires spéciaux non compris dans la fourniture (uniquement sur demande spéciale):

1	1 684 480 054	Borne (alésage 6,5 mm)
1	1 684 480 055	Borne (alésage 10,5 mm)
1	1 686 336 020	Segment de dent m 2,3/2,64/2,8
1	1 686 336 021	Segment de dent m 3,175/3,5/4,233
1	1 687 023 005	Bloc de connexion (pour chargeur de batterie de modèle courant)
1	1 685 700 000	Flasque-bride
1	1 685 805 001	Flasque-bride
1	1 685 720 172	Flasque-bride
1	1 685 805 077	Flasque-bride
2		Batterie 6 V, 180 Ah
1		Batterie 12 V, 143 Ah

## 4. Montage et branchement

Avant la première mise en service:

vérifier le niveau d'huile d'essai à l'intérieur de la capsule dynamométrique. Rajouter de l'huile si nécessaire (cf. notice d'entretien). Resserrer toutes les connexions électriques (barrettes à bornes, etc.)

### 4.1 Encombrement

Afin de donner à l'opérateur une liberté de mouvement suffisamment grande, prévoir un emplacement minimum de 2,5 x 2 m.

### 4.2 Installation

Après avoir enlevé avec précaution l'emballage, soulever le banc d'essai de la palette et le déposer à l'endroit réservé. Nous vous conseillons de placer des semelles de feutre aux quatre coins de la machine. Une fixation au sol n'est pas nécessaire.

Si c'est nécessaire, monter le raccord de charge des batteries qui peut être commandé comme accessoire spécial.

### 4.3 Branchement côté secteur (fig. 7)

Le banc d'essai est normalement branché pour une tension alternative monophasée de 220 V et une fréquence de 50 ou 60 Hz. Le branchement est assuré par la fiche à contact de sécurité du câble d'alimentation. La prise de sécurité correspondante doit être protégée par une fusible de ~6 A. Une modification de la tension de service peut être aisément obtenue en commutant les bornes du transformateur côté primaire conformément au schéma de réalisation. Avant de procéder à cette opération, mettre le banc d'essai hors circuit et déposer la paroi arrière de l'appareil.

### 4.4 Branchement côté batterie

Les batteries (2 x 6 V 180 Ah et 1 x 12 V 143 Ah/180 Ah ou 2 x 12 V 143/180 Ah) doivent être chargées au maximum (masse volumique de l'électrolyte: 1,24 kg/l min.).

Retirer le panneau frontal et brancher les batteries conformément au schéma de branchement.

## 5. Travaux préliminaires

### 5.1 Réglage du segment de dent (fig. 9)

La dent du segment doit correspondre au module du pignon à essayer. C'est pourquoi il est indispensable de vérifier le positionnement correct du segment denté avant de procéder à l'essai du démarreur.

Le module est gravé sur le devant du segment en dessous de la dent correspondante.

La dent utilisée pour l'essai du démarreur doit être orientée verticalement par rapport à la broche cylindrique servant à la fixation du segment denté.

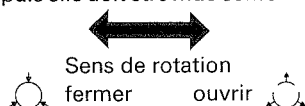
Desserrer la vis à tête cylindrique (1) de manière à pouvoir dégager le segment (2) de sa glissière.

Ajuster la dent correspondant au module du pignon et fixer le segment denté sur la broche cylindrique au moyen de l'alésage situé sous cette dent. Ce réglage doit pouvoir être effectué sans trop d'effort.

Bloquer la vis à tête cylindrique (1).

### 5.2 Fixation du démarreur (fig. 10)

Ouvrir les mors de serrage des équerres de fixation de droite et de gauche de manière à adapter le dispositif au diamètre du démarreur. Le serrage et le desserrage sont assurés par une barre (1) qui doit être introduite dans l'un des alésages pratiqués à la périphérie de la bague de serrage, puis elle doit être mue conformément aux symboles correspondants:



La bague de serrage ne doit être tournée que lorsque les poignées (2) sont bloquées!

Introduire le démarreur dans les mors ouverts de l'équerre gauche. Dans le cas de démarreurs de grande taille, la fixation ne peut s'effectuer qu'en forçant légèrement.

La carcasse polaire repose au centre des mors de serrage tandis que le commutateur de l'électro-aimant d'engrènement prend place entre les mors.

Bloquer les mors en tournant la bague de serrage (3).

Desserrer les deux poignées (4).

Déplacer l'équerre de fixation gauche munie du démarreur en direction de l'équerre droite jusqu'à ce que les mors de celle-ci recouvrent l'emboîtement d'ajustage de la bride.

Resserrer les mors de l'équerre droite en faisant tourner la bague de serrage (5).

Le blocage de démarreurs à fixation sur berceau est analogue.

Important:

Veiller à ce que le flasque côté entraînement soit fixé aussi près que possible du pignon.

### 5.3 Réglage du jeu entre les flancs des dents

Dévisser la poignée (1), enfoncer l'axe de réglage (2) vers le bas et rebloquer la poignée.

Desserrer les quatre poignées (3). Introduire la barre dans le levier de réglage de l'équerre de droite (4) de manière à déplacer l'ensemble du dispositif de fixation en direction du segment denté jusqu'à recouvrement de ce dernier avec le pignon.

Ce réglage est en outre facilité par la présence au niveau de l'équerre de fixation gauche d'une poignée ergonomique (5).

Sur les modèles munis d'un flasque à fenêtre côté entraînement, le démarreur fixé sur le dispositif doit permettre un engrènement parfait du pignon et du segment denté. Si c'est nécessaire, débloquer les deux poignées (6) et ajuster les deux bagues de serrage en maintenant le démarreur à l'aide de l'axe de serrage.

Dévisser la poignée (1) et soulever l'axe de réglage (2) jusqu'à ce que la dent du segment engrène avec le pignon. Régler le jeu entre flancs des dents à 0,1–0,2 mm en déplaçant verticalement vers le haut ou vers le bas l'axe de réglage. Bloquer la poignée.

### 5.4 Réglage de l'écartement entre le pignon et la couronne dentée (figure 12)

Desserrer les poignées et régler l'écartement entre le pignon et le segment denté suivant les spécifications d'essai en déplaçant le pignon à l'aide du levier de réglage. Rebloquer les poignées.

### 5.5 Branchement du démarreur

Choisir une tige de connexion appropriée (accessoire) et la visser sur la tige filetée de la borne 30 du démarreur. Enfiler le câble de connexion + 1 ou + 2.

Démarreurs 12 V dont l'essai requiert le couplage en parallèle de 2 batteries, ainsi que tous les modèles 6 V et 24 V: relier la borne 30 à + 1.

Démarreurs 12 V en cas d'essai sans batteries branchées en parallèle: relier la borne 30 à + 2.

Brancher un câble de connexion approprié à la borne 50 et le relier au câble 50.

Enfiler le câble + sur la tige de connexion de l'équerre de fixation droite (voir figure 14).

Attention!

La connexion électrique décrite ci-dessus se bloque automatiquement. Avant de retirer le câble, presser fortement la douille de connexion contre le raccord.

Sur les démarreurs dont la borne 31 fait saillie, le branchement s'effectue par l'intermédiaire de la tige filetée sur laquelle on visse le câble (voir figure 13).

Enfiler (ou éventuellement connecter au moyen de pinces crocodile les câbles + et - du voltmètre dans les alésages transversaux des bornes 30 (ou 50) et 31.

Avant de procéder aux essais du démarreur, il est indispensable de déconnecter le chargeur de batterie (risque de court-circuit!).

Si le banc d'essai est muni d'une prise extérieure de charge (Réf. 1 687 023 005), il n'est pas nécessaire de débrancher le chargeur, même pendant les essais.

Un coupe-circuit interne coupe automatiquement le courant de charge pendant l'essai du démarreur.



## 6. Essais

### 6.1 Mesure de la tension minimale nécessaire à l'enclenchement du contacteur à solénoïde

Relier le voltmètre + à la borne 50. Pour toutes les autres connexions, se reporter au branchement du démarreur suivant § 5.5.

