SIEMENS

Wartung

Maintenance

Vorwort

Eine sorgfältige Wartung und Revision ermöglicht es, eventuelle Störungen frühzeitig zu erkennen und zu beseitigen, bevor diese sich zu umfangreichen Schäden entwickeln können. Sie trägt somit dazu bei, den Wert der Maschine zu erhalten, kostspielige Betriebsausfälle zu vermeiden und Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit der Maschine zu erhöhen.

In den nachfolgenden Wartungs- und Revisionsplänen sind die notwendigen Revisionsmaßnahmen für den mechanischen und elektrischen Bereich der Maschinen aufgeführt. Ferner ist auf die Beschreibungs- und Wartungskapitel verwiesen, die Auskunft über den Aufbau der Teile und über die Durchführung der evtl. erforderlichen Wartungsarbeiten geben.

Da die Verhältnisse, unter denen die Maschinen arbeiten, sehr unterschiedlich sind, können in den Wartungs- und Revisionsplänen nur die Zeiträume empfohlen werden, nach deren Ablauf bei normalen Verhältnissen mindestens eine Revision erfolgen sollte. Entsprechend den am Aufstellungsort gewonnenen Erfahrungen müssen daher gegebenenfalls die Revisionszeiten den Umständen, wie Schmutzanfall, Einschalthäufigkeit, Belastung usw., angepaßt werden. Es ist deshalb empfehlenswert, die Maschine ca. 500 Std. nach Inbetriebsetzung – soweit zugänglich – in Augenschein zu nehmen.

Die in den Wartungsplänen angegebenen Revisionszeiträume setzen ferner einen störungsfreien Betrieb voraus. Bei Störungen und außergewöhnlichen Betriebszuständen (z. B. Überlast, Kurzschluß, Fehlsynchronisation, Durchgehen der Maschine o. ä.), die elektrisch oder mechanisch eine Überbeanspruchung der Maschine darstellen, sind ggf. die entsprechenden Revisionen sofort durchzuführen.

Während des Betriebes der Maschinen sollten die Versorgungssysteme laufend überwacht werden. Sofern für die Temperaturen, Drücke und Durchflußmengen usw. Instrumente vorgesehen wurden, müssen entsprechende Kontrollen durchgeführt werden.

Daneben sind kurzfristige visuelle Kontrollen an funktionswichtigen Teilen, z. B. Gleitkontakt bei Schleifringläufermaschinen, Dichtelementen usw., zu empfehlen. Langfristige Veränderungen gegenüber dem Normalzustand lassen vermuten, daß die Funktion der Anlage beeinträchtigt ist. Im Interesse einer Schadensvorbeugung sollten bei der nächsten Gelegenheit die Ursachen ermittelt und ggf. abgestellt werden.

Falls für die Revisionsarbeiten keine Siemens-Spezialmonteure herangezogen werden, sollte mit der Durchführung dieser Arbeiten nur geschultes Personal beauftragt werden, das über Erfahrungen mit größeren elektrischen Maschinen verfügt.

Wir empfehlen für dieses Personal eine Information durch einen Siemens-Spezialmonteur anläßlich der Montage, der Inbetriebsetzung oder einer Maschinenrevision.

Reparaturarbeiten, die über eine Revision oder über normale Wartungsarbeiten hinausgehen, sowie nachträgliche Umbauten u. ä. sollten nur von Siemens-Spezialmonteuren ausgeführt werden.
Auskunft erteilt die zuständige Siemens-Vertretung.

Bei Revisions- und Wartungsarbeiten sind die am Aufstellungsort gültigen Sicherheits- und Schutzmaßnahmen zu beachten.

Preface

Careful maintenance and inspections permit any defects to be detected and corrected at an early stage before they are able to develop into serious damage. Maintenance and inspections thus help to preserve the worth of the machine, to avoid expensive outages and to increase the reliability and availability of the machine.

The followinng maintenance and inspection schedules cover the necessary steps for inspecting the mechanical and electrical parts of the machine. Reference is also made to those chapters which provide information of a descriptive nature and on any maintenance work that might become necessary.

Since the conditions under which the machine is required to operate may differ considerably, the maintenance and inspection schedules can only recommend the intervals at which at least one inspection should be carried out if operating conditions are normal. On the basis of the experience gained with the plant, the inspection intervals should therefore be selected to meet such conditions as contamination, frequency of start-ups, load etc. It is therefore recommended that the accessible parts of the machine be inspected visually after about 500 operating hours.

Moreover, the inspection intervals given in the maintenance schedules presuppose undisturbed operation. If disturbances and unusual operating conditions occur (e.g. overload, short circuit, incorrect synchronizing, runaway of the machine, etc.) which overstress the machine, the respective inspection(s) should be carried out immediately.

The supply systems should be kept under continual supervision while the machine is operating. Regularly read the instruments provided for monitoring temperatures, pressures, rates of flow, etc.

It is recommended, moreover, that the elements most important for the satisfactory operation of the machine, e.g. the brush performance of slipring machines, sealing elements, etc., be inspected visually at short intervals. Deviations from normal conditions occurring over prolonged periods indicate a reduction of the operating reliability of the plant. To avoid damage, the causes should be determined and any defects remedied as soon as possible.

If no Siemens specialists are called in for this inspection work, it should only be entrusted to skilled personnel which has experience in working on large electrical machines.

We suggest that this personnel be instructed by a Siemens specialist during his presence for erection, commissioning, or inspection.

Repairs going beyond an inspection or normal maintenance, as well as subsequent modifications and the like, should only be performed by Siemens specialist erectors.
Please consult your Siemens representative.

The safety and protective measures required by local regulations shoule be taken when carrying out inspection and maintenance work.

D 1500c-444

Avant-propos

Des travaux d'entretien et de révision effectués soigneusement permettent de reconnaître et de pallier en temps utile des incidents éventuels avant l'apparition de dommages importants. Ces travaux servent ainsi à conserver à la machine sa valeur, à éviter des arrêts de service coûteux et à augmenter la fiabilité et la disponibilité de la machine.
Les plans de travaux d'entretien et de révision suivants indiquent les mesures à prendre tant pour la partie mécanique que pour la partie électrique. On y indique également les chapitres de description et d'entretien qui fournissent les renseignements concernant la conception des éléments constitutifs et les travaux d'entretien éventuellement nécessaires.
Comme les conditions de fonctionnement des machines sont très différentes, les plans de travaux d'entretien et de révision ne peuvent indiquer, en ce qui concerne les délais au bout desquels une révision doit être effectuée, que des délais correspondant à des conditions de service normales. Suivant l'expérience acquise sur le lieu d'installation, il faut donc éventuellement adapter ces délais aux diverses conditions de service telles que l'encrassement, la fréquence de mise en marche, la charge, etc. Il est donc recommandé, pour autant qu'on y a accès, de vérifier visuellement la machine environ 500 heures après la mise en service.

D'autre part, les intervalles de révision indiqués dans les plans d'entretien présupposent une marche sans incident. En cas d'incident ou de conditions de service anormales (par exemple surcharge, court-circuit, synchronisation erronée, emballement de la machine, etc.) qui provoquent des fatigues mécaniques ou des contraintes électriques, les révisions appropriées doivent éventuellement être effectuées immédiatement.
Les systèmes d'alimentation des machines doivent être surveillés en permanence pendant le service. Pour autant que des appareils de mesure de température, de pression, de débit, etc. sont prévus, il faut effectuer les contrôles adéquats.
En outre, il est recommandé de contrôler visuellement à de courts intervalles de temps les pièces importantes pour le bon fonctionnement des machines, telles que les surfaces de glissement des contacts dans les machines à bagues, les éléments d'étanchéité, etc. Des modifications à long terme par rapport à l'état normal laissent présumer que le bon fonctionnement peut être compromis. Pour éviter un endommagement, la cause doit en être déterminée à la prochaine occasion et éliminée.

S'il est impossible de faire appel à des monteurs qualifiés de Siemens pour effectuer les travaux de révision, il faut les confier à un personnel compétent ayant déjà une certaine expérience des grosses machines électriques.
Nous conseillons lors du montage, de la mise en service ou d'une révision de la machine de prévoir une mise au courant de ce personnel par le monteur qualifié de Siemens chargé des travaux indiqués ci-dessus.
Les travaux de réparation dépassant le cadre des travaux de révision et d'entretien normaux ainsi que des modifications ultérieures ne doivent être effectués que par un monteur qualifié de Siemens. Des renseignements à ce sujet sont donnés par la représentation Siemens la plus proche.
Lors de travaux de révision et d'entretien, il y a lieu de tenir compte des mesures de sécurité et de protection valables sur le lieu d'installation.

Prefacio

La revisión y el mantenimiento minuciosos hacen posible detectar y reparar posibles defectos, antes de que estos puedan originar graves daños. Contribuyen, pues, así a conservar el valor de la máquina, a evitar costosas interrupciones del servicio y a aumentar la seguridad y la disponibilidad de la máquina.

Los programas de mantenimiento y revisión, que siguen a continuación, comprenden todas las medidas necesarias para la revisión de las partes eléctricas y mecánicas de la máquina. Incluyen también indicaciones sobre los capítulos en los que se describen las diferentes partes de la máquina y la realización de los trabajos de mantenimiento, que posiblemente sean necesarios.
Debido a que las condiciones bajo las cuales tienen que trabajar las máquinas son muy diferentes, se podrán recomendar en los programas de mantenimiento y revisión sólo los períodos dentro de los cuales se deberá realizar por lo menos una revisión, suponiendo condiciones normales. De acuerdo con las experiencias hechas en el propio lugar de montaje, los trabajos de revisión deberán ser adaptados, por lo tanto, a las condiciones locales (ensuciamiento, frecuencia de maniobras, carga, etc.). Recomendamos, pues, someter la máquina a una inspección visual – dentro de lo posible – después de unas 500 h de haberla puesto en servicio.
Los intervalos indicados en los planos de mantenimiento para las revisiones están basados en un servicio libre de perturbaciones. En caso de perturbaciones o de condiciones de servicio extraordinarias (p. ej.: sobrecarga, cortocircuito, sinchronización errónea, embalamiento de la máquina, etc.), que hayan podido sobrecargar la máquina, será conveniente realizar inmediatamente las correspondientes revisiones.

Mientras la máquina esté en servicio, vigilar permanentemente los sistemas de abastecimiento. Controlar también periódicamente los instrumentos suministrados para vigilar las temperaturas, las presiones, los caudales, etc.
Recomendamos asimismo someter a una inspección visual, en intervalos cortos, las partes de la máquina, importantes para su buen funcionamiento, como por ejemplo: la superficie de deslizamiento de los contactos de máquinas de anillos colectores, juntas, etc. Si a largo plazo se observasen modificaciones con respecto al estado normal, se podrá suponer que la instalación no funciona correctamente. Para evitar un posible daño, buscar las causas lo más pronto posible para, caso dado, eliminarlas.
Si para los trabajos de revisión no se empleasen montadores especializados de la casa Siemens, los mismos deberán ser encargados sólo a personal idóneo, que disponga de experiencias en trabajos con máquinas eléctricas grandes.
Para dicho personal, recomendamos una instrucción por parte de un montador especial de Siemens, la cual se podría llevar a cabo con motivo del montaje, de la puesta en servicio o de una revisión de la máquina.
Reparaciones, que excedan los trabajos normales de revisión o mantenimiento, así como posteriores modificaciones constructivas, deberían ser realizadas siempre sólo por montadores especializados de Siemens. Consúltese, en este caso, a la correspondiente representación de Siemens.
Al realizar trabajos de revisión y mantenimiento, observar las prescripciones de seguridad y de protección, válidas para el lugar de la obra.

Bestell-Nr./Order No.:
N° de réf./N° de ped.: D 1500c–444
Imprimé en République Fédérale d'Allemagne
AG 08902.0 E 2 Fr-Sp

SIEMENS

Wartungs- und Revisionsplan für mechanische Maschinenteile

Maintenance and inspection schedule for mechanical machine parts

Wartungsintervalle Maintenance intervals		Revisions- und Wartungsarbeiten Inspection and maintenance work	Maschinenteil Machine part
1. Revision 1) 1st inspection	Folgerevisionen 2) Subsequent inspections		
Ausrichtung der Maschine		**Alignment of machine**	
▮	▮	Prüfen, ob Fundamentsenkungen oder Risse aufgetreten sind. Ausrichtung des Läufers und Wellenbiegungstendenz kontrollieren und mit Angaben im „Maßprotokoll" vergleichen. Ggf. Lager nachrichten. Check the foundation for settling or cracks. Check rotor alignment and bending tendency of shaft; compare with the values in the "Dimension certificate". Re-align the bearings, if necessary.	**Fundament** **Läufer** **Lager** **Foundation** **Rotor** **Bearings**
▮	▮	Luftspalt und Axialversatz kontrollieren und mit Angaben im „Maßprotokoll" bzw. in „Montagekarte" 1102 vergleichen. Ggf. Ständer nachrichten. Check the air gap and axial offset and compare with the values in the "Dimension certificate" and/or the "Erection card" 1102. Re-align the stator, if necessary.	**Ständer** **Stator**
▮	▮	Abstände zu rotierenden Maschinenteilen kontrollieren. Ggf. Kapselungsteil nachrichten. Check the clearance to rotating parts. Re-align the enclosure components, if necessary.	**Kapselung** **Enclosure**
Maschinenbefestigung		**Machine anchors and fixing elements**	
▮	▮	Sämtliche Fundamentverankerungen auf festen Sitz überprüfen. Sämtliche Befestigungsschrauben der Maschinenteile sowie Kegelstifte und Unterlegbleche auf festen Sitz überprüfen. Ggf. Befestigungselemente nachziehen. Zum Sichern nur **neue** Sicherungselemente verwenden. Check all foundation anchoring elements for tight fit. Cheek all fixing bolts and screws of the machine parts, including taper pins and washers, for tight fit. Re-tighten, if necessary. For locking, only use **new** locking elements.	**Grundrahrnen** **Sohlplatten** **Ständer** **Lager** **Kapselung** **Baseframe** **Soleplates** **Stator** **Bearings** **Enclosure**
▮	▮	Tariergewichte auf festen Sitz überprüfen, ggf. nachziehen. Zum Sichern nur **neue** Sicherungselemente verwenden. Check the balancing weights for tight fit and re-tighten, if necessary. For locking, only use **new** locking elements.	**Tarierung** **Balancing weights**

1) Erste Revision nach 4000 Betriebsstunden bzw. 1000 Schaltungen, spätestens aber nach 1 Jahr*).
Bei durchlaufendem Betrieb nach ***) 16000 Betriebsstunden, spätestens aber nach 2 Jahren*).
2) Folgerevisionen nach jeweils 8000 Betriebsstunden, bei durchlaufenden Betrieb ***) nach 16000 Betriebsstunden, spätestens alle 2 Jahre *).
*) Es gilt jeweils die zuerst erreichte Bedingung.
**) Wartungsvorschrift des Kupplungsherstellers beachten.
***) durchlaufender Betrieb: Dauerbetrieb mit konstanter Drehzahl und annähernd konstanter Last.