Actionner l'interrupteur principal (touche 1). La lampe témoin blanche, située à gauche de l'interrupteur, doit s'allumer.

Le banc d'essai est désormais en ordre de marche.

#### Figure 15

Remettre le rhéostat rotatif (1) à zéro en le tournant dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

Appuyer sur la touche MARCHE (2) jusqu'à ce que le repère apparaisse.

Appuyer sur le sélecteur de tension (3) et, tout en regardant le voltmètre, tourner le bouton du rhéostat (1), dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que le voyant vert (4) s'allume.

Le contacteur électromagnétique a maintenant réagi.

Relever la tension et la comparer avec les valeurs d'essai ou les spécifications du fabricant.

Les essais terminés, rebrancher le câble + du voltmètre à la borne 30. Mettre le dispositif hors circuit au moyen de l'interrupteur (2). Le repère n'est plus visible.

### 6.2 Essai en court-circuit

Remarques importantes avant d'effectuer cet essai:

Le segment denté du banc d'essai et le pignon du démarreur doivent posséder la même denture (module identique). (Cf. Réglage du segment de dent 5.1).

Le jeu entre flancs des dents ainsi que l'écartement entre pignon et segment denté doivent être préalablement réglés. Vérifier le branchement obligatoire de la borne 30 à  $\gamma + 1$  ou  $\gamma + 2$  suivant § 5.5.

Lors de l'essai, la température ambiante doit être de l'ordre de 20°C. Régler les index rouges du voltmètre et de l'ampèremètre aux valeurs minimales prescrites pour l'essai en court-circuit (cf. valeurs d'essai). Au moyen de la touche appropriée, choisir le calibre de l'ampèremètre correspondant à la mesure (700/1400/2100 A).

Dans la mesure où le banc est muni d'un chargeur directement relié à la batterie (12 V), il est indispensable de débrancher celui-ci avant de procéder aux essais.

Attention!

S'assurer que toutes les poignées sont bloquées!

#### Figure 16

Actionner l'interrupteur principal (touche 1). La lampe témoin blanche, située à gauche de l'interrupteur, doit s'allumer (2). Le banc d'essai est désormais en ordre de marche.

Actionner le sélecteur de tension (6, 12 ou 24 V) (3) de la main droite et enfoncer de la main gauche le bouton-poussoir (fig. 17) commandant le contacteur à solénoïde.

Relever les valeurs indiquées par les cadrans des appareils de mesure et les comparer aux valeurs d'essai.

Les valeurs effectives ne sont exactes que si l'état de charge de la batterie est correct, la masse volumique de l'électrolyte s'élève à 1,24 kg/l min. et la capacité de la batterie est au moins égale à 143 Ah (12 V) ou, le cas échéant, à 180 Ah (6 V).

### 6.3 Mesure du couple (seulement sur EFAL 153)

Lors de l'essai en court-circuit, la pression appliquée est mesurée et mise en mémoire, pour la détermination du couple. Pour la mise en mémoire, relâcher en premier le sélecteur 1 de la plage de mesure puis l'interrupteur d'essai 2.

La remise à zéro s'effectue en appuyant sur le sélecteur 1 de plage de mesure (figure 17).

La détermination du couple s'effectue au moyen d'un calculateur de couple (fig. 5), comme suit:

#### Méthode 1:

Calcul du couple à partir du diamètre de tête du pignon

1. Déterminer le nombre de dents. Régler le repère sur le nombre de dents du pignon.
2. Mesurer le  $\varnothing$  de tête du pignon et placer la valeur obtenue sous le repère à l'aide du curseur.
3. Relever la pression indiquée par le manomètre lors de l'essai. Régler la valeur obtenue à l'aide du curseur.
4. Lire le couple sous le trait du curseur.

#### Méthode 2:

Calcul du couple à partir du module

1. Déterminer le nombre de dents. Régler le repère sur le nombre de dents du pignon.
2. Placer la valeur du module sous le repère à l'aide du curseur.
3. Relever la pression indiquée par le manomètre lors de l'essai. Régler la valeur obtenue à l'aide du curseur.
4. Lire le couple sous le trait du curseur.

Comparer les mesures obtenues avec les valeurs d'essai ou les spécifications du fabricant.

### 6.4 Essai à vide

Après avoir desserré la poignée, enfoncer le segment denté situé à l'extrémité du levier de couple (fig. 4, pos. 1) jusqu'à la butée. Ressermer la poignée.

Nettoyer quelques dents du pignon en supprimant toutes traces d'huile et coller un disque autocollant réflecteur sur le bord de une ou de deux dents (figure 4, repère 6).

Amener les index des appareils de mesure sur les valeurs minimales indiquées par le fabricant. Ce repère facilite la lecture simultanée de différentes grandeurs mesurées.

#### Figure 18

Au moyen de la touche appropriée, choisir le calibre de l'ampèremètre correspondant à la mesure (1).

Actionner l'interrupteur principal (touche 1) (2).

La lampe témoin, située à gauche de cet interrupteur, doit s'allumer (3).

Le banc d'essai est désormais en ordre de marche.

Enfoncer le sélecteur de tension (4) (6, 12 ou 24 V) de la main droite tout en actionnant de la main gauche le bouton-poussoir commandant le contacteur à solénoïde (voir fig. 17).

Relever les valeurs affichées aux cadrans des appareils de mesure et les comparer avec les valeurs d'essai. Sauf spécifications supplémentaires de la part du fabricant, les essais du démarreur sont terminés.

## 7. Entretien

Nous conseillons de conclure avec le Service Après-Vente BOSCH un contrat d'entretien qui vous apportera les avantages suivants:

1. La maintenance périodique des bancs d'essai assure la fiabilité des appareils.
2. La maintenance périodique des bancs d'essai assure une précision de mesure constante.
3. La maintenance périodique des bancs d'essai prévient l'usure prématurée.

### Capsule manométrique

Vérifier le niveau d'huile d'essai à l'intérieur de la capsule avant la mise en service du banc d'essai, puis tous les 3 à 4 mois.

A cet effet, d'un côté, il faut placer une tôle de 1 mm d'épaisseur entre le galet de contact du levier de couple et la tige de poussée.

Le degré de remplissage de la capsule manométrique est correct, si, lors du remplissage et de la purge de tout le système hydraulique, les deux tiges de poussée touchent les galets de contact. Enlever la tôle après tout remplissage et toute purge.

### Schéma des connexions

Pour le remplissage de la capsule manométrique, n'utiliser que de l'huile hydraulique propre OL 61 V 1.

Pour rajouter de l'huile d'essai, nous recommandons d'utiliser le contrôleur d'injecteurs EFEP 60.

### Batteries

Les batteries doivent être maintenues dans un état de charge correct. Contrôler périodiquement le niveau de l'électrolyte et, si nécessaire, en rajouter.

Afin de prévenir l'oxydation des bornes et des cosses de batteries, les enduire de graisse de protection contre les acides. Graisser de temps en temps les glissières, les mors de serrage ainsi que les bagues de guidage du dispositif de fixation.

### Levier de couple

Graisser le point d'appui tous les 3 mois.

1. Relais de commutation de tension
2. Interrupteur de commande du contacteur à solénoïde
3. Lampe témoin de la tension d'enclenchement du contacteur à solénoïde
4. Prise de charge de la batterie

## 1. Aplicación

El banco de pruebas está previsto para el ensayo de motores de arranque eléctricos sin transmisión intermedia, de 0,5 a 15 CV DIN con una absorción máxima de corriente de 1.800 A y un par motor de 10 a 200 Nm.

Pueden ensayarse motores de arranque con un diámetro de carcasa de 55 mm a 200 mm.

Son posibles los siguientes ensayos:

Tensión de engrane del relé de engrane

Prueba de cortocircuito: Corriente y tensión

Medición del par \*

Ensayo del ralentí: Corriente, tensión y número de revoluciones.