1) I st inspection after 4000 operating hours or 1000 operations, but not later than tone year*).
After 16000 operating hours in the case of continuous operation, but not later than two years*).
2) Subsequent inspections every 8000 operating hours (16000 operating hours in the case of continuous operation ***)), but at least every two years *).
*) The condition first attained applies in each case.
**) Observe maintenance instructions of coupling manufacturer
***) continuous operation: continuous running with const. Speed and an approximate const. Load.

Wartungsintervalle Maintenance intervals		Revisions- und Wartungsarbeiten Inspection and maintenance work	Maschinenteil Machine part
1. Revision 1) 1st inspection	Folgerevisionen 2) Subsequent inspections		
Kupplungszustand		**Condition of coupling**	
		Sämtliche Kupplungsbolzen und Sicherungselemente auf festen Sitz überprüfen. Ggf. nachziehen. **Neue** Sicherungselemente verwenden. Kupplungsbolzen auf Reibrostbildung untersuchen. Check all coupling bolts and locking elements for tight fit. Re-tighten, if necessary. Use **new** locking elements. Inspect coupling bolts for fretting corrosion.	**Starre Kupplung** **Rigid coupling**
		Verkeilung und deren Sicherungselemente auf festen Sitz überprüfen. Ggf. Verkeilungselemente nachtreiben und Keilsicherungen neu einsetzen. **Neue** Sicherungselemente verwenden. Auf Reibrostbildung untersuchen.	**Querkeilkupplung**
		Check the keys and associated locking elements for tight fit. If necessary, drive in the wedging elements and fit new key locks. Use **new** locking elements. Inspect for fretting corrosion.	**Coupling with tangential keys**
		Prüfen, ob Kupplungsgehäuse axial verschiebbar ist. Wenn nicht, Kupplung reinigen, ggf. Ausrichtung der Maschine überprüfen. Check to see that the coupling housing can be shifted axially. Should this not be the case, clean the coupling and check alignment of the machine. Ölfüllung wechseln. Ölgefüllte Kupplungen reinigen und Zustand überprüfen. Change the oil. Clean the oil-filled coupling and check its condition. Ölumlaufgeschmierte Kupplungen reinigen und Zustand überprüfen. Clean the oil-lubricated coupling and check its condition.	**Zahnkupplung **)** **Toothed coupling **)**
		Axialabstand überprüfen (s. a. Maßbild bzw. Angaben des Kupplungsherstellers). Festen Sitz der Bolzen überprüfen, ggf. nachspannen. Cheek the axial clearance (cf. dimension drawing and instructions of coupling manufacturer). Check the pins for tight fit and re-tighten, if necessary. Kompressionshüllen überprüfen, ggf. ganzen Satz auswechseln. Inspect the compression sleeves. Replace the entire set, if necessary.	**Elastische Bolzenkupplung **)** **Flexible coupling **)**

1) Erste Revision nach 4000 Betriebsstunden bzw. 1000 Schaltungen, spätestens aber nach 1 Jahr*).
Bei durchlaufendem Betrieb nach ***) 16000 Betriebsstunden, spätestens aber nach 2 Jahren*).
2) Folgerevisionen nach jeweils 8000 Betriebsstunden, bei durchlaufenden Betrieb ***) nach 16000 Betriebsstunden, spätestens alle 2 Jahre *).
*) Es gilt jeweils die zuerst erreichte Bedingung.
**) Wartungsvorschrift des Kupplungsherstellers beachten.
***) durchlaufender Betrieb: Dauerbetrieb mit konstanter Drehzahl und annähernd konstanter Last.

1) Ist inspection after 4000 operating hours or 1000 operations, but not later than tone year*).
After 16000 operating hours in the case of continuous operation, but not later than two years*).
2) Subsequent inspections every 8000 operating hours (16000 operating hours in the case of continuous operation ***)), but at least every two years *).
*) The condition first attained applies in each case.
**) Observe maintenance instructions of coupling manufacturer
***) continuous operation: continuous running with const. Speed and an approximate const. Load.

Wartungsintervalle Maintenance intervals		Revisions- und Wartungsarbeiten Inspection and maintenance work	Maschinenteil Machine part
1. Revision 1) 1st in-spection	Folge-revisionen 2) Subsequent inspections		
Befestigung der Maschinenteile		**Fixing elements of machine parts**	
▮		Teilfugenpressung des Ständerblechpaketes kontrollieren. Check the point pressure of the stator core.	**Ständer** **Stator**
	▮	Teilfugenpressung des Ständerblechpaketes, insbesondere festen Sitz und Lage der Teilfugenbeilage überprüfen. Ggf. Beilage korrigieren und Teilfugenschrauben nachspannen. Check the joint pressure of the stator core, particularly the fit and locating of the joint spacers. Correct the spacers, if necessary, and re-tighten the joint bolts.	
▮	▮	Befestigungselemente der Pole und Polwicklungsstützen auf festen Sitz überprüfen. Ggf. nachspannen bzw. nachkeilen. **Neue** Sicherungselemente verwenden. Check fixing elements of the poles and pole-winding supports for tight fit. Re-tighten, or fit new wedges, if necessary. Use **new** locking elements.	**Pole** **Poles**
▮	▮	Naben- und Läuferjochverkeilungen und deren Sicherungselemente auf festen Sitz überprüfen. Ggf. Verkeilungselemente nachtreiben und Keilsicherungen neu einsetzen. **Neue** Sicherungselemente verwenden. Check keys of the hub and rotor yoke, incl. the associated locking elements, for tight fit. Drive in the wedging elements, if necessary, and fit new wedge locks. Use **new** locking elements	**Läufer** **Rotor**
▮	▮	Ständergrube und Maschine auf Anzeichen beginnender Beschädigungen kontrollieren. Ggf. Schadensort feststellen und entsprechende Maßnahmen einleiten. Inspect the stator pit and machine for signs of incipient damage. If necessary, locate the defect and take the necessary measures.	**Maschine** **Grube** **Machine Pit**

1) Erste Revision nach 4000 Betriebsstunden bzw. 1000 Schaltungen, spätestens aber nach 1 Jahr*).
Bei durchlaufendem Betrieb nach ***) 16000 Betriebsstunden, spätestens aber nach 2 Jahren*).
2) Folgerevisionen nach jeweils 8000 Betriebsstunden, bei durchlaufenden Betrieb ***) nach 16000 Betriebsstunden, spätestens alle 2 Jahre *).
*) Es gilt jeweils die zuerst erreichte Bedingung.
***) durchlaufender Betrieb: Dauerbetrieb mit konstanter Drehzahl und annähernd konstanter Last.

1) I st inspection after 4000 operating hours or 1000 operations, but not later than tone year*).
After 16000 operating hours in the case of continuous operation, but not later than two years*).
2) Subsequent inspections every 8000 operating hours (16000 operating hours in the case of continuous operation ***)), but at least every two years *).
*) The condition first attained applies in each case.
***) continuous operation: continuous running with const. Speed and an approximate const. Load.

Wartungsintervalle Maintenance intervals		Revisions- und Wartungsarbeiten Inspection and maintenance work	Maschinenteil Machine part
1. Revision 1) 1st inspection	Folgerevisionen 2) Subsequent inspections		
Zustand der Versorgungs- und Überwachungseinrichtung		**Condition of supply systems and monitoring devices**	
▮	▮	Kühler reinigen. Entsprechend der Verschmutzung Zeitintervalle festsetzen. Korrosionsschutz überprüfen. Clean the cooler. Determine the cleaning intervals according to the degree of contamination. Inspect corrosion protection.	**Luft-Wasserkühler** **Öl-Wasserkühler **)** **Air filters** **Oil filters **)**
Wenn Druckdifferenz ca. 2- 3mal so groß wie bei sauberem Filter If pressure difference is about 2-3 times of that of a clean filter		Luftfilter auswechseln und reinigen. Replace and clean the air filters.	**Luftfilter** **Ölfilter **)** **Air filters** **Oil filters **)**
▮	▮	Ölfilter reinigen. Entsprechend der Verschmutzung Zeitintervalle festsetzen. Clean the oil filter. Determine the cleaning intervals according to the degree of contamination.	
▮	▮	Funktion der Ölversorgungsanlage überprüfen. Check the oil supply system for correct functioning.	**Ölversorgungsanlage **)** **Oil supply system **)**
▮	▮	Funktion der Überwachungsinstrumente und Kontaktvorrichtungen überprüfen. Eichkontrolle durchführen. Bei U- und Schrägrohr-Manometern Nullpunkt überprüfen. Check the monitoring instruments and contact devices for proper functioning. Check the calibration. Check the zero of U-type and inclined-tube pressure gauges.	**Überwachungs-instrumente **)** **Monitoring instruments **)**
Zustand der Lagerung		**Condition of bearings**	
▮	▮	Lagerisolierungen und Isolierungen der Rohr- und Thermometeranschlüsse reinigen und überprüfen. Ggf. Isolierung auswechseln. Entsprechend Schmutzanfall Zeitintervalle festsetzen. Ggf. Druck in den Sperrluftkammern überprüfen. Clean and inspect the bearing insulation and the insulation of the pipe and thermometer connections. Replace the insulation, if necessary. Fix the inspection intervals as required for the degree of contamination. Check the pressure in the sealing-air chambers, where provided.	**Gleitlager** **Wälzlager** **Sleeve bearings** **Rolling bearings**
▮	▮ nach 20 000 Betriebs-stunden after 20 000 operating hours	Ölwechsel vornehmen ****) Change the oil ****) bei Lagern bis 250 mm Ø Bearings up to 250 mm dia. bei Lagern ab 280 mm Ø Bearings with dia. From 280 mm upwards bei Lagern mit zentraler Öl-versorgungsanlage und Filter Bearings lubricated from central oil supply system and provided with filters siehe auch Lager-hinweisschild cf. bearing instructions plate	**Gleitlager** **Sleeve bearings**

1) Erste Revision nach 4000 Betriebsstunden bzw. 1000 Schaltungen, spätestens aber nach 1 Jahr*).
Bei durchlaufendem Betrieb nach ***) 16000 Betriebsstunden, spätestens aber nach 2 Jahren*).

2) Folgerevisionen nach jeweils 8000 Betriebsstunden, bei durchlaufenden Betrieb ***) nach 16000 Betriebsstunden, spätestens alle 2 Jahre *).

*) Es gilt jeweils die zuerst erreichte Bedingung.

**) Wartungsvorschrift des Herstellers beachten.

***) durchlaufender Betrieb: Dauerbetrieb mit konstanter Drehzahl und annähernd konstanter Last.

****) Die genannten Ölwechselfristen können nach Rücksprache mit den Experten der Öllieferfirma verlängert werden, wenn anhand von Ölproben die Alterung und die Verschmutzung (Gehalt an Asche, Wasser und anderen Fremdstoffen) des Öles laufend überwacht wird.

1) I st inspection after 4000 operating hours or 1000 operations, but not later than tone year*).
After 16000 operating hours in the case of continuous operation, but not later than two years*).

2) Subsequent inspections every 8000 operating hours (16000 operating hours in the case of continuous operation ***)), but at least every two years *).

*) The condition first attained applies in each case.

**) Observe maintenance instructions of manufacturer

***) continuous operation: continuous running with const. Speed and an approximate const. Load.

****) The oil change intervals given can be extended after consultation with experts of the oil supplier if the oil is continually checked for aging and contamination (by ash, water and other foreign matter) by examining samples.

Wartungsintervalle Maintenance intervals		Revisions- und Wartungsarbeiten Inspection and maintenance work	Maschinenteil Machine part
1. Revision 1) 1st inspection	Folgerevisionen 2) Subsequent inspections		
Zustand der Lagerung		**Condition of bearings**	
		Hinweis! Für Lager ab 500 mm Ø und Lager mit angebauter Ölpumpe Zeitangaben dem Lagerhinweisschild entnehmen. **Note!** For the intervals applicable to bearings with diameters from 500 mm onwards and bearings with built-on oil pump, refer to the bearing instruction plate.	
▮	▮	Druckölentlastung kontrollieren. Check shaft lift oil system. Radial- und Axialspiel überprüfen und mit Angaben im „Maßprotokoll" vergleichen. Lauffläche kontrollieren. Check the radial and axial play and compare with the values in the "Dimension certificate". Inspect the bearing surfaces.	
Zeitangaben für Revisions- und Wartungsarbeiten siehe Schmierschild an der Maschine. For the intervals of inspection and maintenance work, see the lubrication instruction plate on the machine.		Wälzlager nachschmieren. Erforderliche Fett- bzw. Ölmenge siehe „Schmierschild" an der Maschine. Bei ölgeschmierten Wälzlagern Ölwechsel vornehmen. Wälzlager reinigen und überprüfen, ggf. auswechseln. Re-lubricate the rolling bearings. For the required grease or oil quantity, see "instruction plate" on the machine. Oil-lubricated rolling bearings: Change the oil. Clean and inspect the bearings and replace, if necessary.	Wälzlager Rolling bearings

1) Erste Revision nach 4000 Betriebsstunden bzw. 1000 Schaltungen, spätestens aber nach 1 Jahr*).
Bei durchlaufendem Betrieb nach ***) 16000 Betriebsstunden, spätestens aber nach 2 Jahren*).
2) Folgerevisionen nach jeweils 8000 Betriebsstunden, bei durchlaufenden Betrieb ***) nach 16000 Betriebsstunden, spätestens alle 2 Jahre *).
*) Es gilt jeweils die zuerst erreichte Bedingung.
***) durchlaufender Betrieb: Dauerbetrieb mit konstanter Drehzahl und annähernd konstanter Last.

1) I st inspection after 4000 operating hours or 1000 operations, but not later than tone year*).
After 16000 operating hours in the case of continuous operation, but not later than two years*).
2) Subsequent inspections every 8000 operating hours (16000 operating hours in the case of continuous operation ***)), but at least every two years *).
*) The condition first attained applies in each case.
***) continuous operation: continuous running with const. Speed and an approximate const. Load.

© Siemens AG
All Rights Reserved
Alle Rechte vorbehalten
Printed in Germany

Bestell-Nr./Order-No. D 1507h-0406 de-en

SIEMENS

Wartungs- und Revisionsplan für Ständer- und Läuferwicklungen

Maintenance and inspection schedule for stator and rotor windings

Wartungsintervalle Maintenance intervals		Revisions- und Wartungsarbeiten Inspection and maintenance work	Art der Wicklung (Wicklungsteil) Type of winding (winding part)
1. Revision[1]) 1st inspection[1])	Folgerevisionen[2]) Subsequent inspections[2])		
Drehstrommaschinen Ständer		**Three-phase machines Stator**	
		Wicklung und Luftschlitze reinigen. Nutverschlusskeile auf festen Sitz kontrollieren. Wickelkopfversteifung kontrollieren. Zustand der Isolierung der Wicklung einschließlich Ringleitungen und Schaltverbindungen kontrollieren. Clean winding and ventilation ducts. Check slot wedges for tight fit. Check end-turn bracing. Check condition of winding insulation, including ring circuits and end connections.	**Ständerwicklung** **Stator winding**
Asynchronmaschinen Läufer		**Induction machines Rotor**	
		Wicklung und Luftschlitze reinigen. Stäbe und Kurzschlussringe sowie Stab-Ringverbindungen auf einwandfreien Zustand überprüfen. Käfig auf evtl. axiale Verschiebung überprüfen. Festen Sitz der Kappenringe und Stützringe sowie deren Sicherungen kontrollieren. Clean winding and ventilation ducts. Inspect cage bars and rings, including the bar-ring connections, for satisfactory condition. Check cage for axial displacement. Check cap rings and supporting rings and the associated locking elements for tight fit.	**Kurzschlussläufer** **Squirrel-cage roter**
		Wicklung und Luftschlitze reinigen. **Hinweis!** Bei öligen Verschmutzungen bzw. abgelagertem Kohlenstaub Ursache feststellen. Bandagen sowie deren Verbindungsstellen auf einwandfreien Zustand überprüfen. Wickelköpfe und Ringleitungen auf festen Sitz der Abstützungen und Verkeilungen sowie auf beschädigte Zwingen überprüfen. Festen Sitz der Kappenringe auf Glasstrang-Bandagenmantel überprüfen. Nutverschlusskeile auf festen Sitz überprüfen. Clean winding and ventilation ducts. **Note:** If oily dirt deposits or carbon-dust deposits are found, determine their origin. Inspect the bandings and their joints for satisfactory condition. Inspect bracings and wedges of end turns and ring circuits for tightfit and damage. Check cap rings on glass-fibre banding for tight fit. Check slot wedges for tight fit.	**Schleifringläufer** **Slipring roter**

1) Erste Revision nach 4000 Betriebsstunden bzw. 1000 Schaltungen, spätestens aber nach 1 Jahr*).
Bei durchlaufendem Betrieb nach **) 16000 Betriebsstunden, spätestens aber nach 2 Jahren*).

2) Folgerevisionen nach jeweils 8000 Betriebsstunden, spätestens aber nach 1 Jahr *).
Bei durchlaufendem Betrieb nach **) 16000 Betriebsstunden, spätestens aber nach 2 Jahren*).

*) Es gilt jeweils die zuerst erreichte Bedingung.

**) durchlaufender Betrieb: Dauerbetrieb mit konstanter Drehzahl und annähernd konstanter Last.

1) 1st inspection after 4000 operating hours or 1000 operations, but not later than 1 year*).
After 16000 operating hours in the case of continuous operation **), but not later than two years*).

2) Subsequent inspections every 8000 operating hours, but not later than 1 year*).
After 16000 operating hours in the case of continuous operation **), but not later than two years*).

*) The condition first attained applies in each case.

**) continuous operation: continuous running with const. Speed and an approximate const. Load.

Wartungsintervalle Maintenance intervals		Revisions- und Wartungsarbeiten Inspection and maintenance work	Art der Wicklung (Wicklungsteil) Type of winding (winding part)
1. Revision[1]) 1st inspection[1])	Folgerevisionen[2]) Subsequent inspections[2])		
Synchronmaschinen Läufer		**Synchronous machines Rotor**	
		Polwicklungen und Polzwischenräume reinigen. Polwicklungs-Isolierung und Isolierrahmen auf Beschädigungen, Wicklung auf Verlagerung, Windungs- und Masseschlüsse kontrollieren. Alle Verbindungen der Pol- und Dämpfer- bzw. Anlaufwicklung auf Sauberkeit und Festigkeit überprüfen. Polwicklungsstützen auf festen Sitz überprüfen. Clean pole windings and spaces between poles. Check pole-winding insulation and insulating frame for damage, the winding for displacement, inter-turn short-circuits and short circuits to frame. Check all connections of the pole and damper or starting winding to see that they are clean and tight. Check pole-winding supports for tight fit.	**Schenkelpolläufer** **Salient-pole roter**
		Wicklung und Luftschlitze reinigen. **Hinweis!** Bei öligen Verschmutzungen Ursache feststellen. Nutverschlusskeile auf festen Sitz überprüfen. Bandagen auf einwandfreien Zustand überprüfen. Festen Sitz der Kappenringe auf Glasstrang-Bandagenmantel überprüfen. Verbindungen der Anlauf- bzw. Dämpferstäbe auf einwandfreien Zustand überprüfen und den festen Sitz der Stäbe in den Dämpfernuten des Blechpaketes kontrollieren. Anlaufstäbe auf evtl. axiale Verschiebungen kontrollieren, ggf. zurück drücken und in symmetrischer Lage durch Verstemmen in den vier mittleren Luftschlitzen fixieren (Querverstemmung mit abgerundetem Werkzeug: Abrundungsradius - 5 mm). Clean winding and ventilating ducts. **Note:** If oily dirt deposits are found, determine their origin. Check slot wedges for tight fit. Check bandings for satisfactory condition. Check the cap rings for tight fit on the glass-tape serving. Check the connectors of the starting/damper winding for satisfactory condition. Check the starting bars for any axial displacement and where necessary, press them back and fix them in a symmetrical position by caulking them in the four centre air ducts (cross caulking with rounded tool: rounding off radius = 5 mm).	**Vollpolläufer** **Drum-type rotor**

1) Erste Revision nach 4000 Betriebsstunden bzw. 1000 Schaltungen, spätestens aber nach 1 Jahr*).
Bei durchlaufendem Betrieb nach **) 16000 Betriebsstunden, spätestens aber nach 2 Jahren*).
2) Folgerevisionen nach jeweils 8000 Betriebsstunden, spätestens aber nach 1 Jahr *).
Bei durchlaufendem Betrieb nach **) 16000 Betriebsstunden, spätestens aber nach 2 Jahren*).
*) Es gilt jeweils die zuerst erreichte Bedingung.
**) durchlaufender Betrieb: Dauerbetrieb mit konstanter Drehzahl und annähernd konstanter Last.

1) 1st inspection after 4000 operating hours or 1000 operations, but not later than 1 year*).
After 16000 operating hours in the case of continuous operation **), but not later than two years*).
2) Subsequent inspections every 8000 operating hours, but not later than 1 year*).
After 16000 operating hours in the case of continuous operation **), but not later than two years*).
*) The condition first attained applies in each case.
**) continuous operation: continuous running with const. Speed and an approximate const. Load.

Wartungsintervalle Maintenance intervals 1. Revision[1]) 1st inspection[1])	Folgerevisionen[2]) Subsequent inspections[2])	Revisions- und Wartungsarbeiten Inspection and maintenance work	Art der Wicklung (Wicklungsteil) Type of winding (winding part)
■	■	Ring- und Ableitungen der Ständerwicklungen, Schleifringleitungen, Isolierstücke, Klemmbretter, Verbindungsschienen sowie alle Befestigungsschrauben und Sicherungselemente auf Sauberkeit und festen Sitz kontrollieren. Beim Nachziehen **nur neue** Sicherungselemente verwenden. Cheek ring circuits and end leads of stator windings, slipring leads, terminal boards and connecting bars, as well as all insulating elements, fixing screws and locking elements to see that they are clean and tight. Use new locking elements when retightening the screws.	**Leitungslegung am Ständer und Läufer** **Leads on stator and rotor**
■	■	Elektrische Anschlüsse auf festen Kontakt überprüfen, ggf. Kontaktschrauben nachziehen und mit **neuen** Sicherungselementen sichern. Erdungsklemmen kontrollieren. Check stator connections for good contact, retighten terminal screws, if necessary, and secure with new locking elements. Check earthing terminals.	**Anschlüsse** **Connections**
	■	Isolationswiderstand mit Kurbel- oder Motorinduktor messen. Zugehörige Wicklungstemperatur messen. Werte protokollieren. Ergebnisse mit letzter Kontrolle bzw. mit den Angaben in der "Montagekarte" vergleichen. Check insulation resistance with hand- or motor-driven magneto generator. Measure the respective winding temperature. Record the values. Compare the values with those of the previous inspection and with the values of the „Erection Data Card".	**Alle Wicklungen** **All windings**

1) Erste Revision nach 4000 Betriebsstunden bzw. 1000 Schaltungen, spätestens aber nach 1 Jahr*).
Bei durchlaufendem Betrieb nach **) 16000 Betriebsstunden, spätestens aber nach 2 Jahren*).

2) Folgerevisionen nach jeweils 8000 Betriebsstunden, spätestens aber nach 1 Jahr *).
Bei durchlaufendem Betrieb nach **) 16000 Betriebsstunden, spätestens aber nach 2 Jahren*).

*) Es gilt jeweils die zuerst erreichte Bedingung.

**) durchlaufender Betrieb: Dauerbetrieb mit konstanter Drehzahl und annähernd konstanter Last.

1) 1st inspection after 4000 operating hours or 1000 operations, but not later than 1 year*).
After 16000 operating hours in the case of continuous operation **), but not later than two years*).

2) Subsequent inspections every 8000 operating hours, but not later than 1 year*).
After 16000 operating hours in the case of continuous operation **), but not later than two years*).

*) The condition first attained applies in each case.

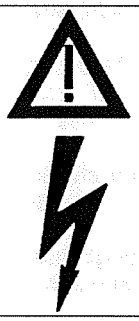
**) continuous operation: continuous running with const. Speed and an approximate const. Load.

© Siemens AG
All Rights Reserved
Alle Rechte vorbehalten
Printed in Germany

Bestell-Nr./Order-No. D 1515g-0406 de-en

Wartung der Wicklungen

Baugruppen-Nr. 1400, 1500, 2600



WARNUNG

Vor Beginn aller Arbeiten an der Wicklung die Maschine abschalten, erden und gegen Wiedereinschalten sichern. Den Läufer gegen unbeabsichtigtes Drehen sichern.

Nichtbeachtung kann zu schweren Körperverletzungen oder Sachschäden führen.

Reinigen der Wicklung

Zunächst die entsprechenden Kapselungsteile so weit entfernen, dass visuelle Kontrollen und erforderliche Reinigungsarbeiten an den Wicklungen vorgenommen werden können.

HINWEIS

Bei Arbeiten mit Lösungsmitteln sind die Arbeitsschutz- und Sicherheitsvorschriften einzuhalten.

Außen- und Endenglimmschutzbereiche können durch Lösungsmittel geschädigt werden, daher darf im Bereich zwischen Blechpaket und Stab- oder Spulenkrümmung nicht mit Lösungsmitteln gearbeitet werden.

Bei allen Reinigungsarbeiten Beschädigungen der Isolierung durch ungeeignete scharfkantige Werkzeuge u.ä. sowie mechanische Beanspruchungen von Wickelungsteilen (z.B. Schläge, Treten auf die Wicklung u.ä.) unbedingt vermeiden!

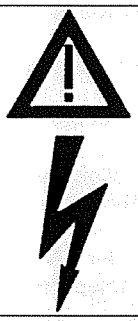
Stark mit losem Staub verschmutzte Wicklungen, Luftschlitze und Zwischenräume mit trockener Pressluft (max. 4 bar) gründlich ausblasen und/oder durch Absaugen mit einem Staubsauger reinigen. Kunststoffdüsen verwenden.

Fest anhaftende Schmutzschichten mit trockenen Lappen abwischen. Dies gilt besonders für etwa verölte Zonen und Bereiche, in denen sich zusätzlich Bremsstaub abgelagert hat. Läßt sich die Verschmutzung damit nicht beseitigen, können saubere, mit handelsüblichen Reinigungsmitteln [1] getränkte Lappen verwendet werden.

1) Die Reinigungsmittel müssen ausdrücklich für das Reinigen von elektrischen Wicklungen zugelassen sein und dürfen nur nach Vorschrift des Reinigungsmittel-Herstellers verwendet werden.
Vom Hersteller der elektrischen Maschine sind z.B. folgende bekannte Reinigungsmittel freigegeben:
- *Aral 4005*
- *Haku 1025/920*
- *Rivolta S.L.X. Top*
- *Rivolta B.W.R. 210. Dieses Reinigungsmittel nur verwenden, wenn die Wicklung nach der Reinigung mit Wasser gespült und anschließend getrocknet werden kann.*
- *Testbenzin*

Maintenance of windings

Assembly group Nos. 1400, 1500, 2600



WARNING

Before beginning any work on the winding, isolate the machine from the supply, earth it and ensure that it cannot be switched on again inadvertently. Lock the rotor against unintentional turning.
Nonobservance may lead to severe personnel injury or property damage.

Cleaning the windings

First remove the parts of the enclosure necessary to gain access to the windings for visual inspection and for cleaning.

NOTE

When using solvents, the regulations governing safety at work must be observed.

Coil-side and overhang corona shielding may be damaged by solvents. For this reason do not use solvents in the space between the core and the curved part of the conductor or coil.

When cleaning the windings care must be taken not to damage the insulation through the use of unsuitable sharp-edged tools or excessive stressing of winding parts by applying too much force (blows or treading on the windings, etc.)

Windings, air ducts, etc. covered with a thick layer of loose dust should be cleaned by blowing out the dust with dry compressed air (max. 4 bar) and/or sucking it out with a suitable vacuum cleaner. The compressed air and vacuum equipment should have a plastic nozzle.

Use a dry rag to wipe away stubborn dust deposits. This is particularly necessary for areas where oil and brake dust collect. If the deposit still cannot be removed, use a clean rag that has been soaked with a commercially-available cleaning agent [1].

1) The cleaning agent must be expressly approved for the cleaning of electrical windings and may be used only as instructed by the manufacturer of the cleaning agent.
The manufacturer of the electrical machine has approved the following known cleaning agents:
- *Aral 4005*
- *Haku 1025/920*
- *Rivolta S.L.X. Top*
- *Rivolta B.W.R. 210. Use this cleaning agent only if the winding can be flushed with water after cleaning and then dried.)*
- *White spirit (petrol)*

Die Lappen gut auspressen, damit beim Wischen nur Schmutz und nicht der Lack abgelöst wird. Für schlecht zugängliche Stellen befeuchtete Lappen um Holz- oder Kunststoffstäbchen wickeln.
Auf keinen Fall Pinsel benutzen.
Es ist wichtig, den Schmutz auch von allen Verbindungs- und Schnürstellen, den Versteifungselementen sowie den Ring- und Ableitungen zu entfernen.
Mit Lösungsmittel behandelte Stellen mit trockenem Lappen abwischen, bis der Lappen sauber bleibt.