## 2. Datos técnicos

Conexión a la red: 220 V, 50/60 Hz, 6 A

(conmutable de 100 a 260 V, 50/60 Hz)

Conexión a la batería: 6 V, 12 V, 24 V

La batería se carga con un cargador de baterías corriente en el comercio

Amperímetro con indicación del valor nominal, 3 gamas de

medición: 0-700 A/0-1400 A/0-2100 A

Voltímetro con indicación del valor nominal,

gama de medición: 0-15000 min<sup>-1</sup>

Indicación indirecta del par con almacenamiento del valor medido \*)

Manómetro 0-2,5 bar

Manómetro 0-6 bar

Cable de alimentación 3 x 1,5 □, longitud 3 m

Dimensiones      Altura            154 cm

                          Anchura            110 cm

                          Profundidad        77 cm

Espacio requerido Anchura        200 cm

                          Profundidad        250 cm

Peso aprox.                            340 kg

\*) únicamente comprendido en el EFAL 153

## 3. Ejecución

Figura 1

- 1 Amperímetro
- 2 Voltímetro
- 3 Indicación del no. de revoluciones
- 4 Dispositivo de ajuste
- 5 Manómetro para la medición del par (únicamente para EFAL 153)
- 6 Portadocumentos
- 7 Conmutador selector de la gama de medición »A«
- 8 Interruptor de la red
- 9 Conmutador selector de la gama de medición »V«
- 10 Lámpara de control de conexión de la red
- 11 Cable de alimentación
- 12 Cable de ensayo, borne 31
- 13 Segmento dentado
- 14 Perno de ajuste
- 15 Botón pulsador

- 16 Dispositivo de medición del no. de revoluciones
- 17 Empuñadura tensora
- 18 Empuñadura tensora
- 19 Empuñadura tensora
- 20 Palanca de ajuste
- 21 Conexión para carga de batería
- 22 Placa de recubrimiento
- 23 Cable de alimentación, borne 30
- 24 Cable de conexión para voltímetro
- 25 Cable de conexión, borne 50

### 3.1 Dispositivo de ajuste universal (figura 2)

El dispositivo de fijación está dimensionado de forma que pueden ser fijados tanto motores de arranque para fijación por brida como para fijación por bancada.

Los motores de arranque con tapa lado accionamiento sólo pueden fijarse con una tapa adicional (accesorio especial)



- 1 Mordazas tensoras
- 2 Palanca de ajuste
- 3 Barra guía
- 4 Aro tensor
- 5 Símbolos:  = tensar,  = soltar
- 6 Palanca tensora
- 7 Empuñadura tensora

Figura 3

Girando el aro tensor (1), es posible variar uniformemente la posición de las mordazas tensoras del dispositivo tensor.

Los símbolos correspondientes se encuentran sobre el dispositivo tensor. Los 4 taladros en la periferia del aro tensor posibilitan la inserción de una palanca tensora (2) a fin de disponer de una acción de la palanca suficiente para sujetar el motor de arranque.

Cuando la empuñadura tensora (3) está soltada, el motor de arranque sujeto puede ser girado por su eje longitudinal.

Para ajustar la distancia entre piñón y corona dentada, los dos dispositivos de fijación pueden ser desplazados sobre las barras guía (4). Al efecto, se sueltan las dos empuñaduras tensoras (5). Mediante la palanca de ajuste (6), el dispositivo de fijación, junto con el motor de arranque sujeto, puede ser llevado a la posición correspondiente.

### 3.2 Dispositivo de ensayo de motores de arranque con contarrevoluciones fotoeléctrico (figura 4)

Un segmento dentado (1) con tres dientes de módulos diferentes (2.11, 2.5, 3.0) está fijado en la palanca de par (2) (para segmento de otros módulos, véase accesorio especial).

Según el módulo del motor de arranque a ensayar, el segmento dentado, después de soltar un tornillo, puede ser ajustado para el diente correspondiente. La palanca de par con el segmento dentado (1) está montada en un perno de ajuste (3) y regulable en altura.

Gracias a la tensión previa del muelle, esto es posible sin aplicar demasiada fuerza. Mediante la empuñadura tensora (4) se fija el perno de ajuste.

El contarrevoluciones fotoeléctrico (5) está montado fijamente. Gracias a la sujeción central del motor de arranque, el no. de revoluciones puede tomarse en el piñón del motor de arranque.

Para este fin, deberá aplicarse en la periferia del piñón una lámina reflectora autoadhesiva (6) (comprendida en el suministro).

La luz de la lámpara que cae en esta lámina, es reflejada por la zona de penumbra/claridad en forma de impulsos. Estos impulsos son recibidos por un fototransistor, elaborados en un circuito eléctrico e indicados por el indicador del contarrevoluciones.

### 3.3 Dispositivo de medición del par (sólo en EFAL 153)

El segmento dentado está montado en la palanca del par que actúa sobre la cápsula manométrica.

La presión existente es indicada en bar por los dos manómetros y es almacenada por una válvula electromagnética. El par, referido al piñón de motor de arranque utilizado, es averiguado mediante una regla de cálculo (figura 5).

Una indicación directa del par en Nm no es posible por el hecho de que existen varios tipos de piñón diferentes.

### 3.4 Dispositivo de ensayo de la tensión de engrane del relé de engrane (figura 6)

Para poder determinar la tensión de engrane del relé de engrane, el borne + del voltímetro es unido con el borne 50. Después de conectar el dispositivo de ensayo mediante el interruptor (1), la resistencia de placas de carbón (2) es girada hasta que se encienda la lámpara de control (3) correspondiente. Ahora el relé de engrane se encuentra en estado engranado. Hay que observar el aumento de tensión. El circuito eléctrico es protegido por el disparador de sobreintensidad (4).

### 3.5 Armario de mando y de indicación

Después de soltar la empuñadura tensora, el armario de mando y de indicación puede ser girado en 90° y puede ser llevado a la posición más favorable de visibilidad y de lectura.

Por debajo, a la derecha, los cables de alimentación están llevados hacia afuera.

### 3.6 Accesorios

Accesorios comprendidos en el volumen de suministro:

Cantidad	No. de pedido	Designación
1	1 683 020 022	Pasador guía
1	1 689 922 014	Regla de cálculo únicamente para EFAL 153
1	1 684 431 030	Cable eléctrico
1	1 684 431 031	Cable eléctrico
1	1 684 431 032	Cable eléctrico
1	1 684 431 033	Cable eléctrico
1	1 684 431 034	Cable eléctrico
1	1 684 431 035	Cable eléctrico
1	1 684 431 036	Cable eléctrico
1	1 684 431 037	Cable eléctrico
1	1 681 090 000	Colector de corriente
2	1 683 159 002	Pernos de conexión
2	1 683 159 003	Pernos de conexión
2	1 683 159 004	Pernos de conexión
2	1 683 159 005	Pernos de conexión
2	1 683 159 006	Pernos de conexión
2	1 683 159 007	Pernos de conexión
1	1 681 010 037	Lámina reflectora
1	1 689 810 441	Esquema de circuito
1	1 689 910 442	Lista-índice de instrumentos
1	1 685 438 619	Portadocumentos
1	1 681 104 100	Placa adhesiva
1	1 684 480 049	Borne de conexión
1	1 686 336 019	Segmento dentado, módulos 2.11/2.5/3.0
1	6 150 090 178	Cables eléctricos

Accesorios especiales no comprendidos en el volumen de suministro (sólo a petición especial):

1	1 684 480 054	Perno de conexión con taladro de conexión 6,5 mm
1	1 684 480 055	Perno de conexión con taladro de conexión 10,5 mm
1	1 686 336 020	Segmento dentado, módulos 2,3; 2,64; 2,8
1	1 686 336 021	Segmento dentado, módulos 3,175; 3,5; 4,233
1	1 687 023 005	Grupo de conexión (para conectar un cargador de baterías corriente en el comercio)
1	1 685 700 000	Tapa cojinete
1	1 685 805 001	Tapa cojinete
1	1 685 720 172	Tapa cojinete
1	1 685 805 077	Tapa cojinete
2		Baterías 6 V, 180 Ah
1		Batería 12 V, 143 Ah

para motores de arranque sin propio árbol de accionamiento

## 4. Colocación y conexión

Antes de la primera puesta en servicio:

Comprobar la cantidad del aceite de ensayo de la cápsula manométrica y suplirlo en caso necesario (ver indicación de taller).