Überprüfen der Wicklungen

Nach der sorgfältigen Reinigung folgende Kontrollen der Wicklungen durchführen (s.a. "Wartungs- und Revisionsplan 1515 bzw. 1522"):
Zustand der Isolierung der Wicklungen sowie der Verbindungsleitungen kontrollieren, dabei auf Glimmspuren achten (besonders im Übergangsbereich Außen- und Enden-Glimmschutz).
Versteifungen, Verschnürungen, Nutverschlusskeile, Bandagen und Abstützungen auf festen Sitz kontrollieren.
Wicklungselemente und Verbindungsstellen auf Brüche, Auslötungen sowie Windungs- oder Masseschluss überprüfen. Sind wider Erwarten Unregelmäßigkeiten gegenüber benachbarten Wicklungsteilen zu erkennen, unverzüglich die nächste Siemens-Vertretung benachrichtigen.
Außerdem alle Anschlussleitungen auf festen Kontakt sowie sämtliche Befestigungsschrauben auf festen Sitz überprüfen und ggf. nachziehen. Beim Nachziehen nur neue Sicherungselemente verwenden.

Nachlackieren der Wicklung

Falls bei der Reinigung bzw. Überprüfung Lackschichten angegriffen wurden, diese nachlackieren. Dazu nur einen ölfesten, lufttrocknenden Isolierlack verwenden. Ein derartiger Lack kann vom DW bezogen werden.

HINWEIS
Unbedingt darauf achten, dass nur ölbeständige Isolier-Lacke verwendet werden, die mit dem vom Lieferwerk verwendeten verträglich sind und eine gute Haftfähigkeit aufweisen. Im Zweifelsfalle den Bezugsnachweis eines geeigneten Lackes über die zuständige Siemens-Vertretung erfragen. Dies gilt insbesondere bei explosionsgeschützten Maschinen, für die nur die von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt zugelassenen Lacke verwendet werden dürfen.
Lack in möglichst dünner, gleichmäßiger Schicht durch Spritzen oder Streichen aufbringen und trocknen.

Messen des Isolationswiderstandes

Nach Beendigung aller Wartungsarbeiten ist eine Messung des Isolationswiderstandes mit einem Isolationsmesser mit Kurbelinduktor entsprechend den Angaben in "Trocknen der Wicklungen" 1074 und "Messen des Isolationswiderstandes" 1075 durchzuführen.

Wiring out the rags to ensure that only dirt and not the varnish coating is removed during cleaning. Use a moistened rag wound onto a strip of wood or plastic where access is difficult.
Do not use brushes.
It is important that all deposits be removed from the connecting points, the cording, bracing elements, ring-circuit conductors and out-going leads.
Wipe down treated areas with dry rags until a fresh rag shows no trace of dirt.

Checking the windings

After carefully cleaning the windings, the following checks should be made (see also "Maintenance and In-spection Schedule 1515 or 1522"):
Check the insulation of the windings and connecting leads, especially for traces of corona discharge (particularly in the areas of coil-side and overhand corona shielding).

Check spacers, cording, slot wedges, bandings and struts for tightness.
Check the winding coils and connecting points for breaks, unsatisfactory solderings, inter-turn short-circuits and short-circuits to frame. In the unlikely event of any irregularities being found when comparing parts of the windings, the nearest Siemens representative should be informed immediately.
Check that all leads are properly connected, and that all fixing and terminal screws are tight. Tighten if necessary, using only new locking elements.

Re-varnishing the windings

If the coating of varnish on the windings is damaged during cleaning or checking, these patches must be touched up with an oil-resistant, air drying insulation varnish. Such a varnish is available from the Dynamowerk.

NOTE
It is most important that the varnish used should be compatible with that used during manufacture and also has good bonding strength. When in doubt, contact the local Siemens representative for advice about a suitable varnish. This applies in particular to explosion-proof machines, for which only varnishes approved by the German Federal Testing Laboratories may be used.

The varnish should be applied in even layers, as thinly as possible, either by spraying or brushing, and afterwards allowed to dry thoroughly.

Measuring the insulation resistance

When all maintenance work has been carried out, check the insulation resistance with a magneto generator. For detailed measuring instructions and minimum permissible values see "Drying the windings 1074".

© Siemens AG
All Rights Reserved
Alle Rechte vorbehalten
Printed in Germany

Bestell-Nr./Order-No. D 1625h-74 0106

Wartung der Bürstenhalter und Bürsten

Baugruppen Nr. 5848, 5846

Reinigen

Staub und trockenen Schmutz durch Ausblasen mit Pressluft (max. 4 bar) oder Absaugen mit Staubsauger entfernen. Anhaftenden Schmutz mit einem nicht fasernden Lappen oder Pinsel beseitigen. Ggf. Lappen leicht mit geeignetem Fett-Lösungsmittel (z.B. Testbenzin) tränken. Lösungsmittel sparsam verwenden alle Rückstände vollständig entfernen. Unbedingt mit trockenem Lappen nachwischen. Keine Putzwolle oder metallische Gegenstände verwenden.

Hierbei Bürsten bei Radialbürstenhaltern aus dem Halterkasten nehmen und mit dem Druckfinger festklemmen. Litzen möglichst angeklemmt lassen. Schenkelbürstenhalter anheben.

Maintenance of brush holders and brushes

Assembly group No. 5848, 5846

Cleaning

Remove dust and other dry foreign matter by blowing out with compressed air (max. 4 bar) or with a vacuum cleaner. Remove firmly adhering dirt with a non-linting rag or a brush. If necessary, sprinkle some suitable grease solvent (e.g. white spirit) on the rag. Use the solvent sparingly and remove it completely after cleaning. Finally, wipe over with a dry rag. Do not use cotton waste or metallic objects.

For cleaning, remove the brushes from the radial brush holders and clamp them tight by means of the pressure finger. The leads should not be disconnected. Lift the arm-type brush holders.

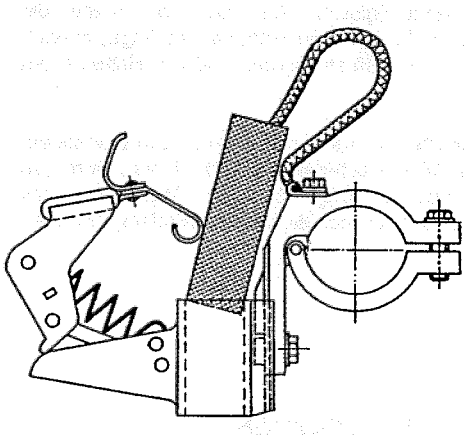


Fig. 1

Festklemmen einer abgehobenen Bürste im Radialbürstenhalter

Clamping a lifted-off brush in a radial brush holder

Schleifringe, Isolierteile und Bürstenbolzen ebenfalls reinigen, damit das Entstehen von Kriechstrecken vermieden wird. Flüssige Reinigungsmittel von der Schleifringoberfläche fernhalten.

Achtung! Nach der Reinigung Bürsten sorgfältig in die Ausgangslage zurückbringen. Dabei Federkraft beachten. Ein Zuschnappen der Druckfinger bzw. der Schenkelstücke unbedingt vermeiden (Bruchgefahr).

Bürstendruck

Die Bürstenhalter sind so ausgelegt, dass der mittlere Bürstendruck über den gesamten Arbeitsbereich der Bürsten konstant bleibt. Je nach Bürstenmarke beträgt er bei stationären Maschinen 1,3 bis 2,5 N/cm².

Für die gleichmäßige Stromverteilung ist es wichtig, dass der Bürstendruck an allen Bürstenhaltern einer Maschine innerhalb eines Toleranzbereiches gleich ist.

Durch Anheben der Druckhebel 5 (Fig. 2) bzw. der Schenkel 2 (Fig. 3) mit der Hand, kann mit ausreichender Genauigkeit kontrolliert werden, ob alle Bürsten mit der gleichen Kraft gedrückt werden. Bürstenhalter mit spürbar abweichender Druckkraft auswechseln.

Eine genaue Überprüfung des vom Hersteller des Bürstenhalters angegebenen Toleranzbereiches ist nicht am eingebauten Bürstenhalter, sondern nur mit der in DIN 43031 beschriebenen Messeinrichtung möglich.

Auswechseln der Bürstenhalter

Beim Aufsetzen neuer Bürstenhalter oder beim Wiederaufsetzen alter Bürstenhalter unbedingt folgende Hinweise beachten:

Die **Radialbürstenhalter** so auf den Bürstenbolzen befestigen, dass sie senkrecht zur Schleifringoberfläche stehen und die untere Halterkante etwa 1 mm, max. 2 mm, vom Schleifring absteht.

Also clean the sliprings, insulating components and holder studs to prevent creepage paths from forming. Keep away liquid cleaning agents from the sliprings.

Important: When cleaning has been completed, carefully refit the brushes in their original position, ensuring that the correct spring pressure is applied. Do not abruptly engage the pressure fingers or the holder arms, otherwise the brushes might break.

Brush pressure

The brush holders are designed so that the mean brush pressure is constant throughout the entire operating range of the brushes. Depending on the type of brush, the pressure for static machines is 1.3 to 2.5 N/cm².

Uniform brush pressure of all holders of a machine within a specific tolerance range is essential for uniform current distribution.

By lifting pressure finger 5 (Fig. 2) or holder arms 2 (Fig. 3) by hand, it can be checked with sufficient accuracy whether the same force is applied to all brushes. Replace brush holders whose pressure deviates noticeably.

Accurate checking of the tolerance range specified by the brush holder manufacturer is not possible on the built-in brush holder but only with the instrumentation described in DIN 43031.

Replacing the brush holders

The following instructions should be strictly followed when fitting new holders or reinstalling the old ones:

Mount the **radial brush holders** on the holder studs in such a manner that they are at a right angle to the slipring surface with the bottom edge of the holder at a distance of approximately 1 mm (max. 2 mm) from the slipring surface.

1 Klemmschraube am Bürstenbolzen
2 Bürstenbolzen
3 Klemmschraube am Halterkasten
4 etwa 1 mm
5 Druckhebel

1 Clamping screw on brush holder stud
2 Brush holder stud
3 Clamping screw on holder box
4 Approx. 1 mm
5 Pressure finger

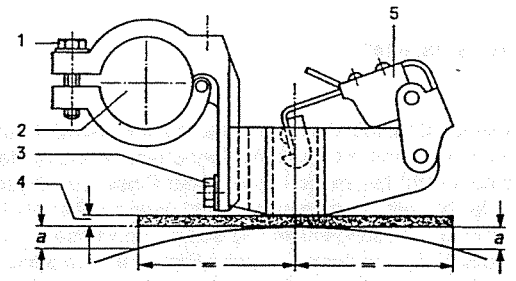


Fig. 2

Ausrichten der Radialbürstenhalter mit Hartpapierplatte

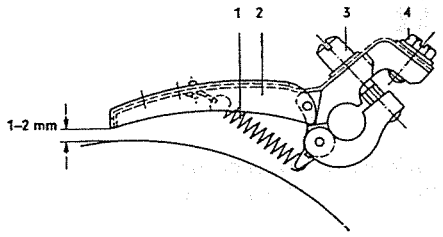
Aligning a radial brush holder with a laminated-paper plate

Bei gelockerten Klemmschrauben 1 und 3 (Fig. 2) das Klemmstück so lange drehen, bis der Halter senkrecht auf der Schleifringoberfläche steht (gleiche Abstände "a", wenn die Hartpapierplatte genau in der Mitte der Haltertasche liegt); danach wird die Klemmschraube am Bürstenbolzen und am Halterkasten wieder festgezogen.

Slacken the clamping screws 1 and 3 (Fig. 2) and turn the clamp in such a manner that the holder is at a right angle to the slipring surface (equal distances "a" if the laminated-paper plate is exactly in the centre of the holder box); now retighten the clamping screw on the brush holder stud and on the holder box.

Die **Schenkelbürstenhalter** so auf den Bürstenbolzen befestigen, dass der Schenkel bei ausgebauter Bürste etwa 1 bis 2 mm von der Ringoberfläche absteht (Fig. 3). Bei Maschinen mit Bürstenabhebevorrichtung muss sich diese in der Stellung "Bürsten aufgelegt" befinden.

Fit the **arm-type brush holders** on the holder stud in such a manner that the arm -with the brush removed - is at 1 to 2 mm from the slipring surface (Fig. 3). For machines with brush lifting gear, the gear is to be in the "Contact" position.



1 Feder
2 Schenkel
3 Klemmschraube
4 Anschlußschraube

1 Spring
2 Holder arm
3 Clamping screw
4 Terminal screw

Fig. 3

Ausrichten der Schenkelbürstenhalter

Aligning an arm-type brush holder

Es ist darauf zu achten, dass die Halter möglichst in Schleifringmitte montiert werden, um bei einer evtl. axialen Verschiebung der Schleifringe (z. B. durch Erwärmung des Läufers) zu verhindern, dass die Bürsten seitlich über die Schleifringe vorstehen.

It must be ensured that the holders are fitted above the slipring centre to prevent the brushes projecting laterally beyond the sliprings when these are displaced axially (e.g. due to thermal expansion of the rotor).

Auswechseln der Bürsten

Bei Radialbürstenhaltern ist ein Bürstenwechsel erforderlich, wenn die Bürsten bis auf etwa 30% ihrer ursprünglichen Länge abgenutzt sind. Die Abnutzung ist nicht bei allen Bürsten gleich.

Achtung! Nur Bürsten der Ursprungsmarke und den richtigen Abmessungen aufsetzen, dabei besonders auf Länge und Querschnitt der Kupferlitze und Ausführung des Kabelschuhs achten.

Zum Wechseln der Bürsten die Druckfinger der Radialbürstenhalter anheben und die Bürsten so in die Haltertaschen einsetzen, dass die Litze in Richtung Klemmstück zeigt. Die Kabelschuhe an den Klemmstücken befestigen. Dabei beachten, dass die Litzen keinen Kontakt mit dem Stromkreis eines benachbarten Schleifringes bekommen.

Wenn mehr als 1/3 aller Bürsten ausgetauscht wird, müssen die Bürsten eingeschliffen werden. Das Einschleifen ist auch erforderlich, wenn die Klemmstücke der Bürstenhalter gelöst oder Bürsten vertauscht wurden.

Bei **Schenkelbürstenhaltern** ist ein Bürstenwechsel erforderlich, wenn sich die unterste Metallkante der Bürstenfassung dem Schleifring auf 3 mm genähert hat.

Replacing the brushes

The brushes of **radial brush holders** are to be changed when they have worn down to about 1/3 of their original length. The wear is not the same for all brushes.

Important: Only use brushes of the original grade and with the proper dimensions, paying special attention to the length and cross-section of the flexible copper lead and the design of the cable lug.

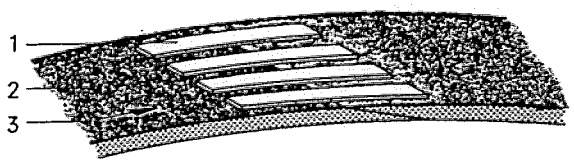
To replace the brushes, lift the pressure finger of the radial brush holder and insert the brushes in the holder so that the lead points in the direction of the clamp. Fix the cable lugs on the clamps. Ensure that there is no short circuit between the lead and the circuit of the adjacent slipring.

If more than 1/3 of all the brushes have to be replaced, the new brushes have to be bedded in. Bedding in is also necessary if the clamps of the brush holders become loose or if the brushes are changed round.