Apretar todas las conexiones eléctricas (bornes en fila etc.).

### 4.1 Espacio requerido

Para poder operar el banco de pruebas sin ser molestado por impedimentos, se necesita un espacio de 2,5 x 2 m como mínimo.

### 4.2 Colocación

Después de soltar y retirar cuidadosamente el embalaje, sacar el banco de pruebas de la plataforma y colocarlo en un lugar preparado. Recomendamos colocar tiras de fieltro por debajo de los cantos. No hace falta la fijación del banco de pruebas en el suelo.

Montar eventualmente el grupo de conexión para carga de batería, obtenible como accesorio especial.

### 4.3 Conexión a la red (figura 7)

Normalmente, el banco de pruebas está conectado para el servicio de 220 V con corriente alterna monofásica y puede ser empleado tanto para redes eléctricas de 50 Hz como de 60 Hz.

La conexión se efectúa mediante el enchufe (con puesta a tierra) del cable de alimentación.

La caja de enchufe (con puesta a tierra) deberá protegerse con 6 amperios. Es posible cambiar la tensión de servicio conmutando los bornes en el primario del transformador.

Para ello, el banco de pruebas deberá estar sin tensión. Además tendrá que quitarse la pared torsal de la caja de instrumentos.

### 4.4 Conexión de las baterías (figura 8)

Las baterías (2 x 6 V 180 Ah y 1 x 12 V 143 Ah ó 180 Ah, ó 2 x 12 V 143 Ah ó 180 Ah) deben estar plenamente cargadas (densidad del ácido 1,24 kg/l como mínimo). Quitar la placa frontal y conectar las baterías según el esquema de conexiones.

## 5. Preparativos

### 5.1 Ajuste del segmento dentado (figura 9)

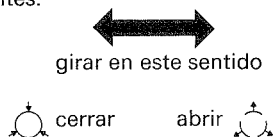
El diente del segmento dentado utilizado para el ensayo, debe corresponder al módulo del piñón del motor de arranque a comprobar. Por esto, antes de comprobar el motor de arranque, deberá verificarse la posición correcta del segmento dentado.

El diente requerido para el ensayo debe encontrarse en posición vertical respecto al pasador cilíndrico que sirve para fijar el segmento dentado. Soltar el tornillo cilíndrico (1) hasta que el segmento dentado pueda ser sacado del dispositivo fijador. Elegir el diente con el módulo correspondiente y colocar el segmento dentado por el taladro existente por debajo de ese diente, sobre el pasador cilíndrico. Esto debe ser posible sin grandes esfuerzos.

Volver a apretar el tornillo cilíndrico (1).

### 5.2 Fijación del motor de arranque (figura 10)

Abir las dos mordazas de fijación hasta que tengan el diámetro del motor de arranque a ensayar. Al efecto, introducir la palanca tensora (1) en el taladro dispuesto en el aro tensor y girar éste conforme a los símbolos existentes.



Durante esta maniobra, las empuñaduras tensoras (2) deben estar apretadas. Introducir el motor de arranque en las mordazas de fijación abiertas de la escuadra de fijación izquierda.

En caso de motores de arranque grandes, esto puede realizarse desde el lado izquierdo, sin tener que aplicar demasiada fuerza.

La carcasa polar descansa, de modo concéntrico, sobre las mordazas de fijación. El relé de engrane se encuentra entre las mordazas de fijación. Apretar las mordazas girando el aro tensor (3).

Soltar las dos empuñaduras tensoras.

Acercar la escuadra de fijación izquierda, desplazándola, junto con el motor de arranque, a la escuadra de fijación derecha hasta que las mordazas de éste recubran el encaje de la brida.

Apretar las mordazas de fijación de la escuadra de fijación derecha, girando el aro tensor (5).

Los motores de arranque con fijación por bancada se sujetan análogamente.

#### Importante:

Sírvanse prestar atención a que la tapa lado accionamiento esté sujeta, a ser posible, en la proximidad inmediata del piñón.

### 5.3 Ajuste de la holgura entre flancos (figura 11)

Soltar la empuñadura tensora (1), oprimir hacia abajo el perno de ajuste (2) y volver a apretar la empuñadura tensora.

Soltar las 4 empuñaduras tensoras (3).

Introducir el perno tensor en la palanca de reglaje de la escuadra de fijación derecha (4) y levantar de este modo todo el dispositivo de fijación con el motor de arranque, en la dirección del segmento dentado hasta que el piñón quede posicionado por encima del segmento dentado. Para el desplazamiento, servirse también de la empuñadura de la escuadra de fijación (5) empujándola con la mano izquierda.

En motores de arranque cuya tapa lado accionamiento tiene una abertura deberá ser posible que el piñón y el segmento dentado coincidan con el motor de arranque sujeto. Al efecto hay que soltar las las dos empuñaduras tensoras (6). Luego, mediante el perno tensor insertado, se pueden girar los aros tensores, junto con el motor de arranque sujeto.

Soltar la empuñadura tensora (1) y levantar el bulón de reglaje (2) hasta que el diente del segmento dentado engrane con el piñón. Ajustar la holgura entre flancos a 0,1 hasta 0,2 mm levantando o bajando el bulón de reglaje. Apretar la empuñadura tensora.

### 5.4 Ajuste de la distancia entre piñón y segmento dentado (figura 12)

Soltar las empuñaduras tensoras y, mediante la palanca de reglaje, desplazar el piñón hasta que tenga la distancia necesaria hacia el segmento dentado (según prescripciones de ensayo). Volver a apretar las empuñaduras tensoras.

### 5.5 Conexión del motor de arranque (figura 13)

Elegir el bulón de conexión correspondiente (accesorio) y fijarlo en el perno roscado de la conexión del motor de arranque, borne 30. Sujetar el cable de alimentación + 1 ó + 2.

En caso de motores de arranque de 12 V, para los que se prescribe un ensayo con 2 baterías conectadas en paralelo así como para todos los motores de arranque de 6 V y de 24 V: unir el borne 30 con + 1.

En caso de motores de arranque de 12 V para el ensayo sin baterías conectadas en paralelo: unir el borne 30 con + 2.

Conectar el cable de conexión correspondiente al borne 50 y unirlo con el cable 50.

Fijar el cable >-< en el perno de conexión de la escuadra de sujeción derecha (ver figura 14).

#### Atención:

La conexión está provista de un dispositivo antideslizante. Para separar la unión, oprimir primero fuertemente el casquillo de conexión hacia la conexión, luego quitarlo.

En motores de arranque con borne 31 conducido afuera, la conexión se efectúa a través del perno roscado en el que se fija el cable >-< (ver figura 13).

Introducir los cables + y - del voltímetro en los taladros transversales de los pernos de conexión, borne 30 ó 50 y 31 o embornarlos mediante pinzas de cocodrilo.

Si hay un cargador conectado, desembornarlo antes de ensayar el motor de arranque (¡Peligro de cortocircuitos!).

Si hay montado el grupo de conexión 1 687 023 005, el cargador puede quedar conectado durante el ensayo. Gracias a un circuito interno, la corriente de carga es interrumpida durante el ensayo del motor de arranque.

## 6. Ensayo

### 6.1 Medición de la tensión mínima de engrane del relé de engrane

Unir el borne + del voltímetro con el borne 50. Las demás conexiones se efectúan conforme a 5.5.

Oprimir el interruptor principal, tecla I.

La luz de control blanca a la izquierda deberá encenderse.

El banco de pruebas está ahora en condiciones de servicio.

#### Figura 15

Llevar el potenciómetro (1), en sentido contrario al de las agujas del reloj, a la posición inicial.

Oprimir el interruptor de conexión (2) hasta que se vea la marca de indicación.

Oprimir el conmutador selector de tensión (3) y, observando el voltímetro, girar el potenciómetro (1) en sentido contrario al de las agujas del reloj hasta que se encienda la lámpara de control verde (4).

El relé de engrane se encuentra en estado engranado.

Leer la tensión y compararla con los valores de ensayo o las indicaciones del fabricante, respectivamente.

Concluido el ensayo, volver a conectar el borne + del voltímetro con el borne 30. Mediante el interruptor (2) desconectar el dispositivo de ensayo.

La marca de indicación desaparece.

### 6.2 Prueba de cortocircuito

Indicaciones importantes antes de efectuar el ensayo:

El segmento dentado del banco de pruebas y el piñón deben poseer el mismo dentado (mismo módulo) (ver «ajuste del segmento dentado»).

La holgura entre flancos y la distancia entre piñón y segmento dentado deben estar ajustadas. Comprobar la conexión prescrita del borne 30 con «+ 1» y «+ 2», conforme al párrafo 5.5.

El ensayo debe realizarse a una temperatura ambiente de unos 20°C. Ajustar el indicador rojo del valor nominal del voltímetro/amperímetro al valor mínimo prescrito para la prueba de cortocircuito (ver valores de ensayo).

Ajustar la gama de medición del amperímetro, apretando la tecla de conmutación correspondiente (700/1400/2100 A).

Si hay un cargador de baterías conectado directamente a la batería (12 V), éste deberá desembornarse sin falta antes del ensayo.

#### Atención:

¡Comprobar si todas las empuñaduras tensoras están firmemente apretadas!

#### Figura 16

Oprimir el interruptor principal (1), tecla I. La lámpara de control blanca (2) a la izquierda deberá encenderse. El banco de pruebas está ahora en condiciones de servicio.

Oprimir con la mano derecha el conmutador correspondiente de tensión (3), con la mano izquierda el botón de accionamiento (figura 17) para el relé de engrane.

Leer las indicaciones y comparar los valores obtenidos con los valores de ensayo.

Los valores reales son exactos únicamente si el estado de la batería está en orden, si la densidad del ácido es de 1,24 kg/l como mínimo y si la capacidad de la batería es por lo menos de 143 Ah (12 V) ó 180 Ah (6 V), respectivamente.

### 6.3 Medición del par (sólo para EFAL 153)

En la prueba de cortocircuito se mide y almacena a la vez el valor de la presión para determinar el par.

Para el almacenamiento, soltar primero el conmutador selector de la gama de medición 1 y a continuación, el interruptor de ensayo 2. Para volver a la posición inicial, oprimir el conmutador selector de la gama de medición 1 (figura 17).

#### Evaluación

La evaluación se efectúa mediante el calculador del par (figura 5), de la manera siguiente:

#### Procedimiento de cálculo I:

Cálculo del par a base del diámetro del círculo de cabeza del piñón

1. Determinar el número de dientes. Poner la raya del cursor sobre el número de dientes del piñón.
2. Medir el círculo de cabeza y, mediante la regleta, poner el valor averiguado debajo de la raya del cursor.
3. Durante el ensayo, leer la presión del manómetro. Ajustar el valor mediante el cursor.
4. Leer el par indicado debajo de la raya del cursor.

#### Procedimiento de cálculo II:

Cálculo del par a base del módulo

1. Determinar el número de dientes y poner la raya del cursor en el número de dientes del piñón averiguado.
2. Mediante la regleta, ajustar el módulo debajo de la raya del cursor.
3. Durante el ensayo, leer la presión del manómetro. Ajustar el valor mediante el cursor.
4. Leer el par indicado debajo de la raya del cursor.

Sírvanse comparar los valores determinados con los valores de ensayo o las indicaciones del fabricante.

### 6.4 Ensayo del ralenti

Después de soltar la empuñadura tensora, oprimir hacia abajo el segmento dentado en la palanca del par (figura 4, pos. 1), hasta llegar al tope. Volver a apretar la empuñadura tensora.

Quitar de algunos dientes los residuos de grasa y pegar una tira de la lámina reflectora autoadhesiva en uno o dos dientes (figura 4), pos. 6). Ajustar los indicadores del valor nominal de los instrumentos de lectura a los valores mínimos indicados por el fabricante. Esto les posibilitará la lectura simultánea de varias magnitudes de medición.

#### Figura 18

Determinar la gama de medición de amperios apretando la tecla de conmutación correspondiente (1). Oprimir la tecla de conmutación I, interruptor principal (2).

Ahora deberá encenderse la luz de control (3) que se encuentra al lado izquierdo.

El banco de pruebas está ahora en condiciones de servicio.

Oprimir con la mano derecha el interruptor de tensión (4) correspondiente, simultáneamente con la mano izquierda el pulsador de accionamiento para el relé de engrane (ver figura 17).

Leer el instrumento de indicación y comparar los valores medidos con los valores de ensayo. Si por parte del fabricante no se prescriben más pasos de ensayo, éste está terminado.

## 7. Mantenimiento

Recomendamos concluir con el Servicio BOSCH competente un contrato de mantenimiento que tiene las siguientes ventajas:

1. La seguridad de funcionamiento de los bancos de pruebas sometidos a un mantenimiento regular permanece elevada.
2. La exactitud de medición de los bancos de pruebas sometidos a un mantenimiento regular permanece constante.
3. Un mantenimiento regular sirve para que el banco de pruebas conserve su valor.

### **Cápsula manométrica**

Antes de la puesta en funcionamiento del banco de pruebas y luego cada 3 a 4 meses, deberá comprobarse la cantidad de aceite de ensayo de la cápsula manométrica.

A tal efecto, deberá interponerse en un lado entre el rodillo de contacto de la palanca de par y el perno de presión de la cápsula manométrica una chapa de 1 mm de espesor.

La cápsula manométrica ha alcanzado el correcto grado de admisión de presión cuando, al llenar y purgar de aire el sistema completo de presión, ambos pernos de presión toquen en los rodillos de contacto. Después del llenado y de la purga de aire deberá quitarse la chapa.

Para llenar la cápsula manométrica, emplear sólo aceite de presión limpio OL 61 V 1.

Para el rellenado del aceite de ensayo recomendamos el empleo del comprobador de inyectores EFEP 60.

### **Baterías**

Las baterías deben mantenerse en buen estado de carga.

El nivel del ácido debería comprobarse de vez en cuando y ser suplido en caso necesario.

A fin de que no oxiden los bornes y piezas de conexión de la batería, éstos deberán engrasarse con grasa antiácida.

Además deberán engrasarse de vez en cuando las columnas guía así como las mordazas de fijación y los aros guía del dispositivo de fijación.

### **Palanca del par**

Lubricar en un intervalo de 3 meses el punto de apoyo.