The brushes have to be changed on an **arm-type brush holder** when the bottom metal edge of the brush holder is 3 mm from the slipring.

Einschleifen der Bürsten
Zur Herstellung einer einwandfreien Auflage auf dem Schleifring, die Bürsten mittels Schleifleinen mittlerer Körnung (100 Körner/cm²) einschleifen. Dabei das Schleifleinen z.B. mittels Tesafilm mit der rauhen Fläche nach außen auf den Schleifring aufkleben (Fig. 4) und den Läufer bei aufgesetzten Bürsten (Bürsten nicht von Hand zusätzlich andrücken) in Drehrichtung durchdrehen. Kann der Läufer nicht gedreht werden, so werden die Kohlebürsten durch Hin- und Herziehen des Schleifleinens eingeschliffen. Dabei darauf achten, dass die Kanten der Kohlebürsten nicht abgerundet werden. Nach dem Einschleifen evtl. am Schleifring noch haftende Teile des Tesafilms sorgfältig entfernen und die gesamte Bürstenapparatur einschließlich der Schleifringe mit trockener Pressluft (max. 4 bar) vom Bürstenstaub reinigen.

Bedding in the brushes
To ensure that satisfactory contact between the brushes and sliprings is obtained, use medium-fine abrasive cloth (100 grains per cm²). Secure the abrasive cloth to the slipring by means of adhesive tape (Fig. 4), and turn the rotor by hand - with the brushes fitted - in the normal direction of rotation of the machine (do not press on the brush holders by hand). Should it not be possible to turn the rotor, pull the abrasive cloth back and forth underneath the brushes, taking care to avoid rounding of the brush edges. When the brushes have been bedded in, carefully remove any remainder of adhesive tape from the sliprings and clean the entire brushgear by blowing it out with dry compressed air (max. 4 bar).



1 Klebefolie
2 Schleifleinen
3 Drehrichtung

1 Adhesive tape
2 Abrasive cloth
3 Direction of rotation

Fig. 4

Befestigung des Schleifleinens auf dem Schleifring.
Die überlappten Enden des Schleifleinen sind abgeflacht.

Fixing the abrasive cloth on the slipring.
The overlapping ends of the abrasive cloth are flattened out.

Ersatzteilbestellung
Bürstenhalter und Bürsten mit folgenden Angaben im Lieferwerk bestellen:

Maschinentyp Fabr.-Nr.	der Maschine s. Leistungsschild
Typ und Abmessungen Marke	der Bürsten s. "Montagekarte" 1102

Ordering spare parts
Order the brush holders and brushes from the manufacturer by specifying:

Type Serial No.	of machine see rating plate
Type and dimensions Brush grade	of brushes see "Erection data card" 1102

© Siemens AG
All Rights Reserved
Alle Rechte vorbehalten
Printed in Germany

Bestell-Nr./Order-No. D 1670e-74 0106

Ausbau des Läufers

Baugruppen-Nr. 1000

Removing the rotor

Assembly Group No. 1000

Hilfsmittel

Außer den normal üblichen Montagewerkzeugen werden Hebewerkzeuge sowie Seile mit einer Tragkraft, die dem Gewicht vom Ständer und Läufer entspricht, benötigt.

Tools and equipment

In addition to the normal tools required for such work, lifting tackle and ropes with a load-carrying capacity adequate for lifting the stator and rotor must be at hand.

Maschine freischalten

Maschine vom Netz trennen, Hauptschalter gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern. Schalter abschließen, Warntafel aufstellen. Gültige Sicherheits- und Arbeitsschutzbestimmungen beachten.

Isolating the machine

Isolate the machine from the system and lock the main switch so that it cannot be closed unintentionally. Set up warning boards. Follow the relevant safety and work protection regulations.

Ausbau-Methoden

Abhängig von der Art der Maschinenkupplung, der Größe des vorhandenen Montageplatzes und der verfügbaren Krananlage muß entschieden werden, nach welcher Methode und in welchem Umfang die elektrische Maschine zum Läuferausbau demontiert werden muß.

Methods of removing

A decision has to be made on the method of removing the rotor and on how much of the electrical machine has to be dismantled in order to be able to do this. This depends on the type of the machine coupling, the size of the work space and the crane installation available.

Methode I ist anwendbar, wenn es möglich ist, die Maschine durch axiales Verschieben des Läufers in den Lagern zu entkuppeln, z. B. erforderlich bei starr gekuppelten Maschinen mit Kupplungszentrierung oder wenn die verwendete Kupplungsart das Entkuppeln ohne Läuferverschiebung ermöglicht, z. B. Bogenzahnkupplungen, sowie wenn Läufer und Ständer gemeinsam vom Grundgestell gehoben werden können. Gegebenenfalls ist bei einer Maschine mit Führungslager durch Ausbau der Lageschale die axiale Verschiebbarkeit des Läufers herzustellen.

Method I is used when it is possible to uncouple the machine by shifting the rotor axially in the bearings, necessary, for example, in the case of rigidly coupled machines with coupling centring or if the type of coupling used permits uncoupling without having to shift the rotor, for example curved tooth coupling, or when the rotor and stator can be raised jointly from the baseframe. Otherwise, in the case of an electrical machines with a guide bearing the bearing shell has to be removed in order to permit axial shifting of the rotor.

Reicht die Tragfähigkeit der vorhandenen Krananlage nicht aus, Läufer und Ständer gemeinsam anzuheben, kann der Läufer nach **Methode II**, ohne den Ständer zu versetzen, ausgebaut werden.

If the carrying capacity of the crane installation is insufficient to lift the rotor and stator jointly, the rotor can be removed using **Method II** without having to shift the stator axially.

Methode I

Method I

Anbauteile und Lager demontieren

Soweit vorhanden Bürstenträger, Schleifringkapsel oder Ständer der RG-Erregermaschine (siehe „RG-Erregermaschine" 1973) abbauen oder Gleichstrom-Erregermaschine abkuppeln, Teilfugenschrauben des Dichtungsdeckels 2 und der Einsatzdichtringe 6 und 7 (Fig. 1) sowie Druckschrauben 3 lösen und herausschrauben (Fig. 1). Befestigungsschrauben des Lagerdeckels herausschrauben und Lagerdeckel abheben. Zum Abheben des Lagerdeckels können anstelle der Verschlußschrauben in die Öleinführbohrungen Ringschrauben eingeschraubt werden.
Lagerschalenoberteil vorsichtig abheben und auf sauberer Holz- oder Preßspanunterlage ablegen. Bei größeren Lagerschalen vorher Teilfugenschrauben herausschrauben.

Removing auxiliary equipment and bearings

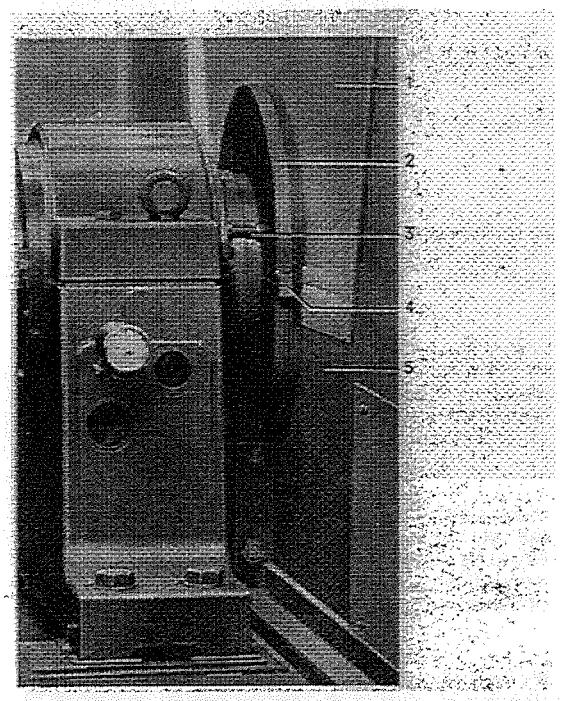
If fitted, remove the brushgear, slipring enclosure or stator of the brushless exciter (see "Brushless exciter", 1973), or uncouple and remove DC exciter, undo and remove the joint bolts of the sealing cover 2 and of the insert sealing rings 6 and 7 (Fig. 1) and the clamping bolts 3 (Fig. 1).
Remove the fixing bolts of the bearing cover and take off the bearing cover. For lifting off the bearing cover eyebolts can be screwed into the oil-filler holes instead of the screw plugs.

Carefully lift off the top bearing shell and set it down on a clean wood or pressboard surface. In the case of larger bearing shells, remove the joint bolts beforehand.

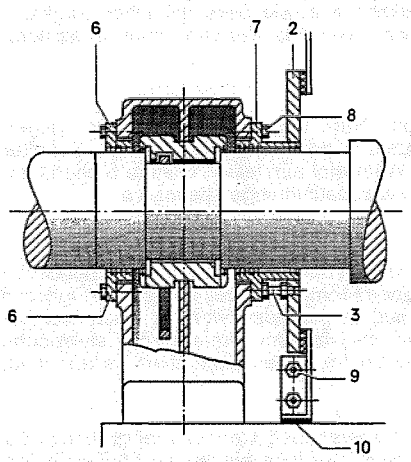
Bei Lagern mit Ringschmierung die Schmierringe nach dem Öffnen beider Schmierringschlösser herausnehmen. Nach dem Ausbau die Schmierringe wieder zusammenbauen und flach ablegen.
Hinweis! Sämtliche Befestigungselemente der Lager nach AS und BS getrennt in je einem Behälter ablegen. Sämtliche Lagerteile sowie die geöffneten Lager vor Beschädigungen und Schmutz durch Abdecken mit sauberer Kunststoffolie schützen.

Open the oil-ring locks of bearings with oil-ring lubrication and take out the oil rings. After removing the oil rings, fit them together again and lay them down flat.

Note: Store the A-end and B-end bearing fixing elements separately. Protect all the bearing parts and the open bearing from damage and contamination by covering them with clean plastic sheeting.



1 Oberteil der Außenkapselung
2 Dichtungsdeckel für Wanddurchführung
3 Druckschraube
4 Teilfuge des Dichtungsdeckels
5 Unterteil der Außenkapselung
6 Einsatzdichtring
7 Einsatzdichtring, maschinenseitig
8 Flanschschrauben
9 Teilfugenschraube für 5
10 Zellkautschuk-Auflage



1 Top section of the outer enclosure
2 Sealing cover for the shaft gland
3 Clamping bolt
4 Joint of the sealing cover
5 Bottom section of the outer enclosure
6 Insert sealing ring
7 Machine-side insert sealing ring
8 Flange bolts
9 Joint bolts for 5
10 Expanded-rubber mat

Fig. 1

Gleitlager

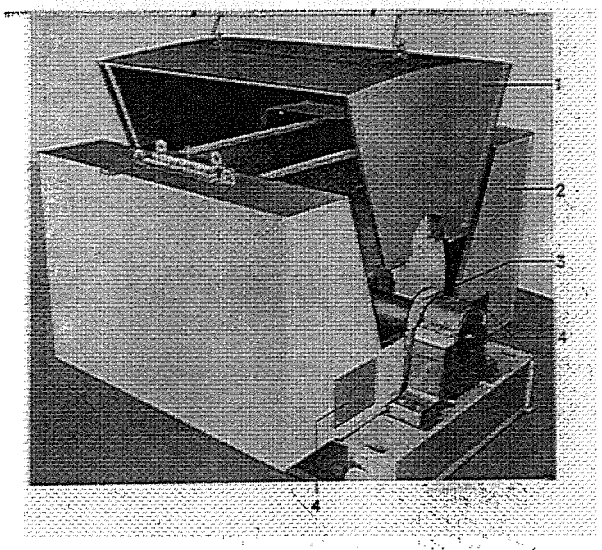
Sleeve bearing

Maschine öffnen

Opening the machine

Das Oberteil 1 (Fig. 2) der äußeren Maschinenkapselung nach dem Lösen der Spannstücke an den Hebeösen von der Maschine abheben.

Undo the clamping bolts and lift the top section 1 (Fig. 2) of the outer machine enclosure off the machine by the lifting eyes.



1 Oberteil der Außenkapselung
2 Unterteil der Außenkapselung
3 Dichtungsdeckel für Wellendurchführungen
4 Montageöffnung für Ständerbefestigung

1 Top section of the outer enclosure
2 Bottom section of the outer enclosure
3 Sealing cover for the shaft gland
4 Opening for fixing the stator

Fig. 2

Abheben des Oberteils der Außenkapselung

Lifting off the top section of the outer enclosure

Elektrische Verbindungen lösen

Undoing electrical connections

Stromanschlüsse oder Stromschienen von den Wicklungsausleitungen abschrauben (Fig. 3). Bei Stromschienenanschluß treten die Wicklungsausleitungen anders als in Fig. 3, unten aus dem Wicklungsschild aus. Kabelenden für den Wiedereinbau eindeutig kennzeichnen. Steckvorrichtung für Nutthermometer abziehen (Fig. 4). Weitere Verbindungen zwischen Ständer und Außengehäuse, falls vorhanden, lösen und für den Wiedereinbau kennzeichnen.

Unbolt the conductor connections or bars from the winding end leads (Fig. 3). In the case of conductor bars, the winding end leads emerge below the winding shield, i.e. differently from that shown in Fig. 3. Mark the cable ends clearly for re-assembly. Remove the plug-in device for the embedded thermometers (Fig. 4). If there are any other connections between the stator and outer enclosure, undo them and mark them for re-assembly.

Achtung! Die Luft-Wasser-Kühlerelemente haben keine Verbindung mit dem Ständer und müssen nicht ausgebaut werden.

Note: The air-to-water cooler elements are not connected to the stator and therefore need not be removed.