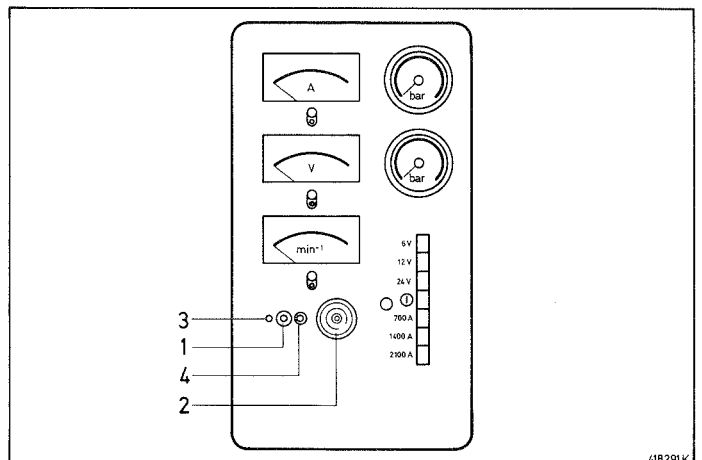
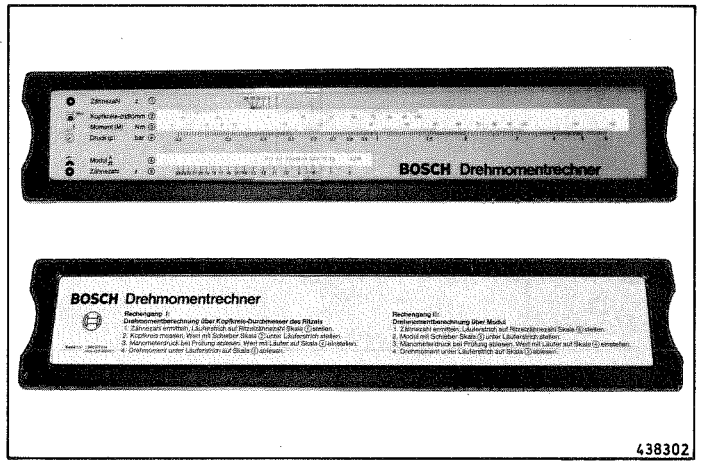
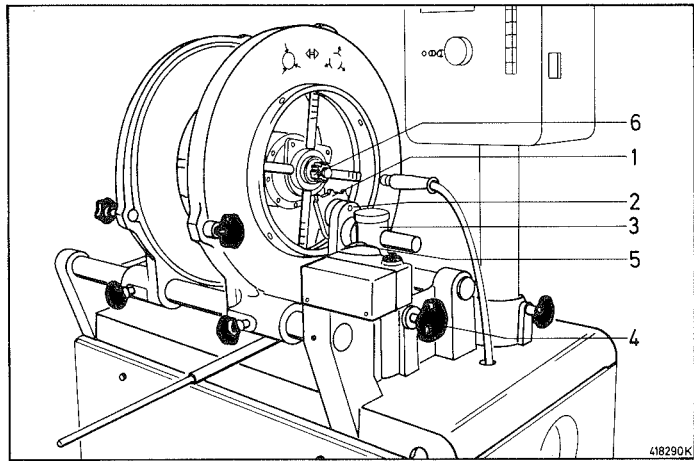
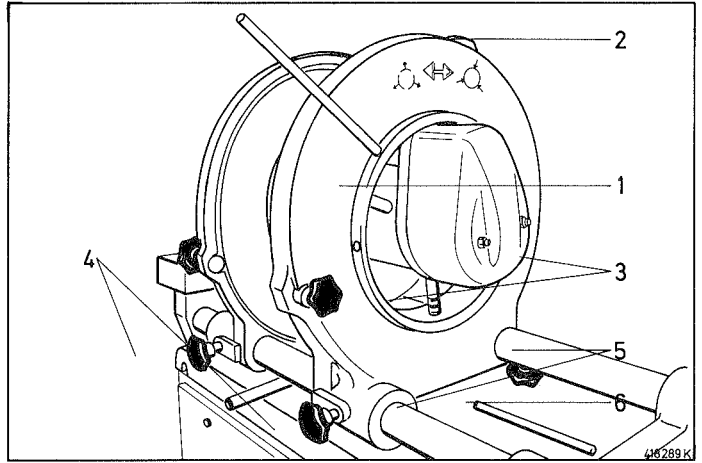
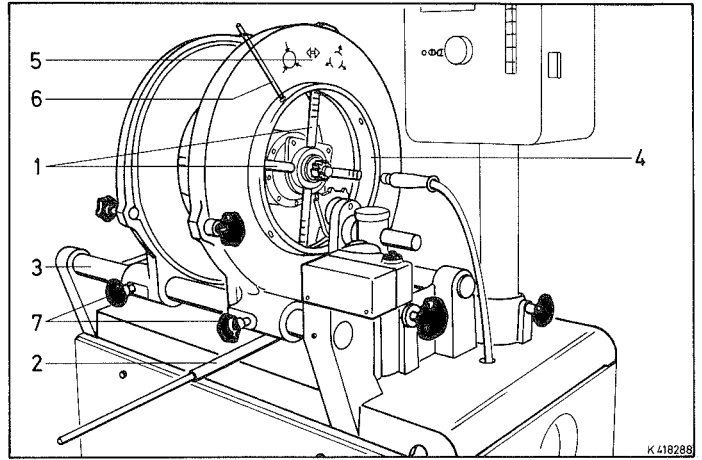
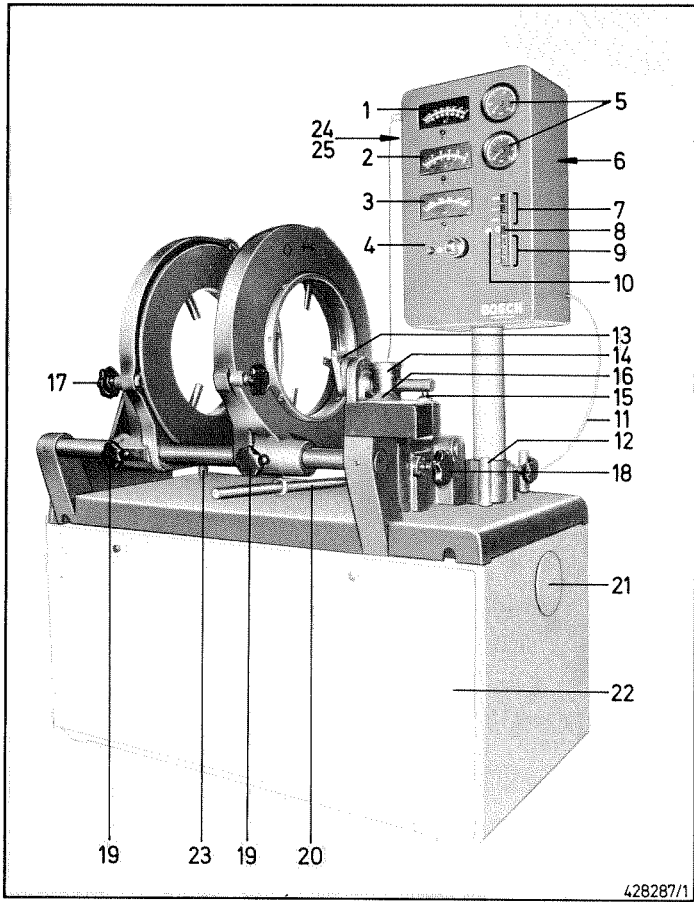
### **Esquema de conexiones**

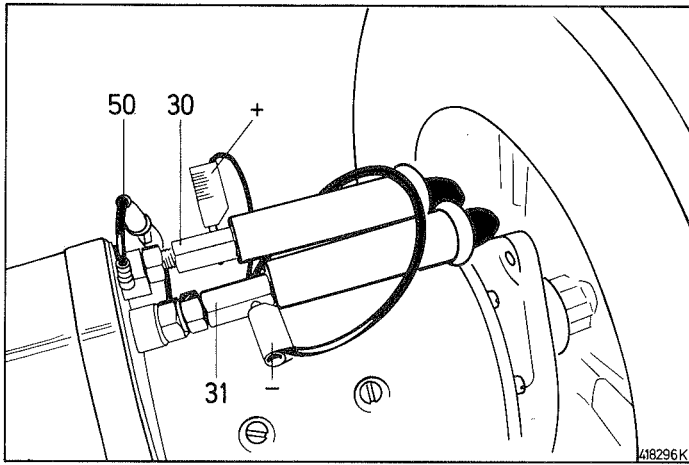
1. Relé para la conmutación de la tensión
2. Interruptor para la tensión de engrane del relé de engrane
3. Lámpara de control de la tensión de engrane
4. Conexión para carga de batería