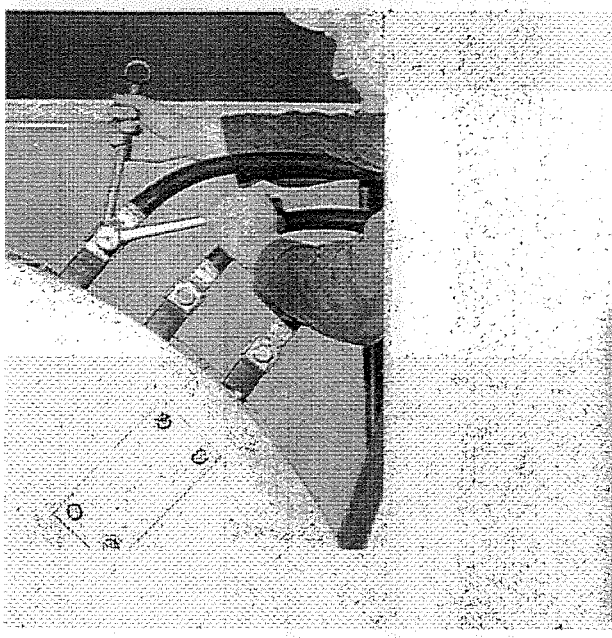


Fig. 3

Stromanschlüsse von den Wicklungsausleitungen abschrauben

Unbolting the conductor connections from the winding end leads

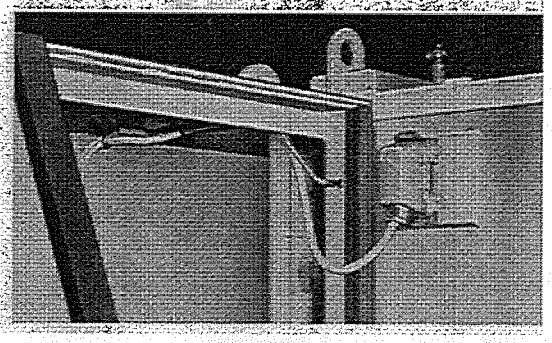


Fig. 4

Steckvorrichtung für Nutthermometer

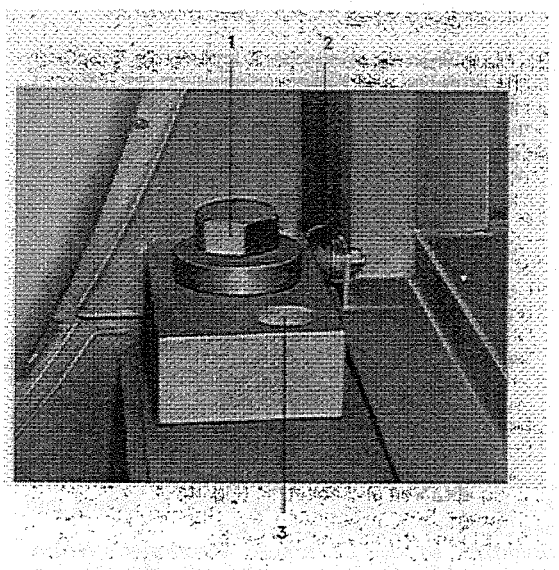
Plug-in device for the embedded thermometers

Ständer/Läufer abheben

Lifting of stator/rotor

Deckel von der Montageöffnung 4 (Fig. 2) im Unterteil der Außenkapselung abschrauben und die vier Ständerbefestigungsschrauben lösen und herausnehmen (Fig. 5).

Unbolt and remove the erection opening cover 4 (Fig. 2) from the bottom section of the outer enclosure and undo and remove the four stator fixing bolts (Fig. 5).



1 Ständerbefestigungsschraube
2 Gummipuffer für die Abstützung der Außenkapselung am Ständer
3 Zylinderstift für die Ständerfixierung

1 Stator fixing bolt
2 Rubber pad for supporting the outer enclosure on the stator
3 Cylindrical pin for fixing the stator

Fig. 5

Befestigung des Ständers auf dem Grundgestell (Blick durch die Montageöffnung in der Außenkapselung)

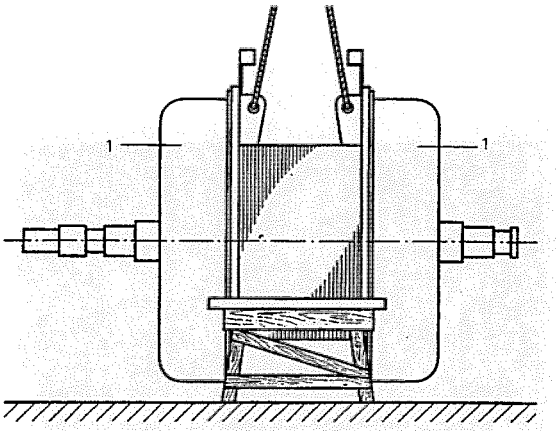
Fixing the stator to the baseframe (view through the erection opening in the outer enclosure)

Ständer mit zwei gleichlangen Seilen ausreichender Tragfähigkeit an das Hebezeug anschlagen.
Kranhaken über Ständermitte ausrichten und Hebezeug mit geringster Hubgeschwindigkeit – ggf. Hubtaste nur tippen – hochfahren.
Achtung! Der Ständer ist entweder mit zwei Zylinderstiften oder vier Winkelstücken auf dem Grundgestell positioniert. Es ist erforderlich, verstiftete Ständer (Fig. 5) beim Abheben vom Grundgestell mit einem Werkzeug (z. B. Brechstange) aus den Stiften herauszuheben.
Sobald der Ständer mit dem darin liegenden Läufer frei hängt, den Kranhaken zügig hochfahren. Welle auf AS und BS von je einem Monteur führen, damit die Lager nicht beschädigt werden. Ständer/Läufer an geeigneten Montageplatz für den Läuferausbau waagerecht absetzen. Geöffnete Radialgleitlager sofort mit sauberer Folie abdecken, um jede Beschädigung und Verunreinigung der Laufflächen zu verhüten.

Attach the stator to the lifting tackle with two ropes of the same length and of adequate load-carrying capacity. Align the crane hook above the middle of the stator and start to lift at the minimum lifting speed – if necessary, by inching.
Note: The stator is located on the baseframe either by two cylindrical pins or four angle sections. When raising pinned stators from the baseframe (Fig. 5), lever the stator off the pins by means of a crowbar or similar tool. As soon as the stator and rotor are clear smoothly increase the crane hook speed. Two erectors should guide the shaft, one at each end, so that the bearings are not damaged. Set down the stator/rotor horizontally at a site suitable for removing the rotor. Cover the open radial sleeve bearing immediately with clean plastic sheeting to prevent the running surfaces from becoming damaged or contaminated.

Die Lage des Läufers zu den Wicklungsschilden oder zum Ständer ist vor dem Ausbau auf der Welle zu markieren (Fig. 7). Nach dieser Markierung ist der Läufer beim Zusammenbau im Ständer axial auszurichten und abzulegen, da beim Einbau der Ständer in die Stifte gleitet und gleichzeitig die Lagerstelle der Welle in die Lagerschale einlaufen muß (besonders bei Führungslagern). Nach dem Anbringen der Markierung die Befestigungsschrauben der Wicklungsschilde lösen und Schilde abnehmen.

The position of the rotor with regard to the winding shields or to the stator must be marked on the shaft before it is removed (Fig. 7). The rotor must be aligned axially to this mark during re-assembly and set down in the stator, as during insertion, the stator slips over the pins and at the same time the shaft journal must run into the bearing shell (this is especially the case with guide bearings). After the marks have been made on the shaft, undo the fixing bolts of the winding shields and remove the shields.



1 Wicklungsschild
2 Lineel
3 Welle
4 Markierung

1 Winding shield
2 Straight edge
3 Shaft
4 Mark

Fig. 6

Ständer/Läufer auf Montagebock absetzen

Setting down the stator/rotor on a pedestal

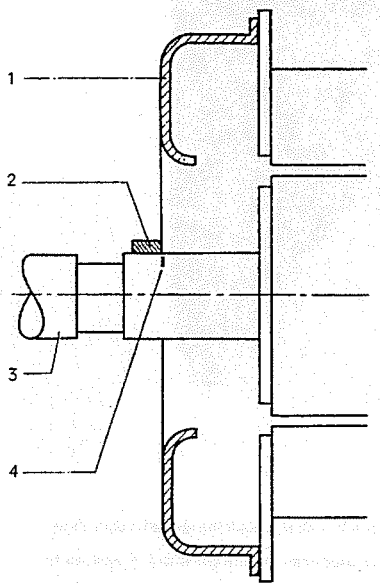


Fig. 7

Einbaulage des Läufers markieren

Mark the position of the rotor

Ausfahren des Läufers

Extracting the rotor

Bei Maschinen mit elastischer Kupplung die Kupplungshälfte abziehen und Wellenverlängerung mit Preßspanauskleidung so weit wie möglich auf das freie Wellenende aufschieben.
Achtung! Rohrinnendurchmesser muß am ganzen Umfang und über die ganze Länge, die dem freien Wellenende entspricht, ausgekleidet sein. Rohrinnendurchmesser darf gegenüber der Welle nur geringes Übermaß haben, da sonst durch Kantenpressung die Wellenoberfläche beschädigt wird.
Bei Maschinen mit Flanschkupplung die Wellenverlängerung an den Kupplungsflansch anschrauben. Preßspan ca. 2 mm dick zwischen die Flansche legen (Fig. 8).
Ständer/Läufer anheben und Läufer auf Montageböcke ausreichender Höhe ablegen. Welle mit Keilen gegen Wegrollen sichern (Fig. 9).
Ständer etwas absenken, bis am Läuferumfang ungefähr gleicher Luftspalt entsteht. Ständer zum Wellenende über aufgeschobenem Verlängerungsrohr vorsichtig abfahren und absetzen (Fig. 10).
Achtung! Beschädigungen der Ständerwicklung und des Läuferblechpaketes vermeiden.
Drahtseile an der Läuferwelle anschlagen. Wellenschutz und Spreizhölzer verwenden. Läufer anheben, Montageböcke entfernen und Läufer aus dem Ständer herausfahren (Fig. 11). Läufer an geeigneter Stelle auf Montageböcken ablegen und gegen Wegrollen sichern.

In the case of machines with a flexible coupling, draw off the half-coupling from the shaft and slide on the dummy shaft as far as possible after first placing pressboard round the end of the machine shaft.
Note: The tubular dummy shaft must be lined so as not to damage the machine shaft. There must be only a small clearance between its inside diameter and the outside diameter of the machine shaft, otherwise the latter would become damaged by edge loading.

In the case of machines with a flanged shaft, bolt the flanged dummy shaft in place after first fitting a 2 mm thick piece of pressboard between the flange faces (Fig. 8).
Lift the stator/rotor and set down the rotor on assembly supports of adequate height. Wedge the shaft tight to stop it rolling away (Fig. 9).

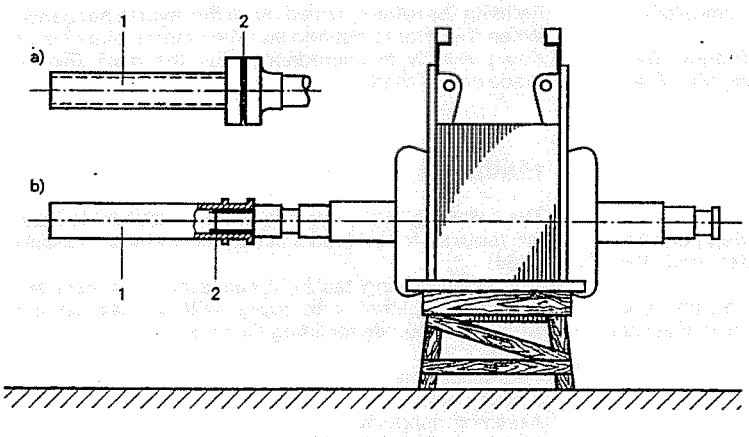
Lower the stator slightly until there is roughly a uniform air gap around the circumference. Move the stator carefully along towards the end where the dummy shaft is fitted and set it down (Fig. 10).
Note: Avoid doing any damage to the stator winding and the rotor core.
Attach wire ropes to the rotor shaft. Use protective sheeting for the shaft and wooden spreader blocks when doing this. Lift the rotor, remove the assembly supports and withdraw the rotor from the stator (Fig. 11). Set the rotor down on supports at a suitable site and wedge it against rolling away.

Maschine reinigen

Cleaning the machine

Vor dem Zusammenbau alle Maschinenteile sorgfältig säubern (s. a. „Säubern von Maschinenteilen" 625). Luftschlitze im Ständer und Läufer mit trockener Preßluft (max. 4 bar) ausblasen!
Achtung! Kunststoffdüse verwenden (s. a. „Wartung der Wicklungen" 1625).
Anstriche überprüfen und ggf. ausbessern.

Before re-assembly, carefully clean all the machine parts (see also "Cleaning of machine parts", 625). Blow out the air slots in the stator and rotor with dry compressed air (max. pressure 4 bar).
Note: Always use a plastic nozzle (see also "Maintenance of windings", 1625).
Check the paintwork and touch up where necessary.



a) Angeschraubte Wellenverlängerung
Dummy shaft bolted on

b) Aufgeschobene Wellenverlängerung
Dummy shaft slid on

1 Wellenverlängerung
2 Zwischenlage

1 Dummy shaft
2 Protective sheeting

Fig. 8

Varianten der Wellenverlängerung

Different types of dummy shaft

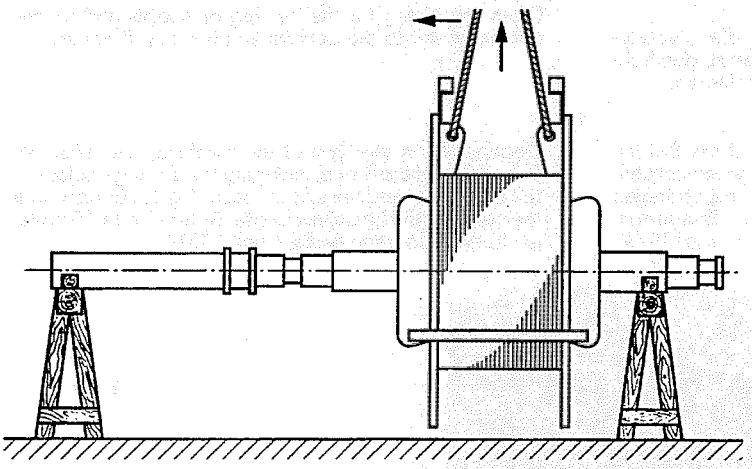


Fig. 9

Läufer auf Montageböcken abgelegt
Ständer seitlich abfahren

Rotor set down on pedestals.
Stator drawn off to the side

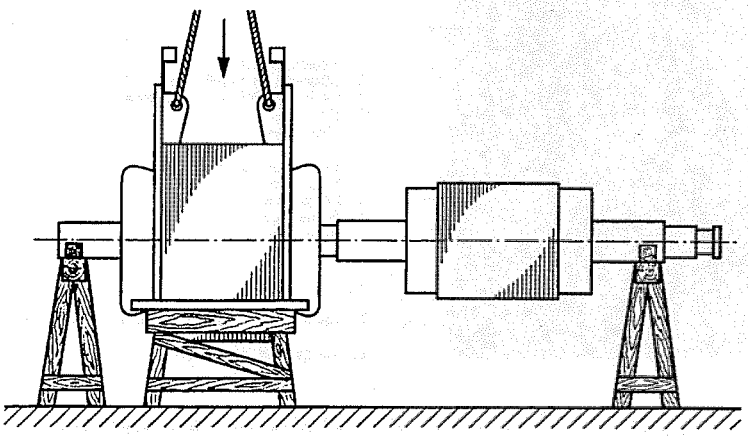


Fig. 10

Seitlich abgefahrener Ständer, auf Montageböcken abgesetzt

Stator drawn off to the side and set down on pedestals

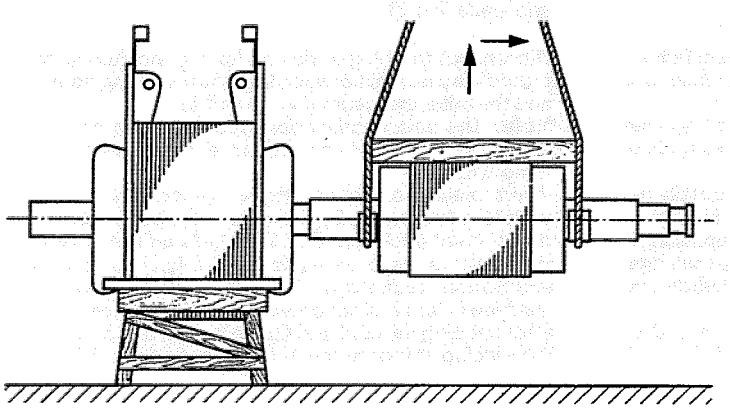


Fig. 11

Läufer anheben
Wellenverlängerung aus dem Ständer herausfahren und Läufer auf Montageplatz ablegen

Lifting the rotor
Withdraw the dummy shaft from the stator and set down the rotor at the erection site

Maschine zusammenbauen

Reassembling the machine

Der Läufereinbau erfolgt sinngemäß in umgekehrter Ausbaureihenfolge.
Der Läufer muß beim Einfahren in den Ständer nach der auf der Welle angebrachten Markierung (Fig. 7) abgelegt werden.

Refitting the rotor is carried out in the reverse sequence. When the rotor is inserted into the stator it must be set down exactly in accordance with the mark (Fig. 7) made on the shaft.

Methode II

Method II

Hilfsmittel und Verbrauchsmaterial

Tools and equipment and expendable items

Für diesen Montagevorgang sind außer den normalen Montagewerkzeugen folgende Hilfsmittel und Verbrauchsmaterialien erforderlich:
Zwei Hebezeuge – ggf. ein Hebezeug und eine Hebetraverse und Seile mit einer Tragkraft, die dem Gewicht des Läufers entspricht.

Hydraulische Pressen
Wellenverlängerung
Montageböcke
Preßspan, 1–2 mm dick
Kanthölzer nach Bedarf

The following tools, equipment and expendable items are required for Method II in addition to those normally used:
Two sets of lifting tackle, if necessary one hoist and spreader together with ropes with a load-carrying capacity adequate for lifting the rotor.

Hydraulic jacks
Dummy shaft
Assembly supports
Pressboard, 1–2 mm thick
Square timber, as required

Rohrleitungen demontieren

Dismantling piping

Soweit vorhanden, die Rohrleitungen für die Ölversorgung der Lager sowie die Wasserleitungen zu den Kühlern entleeren und, soweit erforderlich, entfernen.

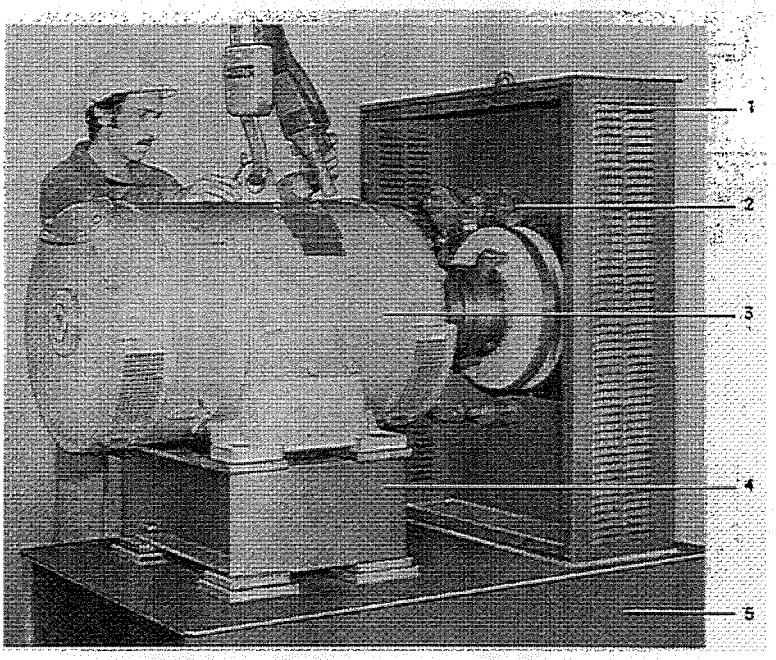
Drain any piping for the bearing oil supply and for the cooling water to the coolers and remove, if necessary.

Erregermaschine demontieren

Dismantling the exciter

Je nach Ausführung der Maschine, die auf der B-Seite angeordnete Gleichstrom-Erregermaschine (einschließlich Schleifringkapsel, Bürstenträger und zugehörigem Sockel) (Fig.12) oder den Ständer der „RG-Erregermaschine" demontieren (s.a. „RG-Erregermaschine" 1973).

Depending on the type of the machine, dismantle the DC exciter at the B-end, including the slipring enclosure, the brushgear and the exciter base (Fig.12) or dismantle the stator of the brushless exciter (refer also to "3-phase exciter with rotating rectifier unit", 1973).



1 Schleifringkapsel
2 Bürstenhalter mit Bürsten
3 Gleichstrom-Erregermaschine
4 Sockel für 3
5 Grundgestell

1 Slipring enclosure
2 Brushgear
3 DC exciter
4 Exciter base
5 Baseframe

Fig.12

Demontage einer Gleichstrom-Erregermaschine

Dismantling a DC exciter

Außenkapselung entfernen

Removing the outer enclosure

Die Dichtungsdeckel an der Wellendurchführung der Außenkapselung auf AS und BS entfernen (Fig.1). Das Oberteil der Außenkapselung nach dem Lösen der Spannstücke von der Maschine abheben (Fig. 2).
Stromanschlüsse von den Wicklungsausleitungen abschrauben (Fig. 3).

Die Steckverbindungen der Überwachungs- und Schutzeinrichtungen zwischen Ständer, Lagergehäuse und Außenkapselung trennen (Fig. 4 und Fig.13).
Achtung! Die Luft-Wasserkühler haben keine feste Verbindung mit dem Ständer und müssen nicht ausgebaut werden.
Unter den vier überstehenden Ecken des Unterteils der Außenkapselung Kanthölzer ca.12×12 cm einpassen (Fig.13). Teilfugenschrauben der Außenkapselungsteile 9 (Fig.1) lösen und entfernen. Außenkapselungshälften nacheinander von der Maschine abheben und auf geeigneten Platz abstellen.
Die Wicklungsschilde AS und BS 4 (Fig.13) nach dem Lösen der Teilfugen- und Flanschschrauben 2 und 3 ausbauen.

Remove the A-end and B-end shaft gland sealing covers for the outer enclosure Fig.1). Undo the clamps and lift the top section of the outer enclosure off the machine (Fig. 2).
Unbolt the conductor connections from the winding end leads (Fig. 3).

Disconnect the plug-in device for the monitoring and protective systems between the stator, bearing housing and the outer enclosure (Figs. 4 and 13).
Note: The air-to-water cooler elements are not connected to the stator and therefore do not need to be removed.
Insert pieces of square timber (approx.12×12 cm) under the four protruding corners of the bottom section of the outer enclosure (Fig.13). Undo and remove the joint bolts of the outer enclosure 9 (Fig.1). Lift the top and bottom sections of the outer enclosure from the machine in turn and set down in a suitable place.
After undoing the joint and flange bolts 2 and 3, remove the winding shields at the A- and B-ends 4 (Fig.13).

1 Steckverbindung der Überwachungs- und Schutzeinrichtungen
2 Flanschschrauben für 4
3 Teilfugenschrauben für 4
4 Wicklungsschild
5 Unterteil der Außenkapsel
6 Abstützung für 5

1 Plug-in device for the monitoring and protective systems
2 Flange bolts for 4
3 Joint bolts for 4
4 Winding shield
5 Bottom section of the outer enclosure
6 Support for 5

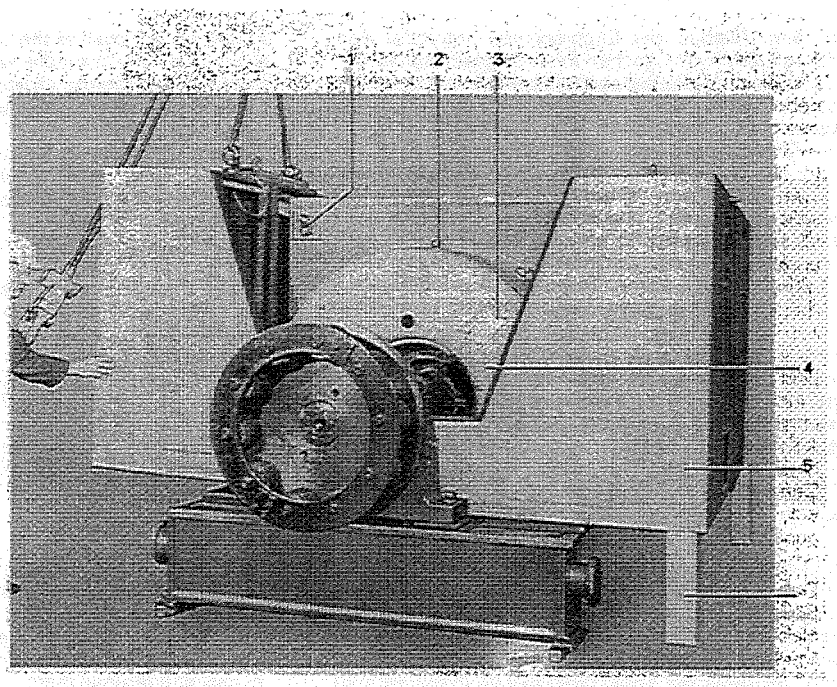


Fig. 13

Unterteile der Außenkapselung demontieren

Dismantling the bottom sections of the outer enclosure

Radialgleitlager öffnen, Lagerschalen ausbauen

Opening radial sleeve bearings, removing bearing shells

AS und BS-Lager wie bei Methode I beschrieben öffnen und die Lagerschalen-Oberteile abheben.
Vor der weiteren Demontage die Lage der Welle im Lagerbock ausmessen (Fig. 14).
Das ermittelte Maß „A" notieren, da der Läufer beim Zusammenbau der Maschine wieder diese Position einnehmen muß.
Jeweils einen Preßspanstreifen 6 (1–2 mm dick, ca. 400 mm breit und ca. 2 m lang) im oberen und unteren Bereich in den Luftspalt zwischen Läufer- und Ständerblechpaket einschieben (Fig. 15).
Hydraulische Pressen 2 (Fig. 15) in unmittelbarer Nähe der Radialgleitlager unter die Welle stellen. Kupferbeilage ca. 10 mm dick zwischen Welle und hydraulische Presse legen. Die Welle durch Einfügen von Holzkeilen zwischen Welle und Lagergehäuse radial festlegen. Hydraulische Pressen zur Wellenmitte ausrichten. Je eine Meßuhr mit Magnetstativ auf der Lagerteilfugenfläche des AS- und BS-Lagers aufstellen und im höchsten Punkt der Welle auf 0 einstellen. Die Welle mit hydraulischen Pressen max. 0,5 mm anheben. Die Kolben der hydraulischen Pressen gegen Ansinken sichern, gegebenenfalls die Welle zusätzlich abstützen. Lagerschalen-Unterteile aus dem Lagerbock herausdrehen. Die Zellkautschuk-Auflage 10 (Fig. 1) für die Außenkapselung auf dem Grundgestell im Bereich der Lagerböcke entfernen.

Open the A- and B-end bearings as described in Method I and lift off the top bearing shells.
Before any further dismantling, determine the position of the shaft in the bearing pedestal (Fig. 14). Record dimension "A", as the rotor must be returned to this position when the machine is reassembled.

Insert a strip of pressboard 6 (1–2 mm thick, approx. 400 mm wide and approx. 2 m long) into the air gap at the top and the bottom between the rotor and stator cores (Fig. 15).
Place hydraulic jacks 2 under the shaft close to the radial sleeve bearings. Insert copper pads (approx. 10 mm thick) between the shaft and the hydraulic jacks 2 (Fig. 15). Lock the shaft radially by inserting wooden wedges between the shaft and the bearing housing. Align the jacks with the cnetre line of the shaft. Place a dial gauge with a magnetic stand on the bearing joint face at the A- and B-ends and set the gauges to 0 at the highest point on the shaft. Raise the shaft max. 0.5 mm using the hydraulic jacks. Lock the pistons of the hydraulic jacks and also support the shaft, if necessary. Remove the bottom bearing shells from the bearing pedestal by turning about the shaft.
Remove the expanded-rubber mat 10 (Fig. 1) for the outer enclosure form the baseframe near the bearing pedestals.

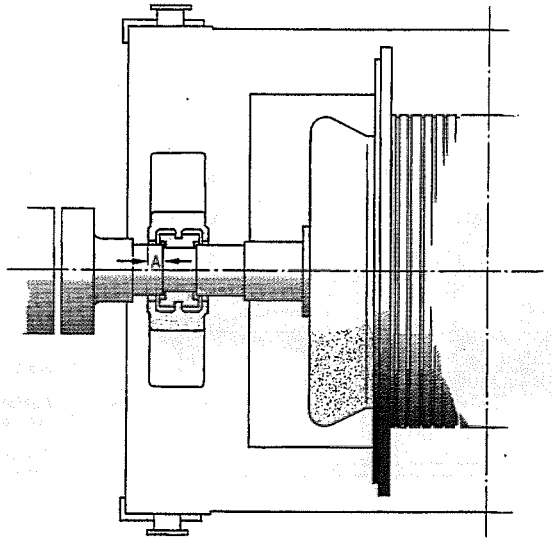


Fig. 14

Ausmessen der Einbaulage der Welle im Lagerbock

Determining the assembled position of the shaft relative to the bearing pedestal

Lagerböcke im Grundgestell absetzen

Lifting and setting down the bearing pedestals within the baseframe

Nach dem Ausbau der Lagerschalen-Unterteile den Läufer mit den hydraulischen Pressen gleichmäßig anheben, bis sich der Preßspanstreifen im oberen Luftspalt zwischen Läufer- und Ständerblechpaket nicht mehr bewegen läßt.
In die Gewindebohrungen der AS-Lagerbockteilfuge zwei Hebeösen einschrauben. Die Lagerbockfußschrauben lösen und entfernen. Den Lagerbock mit Hebezeug vorsichtig an- und von den Schweißstiften abheben. Erforderlichenfalls das Abheben mit einem Montageeisen unterstützen. Die Ausrichtbleche unter den Lagerfüßen paketweise entfernen, bündeln und für den Wiedereinbau kennzeichnen.

Den Lagerbock mit Hebezeug axial in Richtung des Ständers fahren und innerhalb des Grundgestells auf vorbereiteten Stahlträgern absetzen (Fig.15).
Achtung! Beschädigung der Ständerwicklung unbedingt vermeiden.
Den Lagerbock BS auf die gleiche Weise anheben und auf BS innerhalb des Grundgestells auf Stahlträgern absetzen.

Following removal of the bottom bearing shells, raise the rotor evenly using the hydraulic jacks until the pressboard strip in the top air gap between the rotor and the stator cores cannot be moved any more.