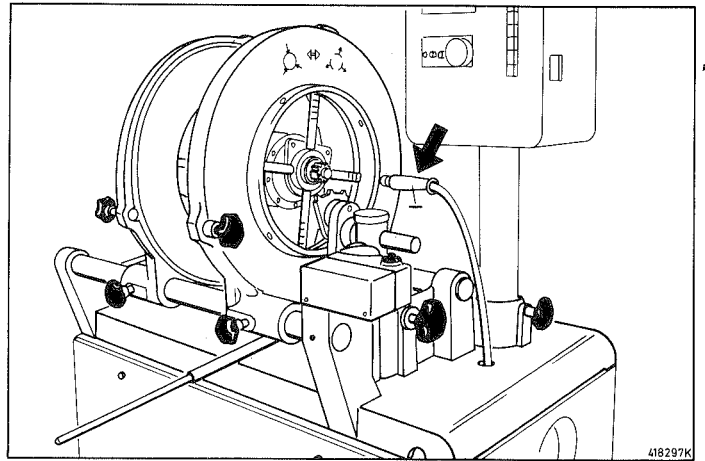


**Bildteil**  
**Picture section**  
**Illustrations**  
**Ilustraciones**

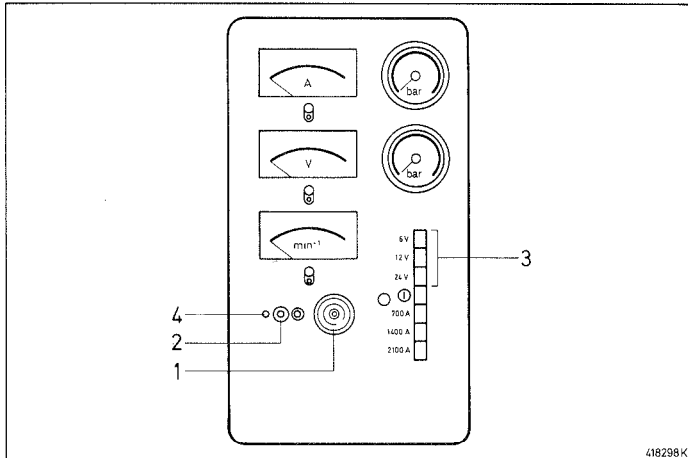




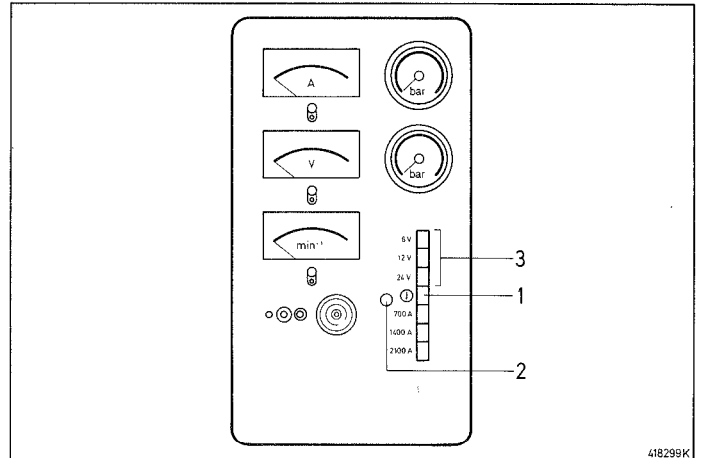
13



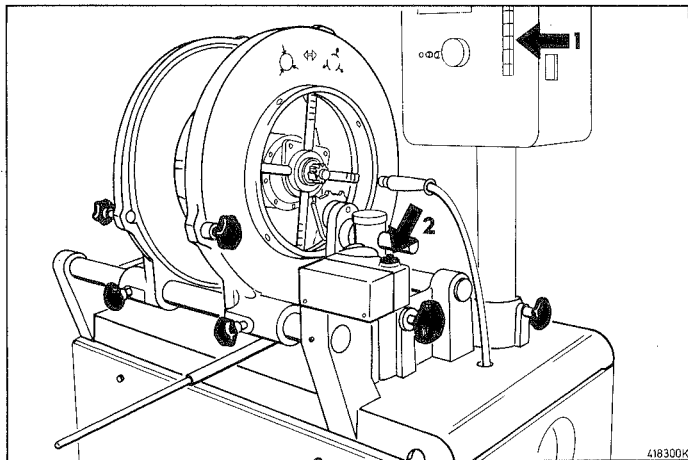
14



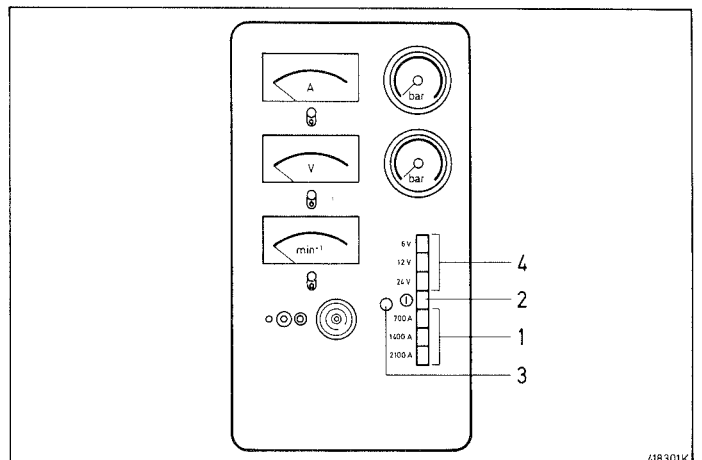
15



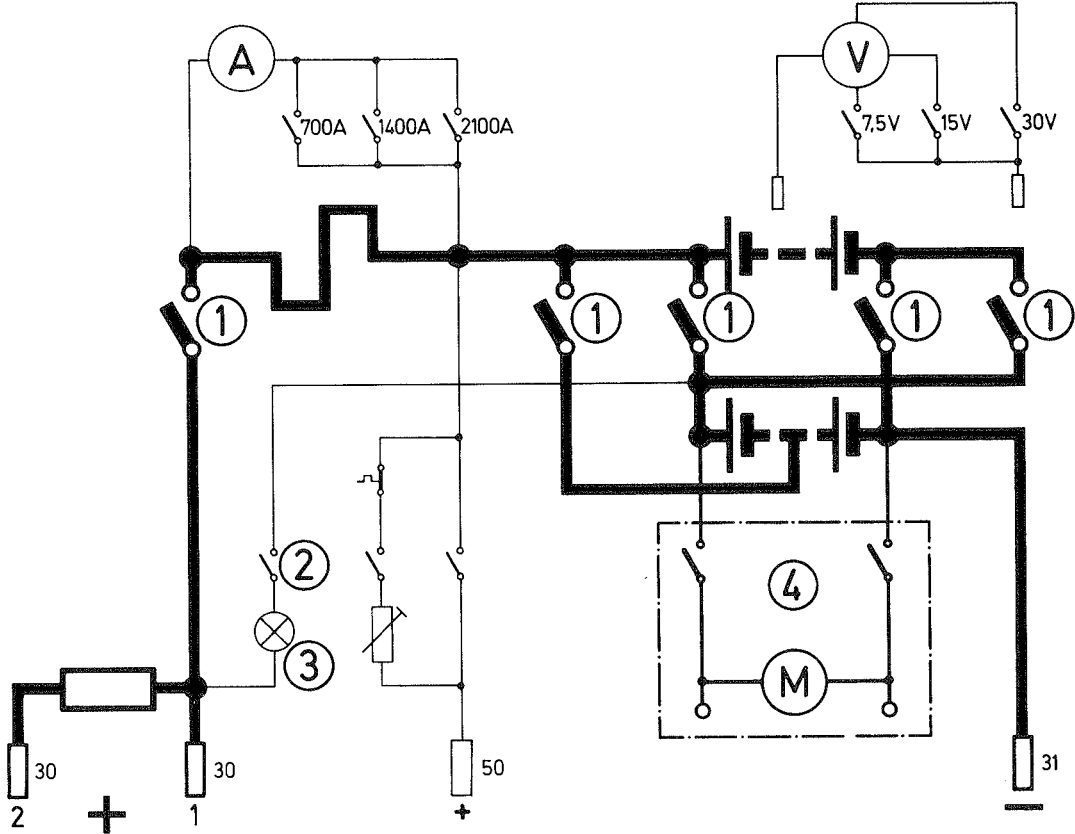
16