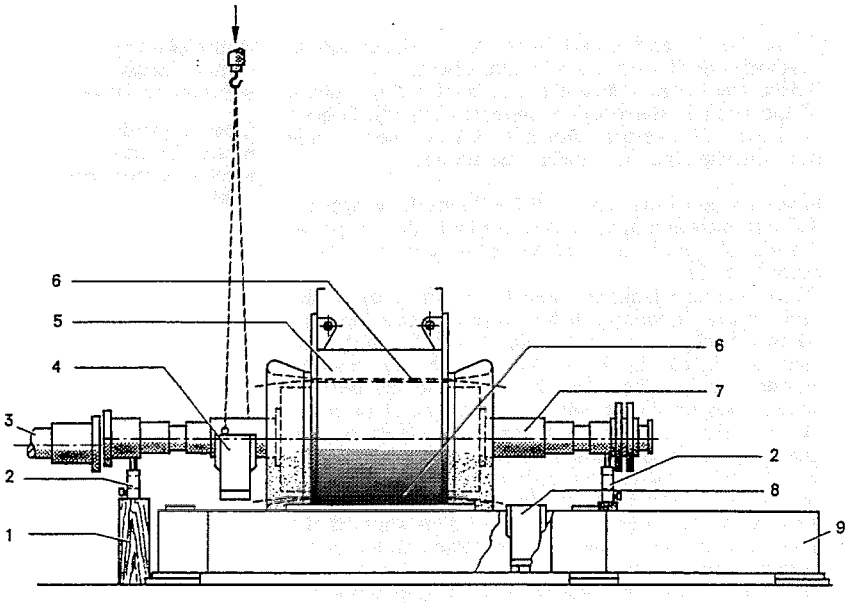
Screw in two eye-bolts into the holes in the bearings pedestal face at the A-end. Undo and remove the pedestal foot bolts. Carefully lift the pedestal using the lifting gear and remove it from the welded cylindrical pins. If necessary, use a crowbar to lever the pedestal off the pins. Remove the alignment shims under the bases of the pedestals in sets, tie each set together and mark them accordingly so that they can be used for reassembling.
Using the lifting gear, move the pedestal axially towards the stator and set it down inside the baseframe on steel supports placed there for this purpose (Fig.15).
Note: The stator winding must not be damaged.
Lift the B-end bearing pedestal in the same manner and set it down at the B-end within the baseframe on steel supports.

Ausfahren des Läufers

Withdrawing the rotor

Den Läufer an den äußeren Enden der Läuferwelle mit Seilen ausreichender Tragfähigkeit an möglichst zwei Hebezeuge, ggf. ein Hebezeug und variable Hebetraverse, anschlagen (Fig.16). Den Kranhaken auf Läufermitte ausrichten und die Seile etwas stramm ziehen. Die unter der Welle befindlichen hydraulischen Pressen gleichmäßig ablassen und entfernen.

Attach the ends of the rotor by rope of suitable carrying capacity to two hoists if possible, or one hoist and an adjustable spreader hoist (Fig.16). Position the crane hook over the centre of the rotor and take up the slack in the ropes. Lower the hydraulic jacks under the shaft evenly and remove them.



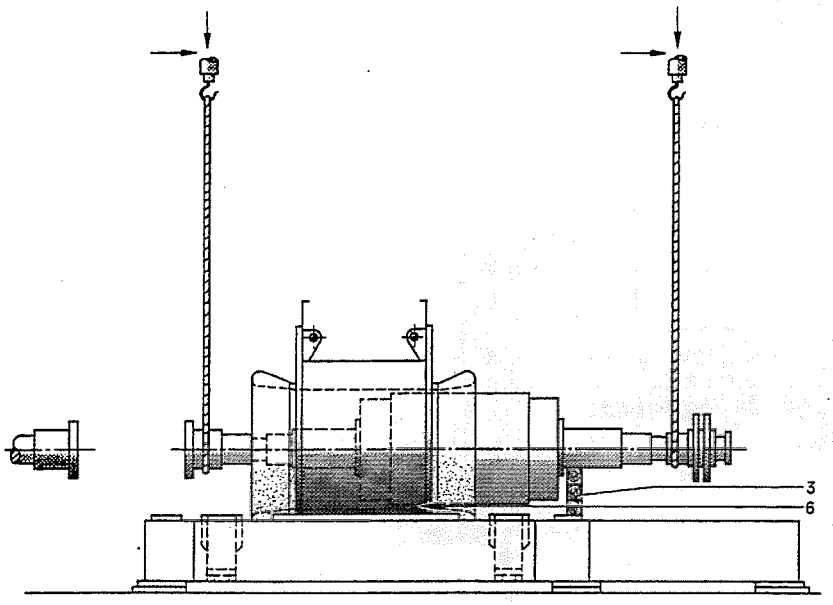
1 Montagebock
2 Hydraulische Pressen
3 Flansch der angekuppelten Maschine
4 Lager AS
5 Ständer
6 Preßspaneinlage zwischen Läufer und Ständer
7 Läufer
8 Lager BS – im Grundgestell abgesetzt
9 Grundgestell

1 Assembly support
2 Hydraulic jacks
3 Flange of coupled machine
4 A-end bearing
5 Stator
6 Pressboard insert between the rotor and stator
7 Rotor
8 B-end bearing set down in the baseframe
9 Baseframe

Fig.15

Läufer mit hydraulischen Pressen angehoben
Demontage der Lager

Rotor with hydraulic jacks raised
Dismantling the bearings



3 Montageunterlagen
6 Preßspaneinlage

3 Square timber supports
6 Pressboard insert

Fig.16

Ausfahren des Läufers und Ablegen im Ständerblechpaket und auf Montageunterlagen, zum Montieren der Wellenverlängerung

Withdrawing the rotor and setting it down in the stator core and assembly supports for attaching the dummy shaft

Den Läufer in der Ständerbohrung so ausrichten, daß der Luftspalt am Läuferumfang ungefähr gleich groß ist. Den Läufer zur B-Seite entsprechend Fig.16 ausfahren. A-seitig mit dem Läuferblechpaket im Ständerblechpaket und B-seitig mit der Welle auf einem Montagebock o. ä. ablegen.
Eine Wellenverlängerung (Fig.17) an der Kupplung befestigen.
Bei Flanschkupplungen ca. 2 mm dicken Preßspan zwischen die Flansche legen (s. a. Fig. 8).
Achtung! Beschädigungen der Wicklungen und Blechpakete vermeiden.
Das A-seitige Hebezeug an der Wellenverlängerung anschlagen, Läufer wenig anheben, Montagebock entfernen und den Läufer so weit wie möglich ausfahren und auf geeignete Unterlage ablegen. Die Seile gemäß Fig.17 umhängen, den Läufer wenig anheben und die Wellenverlängerung aus dem Ständer ausfahren. Den Läufer auf geeigneten Montageböcken ablegen und gegen wegrollen sichern. Die Wellenverlängerung demontieren.

Align the rotor within the stator so that the air gap is approximately uniform around the circumference.
Withdraw the rotor towards the B-end as shown in Fig.16. Set it down with the A-end of the rotor core resting just inside the stator core and with the B-end of the shaft resting on a suitable support.
Fix a dummy shaft to the coupling (Fig.17). In the case of machines with a flanged shaft, first fit a 2 mm thick piece of pressboard between the flange faces (see Fig. 8).
Note: Do not damage the windings and cores.

Attach the lifting gear at the A-end to the dummy shaft, lift the rotor slightly, remove the support and withdraw the rotor as far as possible and set it down on a suitable assembly support. Arrange the ropes as shown in Fig.17, raise the rotor slightly and withdraw the dummy shaft from the stator. Set down the rotor on suitable supports and wedge the shaft to prevent it rolling. Remove the dummy shaft.

Maschine reinigen

Cleaning the machine

Vor dem Zusammenbau alle Maschinenteile sorgfältig säubern (s. a. „Säubern von Maschinenteilen" 625). Luftschlitze im Ständer und Läufer mit trockener Preßluft (max. 4 bar) ausblasen!
Achtung! Kunststoffdüse verwenden (s. a. „Wartung der Wicklungen" 1625).
Anstriche überprüfen und ggf. ausbessern.

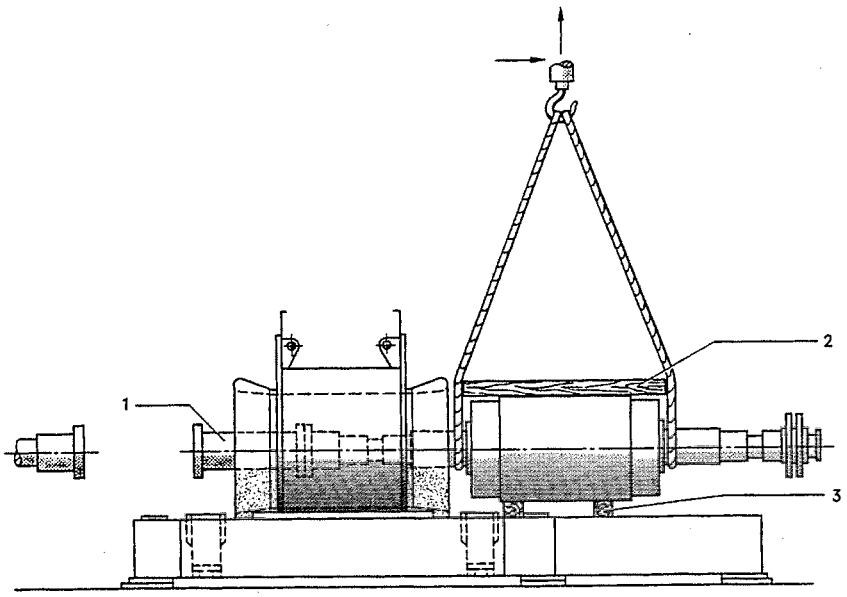
Before reassembly, carefully clean all the machine parts (see also "Cleaning of machine parts", (625). Blow out the air slots in the stator and rotor with dry compressed air (max. pressure 4 bar).
Note: Always use a plastic nozzle (see also "Maintenance of windings", 1625).
Check the paintwork and touch up where necessary.

Läufer mit Schleifringen

Rotor with sliprings

1 Wellenverlängerung
2 Seilspreize
3 Montageunterlagen

1 Dummy shaft
2 Rope spreader
3 Square timber supports



Läufer mit gekuppeltem RG-Erregermaschinenläufer

Rotor with coupled brushless exciter

4 Montagebock
5 RG-Erregermaschinenläufer

4 Assembly supports
5 Rotor of brushless exciter

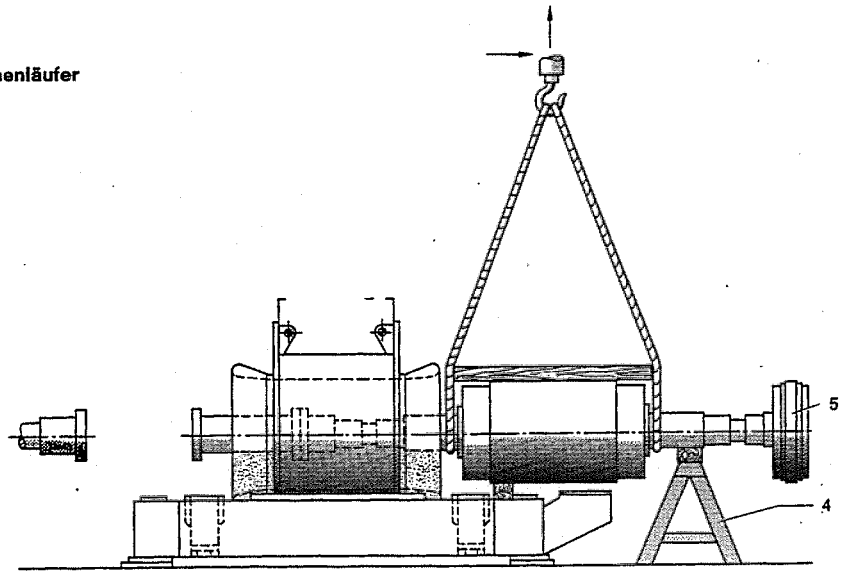


Fig.17

Läufer zum Umsetzen der Hebezeuge abgelegt (Darstellung mit umgesetzten Hebezeugen)

Rotor set down for repositioning of the hoists (shown with the hoists repositioned)

Maschine zusammenbauen

Reassembling the machine

Der Läufereinbau erfolgt sinngemäß in umgekehrter Ausbaureihenfolge.
Beim Ausbau des Läufers nach der **Methode II** muß er im Ständer so abgelegt werden, daß die Blechpakete axial annähernd zentrisch ausgerichtet sind; außerdem muß er vor dem Eindrehen in den Lagerbock nach dem Maß „A" (Fig.14) ausgerichtet werden.

The rotor is refitted in the reverse sequence.

If the rotor has been removed in accordance with **Method II**, it must be set down in the stator when being reassembled so that the cores are aligned approximately centrally in an axial direction. Before the rotor is inserted in the bearing pedestal it must be correctly aligned for dimension "A" (Fig.14).

Kontrolle der Ausrichtung

Checking the alignment

Nach erfolgtem Absetzen des Ständers auf dem Grundgestell bzw. Ablegen des Läufers in den Lagerschalen, den Luftspalt zwischen Ständer und Läufer kontrollieren und mit Angabe auf der „Montagekarte" 1102 vergleichen, ggf. den Ständer nachrichten.
Ausrichtung der elektrischen Maschine kontrollieren und mit „Maßprotokoll" 1124 vergleichen, ggf. die Maschine nachrichten (s. a. „Hinweise für das Aufstellen" 1013).
Vor dem Schließen der Gleitlager auf eine Teilfläche gleichmäßig dünn Dichtungsmittel, z. B. Hylomar SQ32/M – siehe „Hilfsmittel" 650 – auftragen.
Achtung! Bei Lagern mit Ringschmierung die Schmierringe wie in „Hinweise für das Aufstellen" 1013 beschrieben kontrollieren und schließen.
Alle Befestigungsschrauben mit dem erforderlichen Drehmoment anziehen (s. a. „Schraubenanzugsmomente" 634).

After the stator has been set down on the baseframe or the rotor has been placed on the bearing shells check gap between the stator and the rotor and compare the value with the data given on the "Erection data card", 1102. If necessary, realign the stator.
Check the alignment of the electrical machine and compare the value with the data given on the "Dimension certificate" 1124. If necessary, realign the machine (see "Recommendations for installation", 1013).
Before closing the sleeve bearings, apply a thin even layer of a sealant, e.g. Hylomar SQ32/M, to one of the joint faces (see "Miscellaneous aids", 650).
Note: For bearings with oil-ring lubrication, check and close the rings as described in "Recommendations for installation", 1013.
Tighten all fixing bolts with the required torque (see also "Bolt tightening torques", 634).

Bestell-Nr./Order No.: D 1713/0b–220
Printed in the Federal Republic of Germany
AG 06840.5 E10 De–En