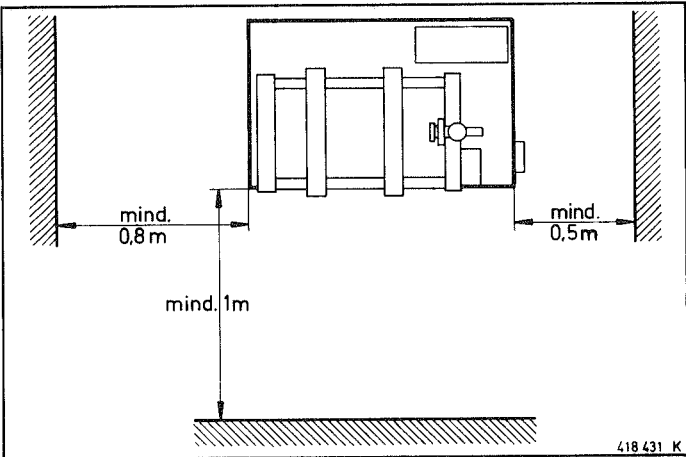
17



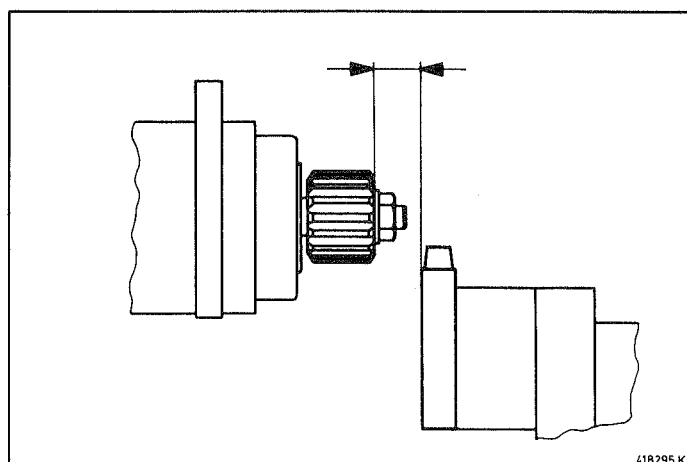
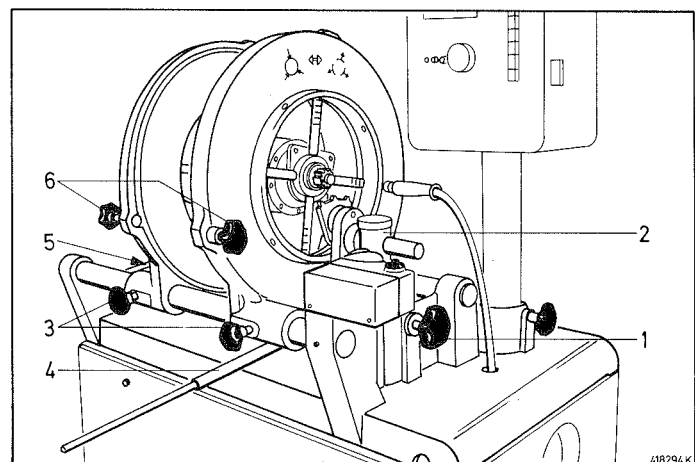
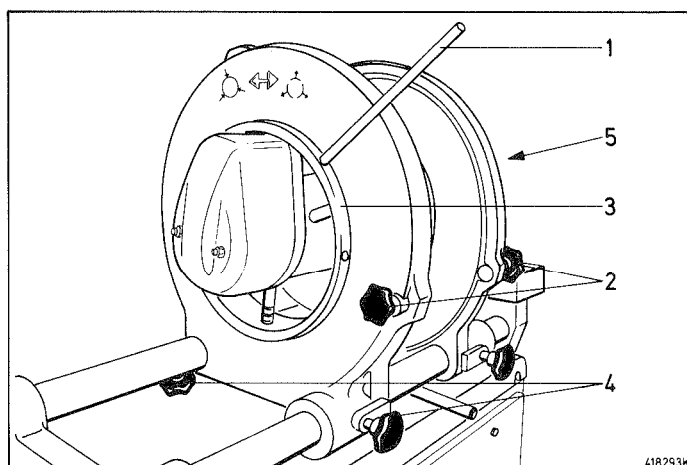
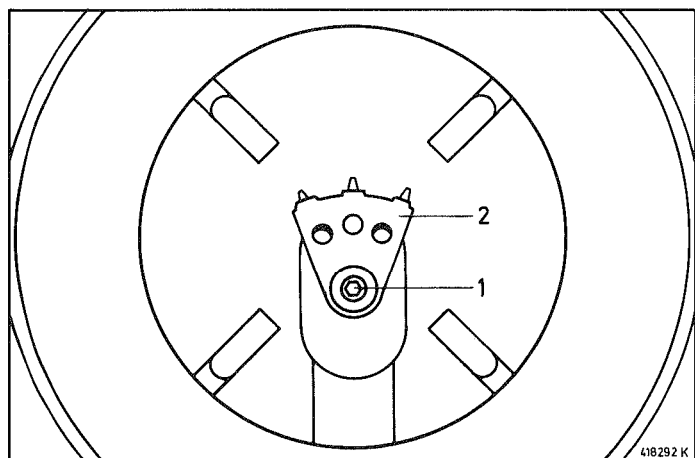
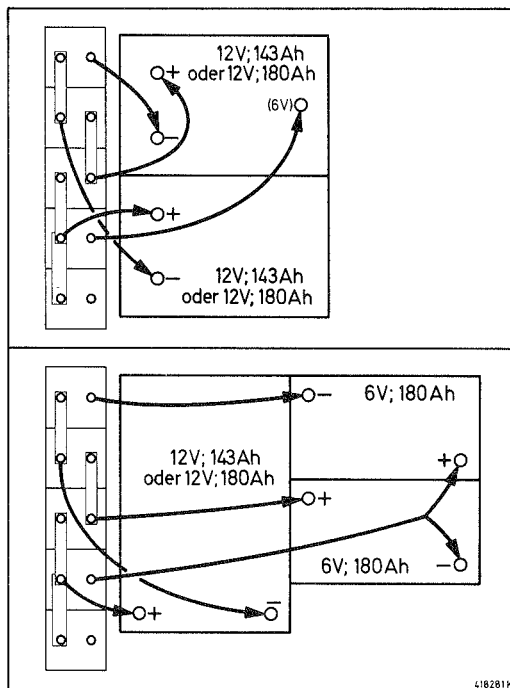
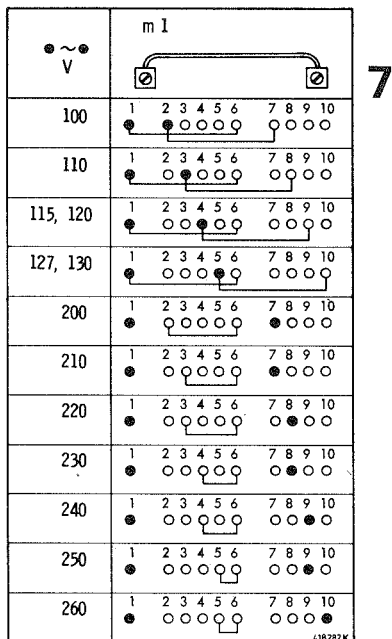
18



418303K



418 431 K







1 689 971 200

**BOSCH**

IA4-UBF 814/1 DeEnFrSp (4.91)