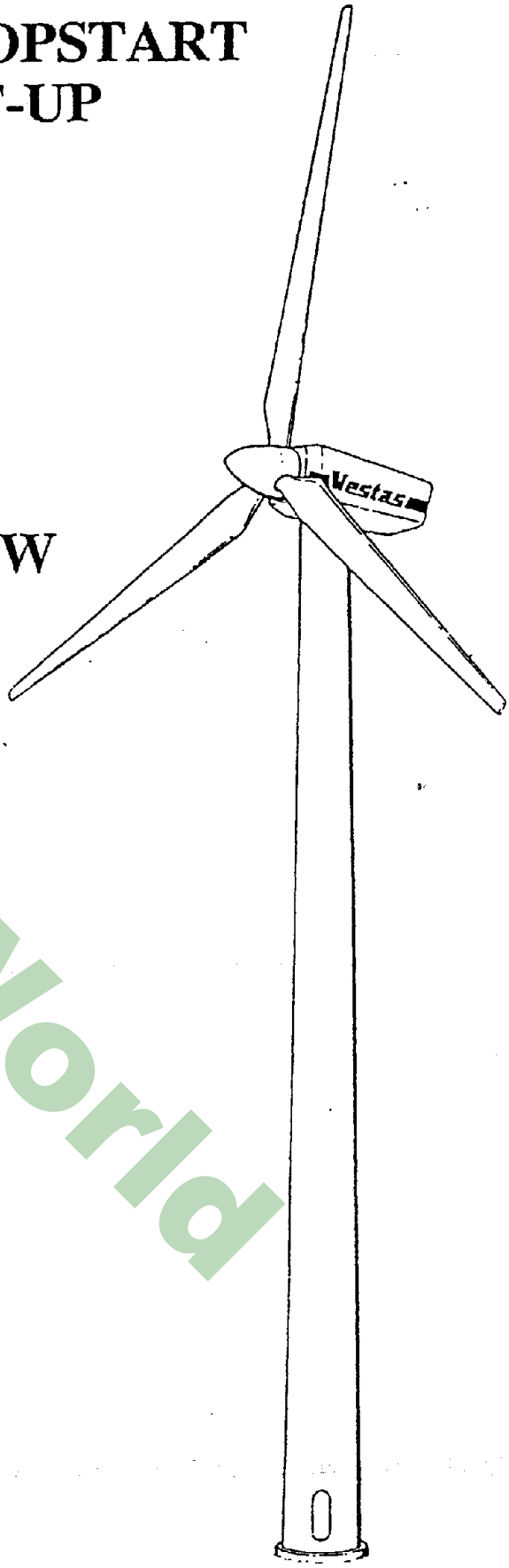
MØLLEREJSNING OG OPSTART
ERECTION AND START-UP
MANUAL



VESTAS V27/V29 - 225 kW
50 Hz/60 Hz

VINDMØLLE
WIND TURBINE

EDB NO.: 941270.R4

Indholdsfortegnelse		Table of contents	Side/-page
1	Gittermast, betonfundament	Lattice tower, concrete foundation	2
2	Rørtårn, betonfundament	Tubular tower, concrete foundaton	2
3	Gittermast	Assembly of lattice tower	2
4	Rørtårn	Tubular tower	3
5	Aflæsning af vinger	Unloading of blades	4
6	Vingemontering på nav	Mounting of blades on hub	4
7	V27, samling af rotor	V27, assembly of rotor	5
8	V29, samling af rotor	V29, assembly of rotor	6
9	Montering af maskinkabine	Mounting of nacelle	10
10	Montering af rotor	Mounting of rotor	10
11	Montering af kabler	Mounting of cables	12
12	Tilslutning af kabler til styring	Connecting cables to controller	12
13	Tilslutning af styring til nettet	Connecting controller to the grid	13
14	Opstartsprocedure	Turbine start-up	13
	Opstartsbetingelser	Start-up	13
	Spændingsforsyning	Power supply	13
	Bundprocessor	Ground processor	14
	I møllehatten	In the nacelle	16
	Bundstyringen	Ground controller	19
	Værktøj, materialer, udstyr	Tools, materials, equipment	22
	Omsætningstabeller	Conversion tables	25
	VESTAS tegninger	VESTAS drawings	26-39

Tårn- og mastetegninger findes som bilag med EBD-nummer 941272.

Drawings showing tubular and lattice tower are in an enclosure. Item-number 941272.

1 Gittermast, betonfundament.

Lattice tower, concrete foundation.

Punkt 1 og 2 udføres af tilsynsførende før møllerejsning.

Point 1 and 2 should be checked by supervisor before turbine erection.

1.1 Kontroller fundamentet efter bilag 941272

Check foundation according enclosure 941272

1.2 Kontroller at betonen er hærdet mindst 7 dage før rejsning af masten og at de nedstøbte vinkeljern er rene.

Check that the concrete foundation is hardened for 7 days before erection of tower and that the angle irons are clean.

2 Rørtårn, betonfundament.

Tubular tower, concrete foundation.

Punkt 1 og 2 udføres af tilsynsførende før møllerejsning.

Point 1 and 2 should be checked by supervisor before turbine erection.

2.1 Kontroller fundamentet efter bilag 941272.

Check foundation according to enclosure 941272

2.2 Kontroller at betonen er hærdet mindst 7 dage før tårnrejsning.

Check that concrete foundation has hardened for 7 days before erection.

2.3 Kontroller at fundamentssektionen er vandret, flangen er ret og plan og at der ikke er ujævnheder på flangen.

Check that the foundation section is horizontal, that the flange is even and plane and that the surface is not damaged.

3 Gittermast:

Assembly of lattice tower:

Masten vejer ca. 8000 kg.

The weight of the lattice tower is app. 8000 kg.

En C.C.J. mast kontrolleres efter bilag 941272

The tower from the firm C.C.J. is inspected according to enclocure 941272

3.1 Kontroller at hjørnejernene er af den rette type, at de er ubeskadigede, at bolthuller og kontaktflader er i orden og at overfladebehandlingen er i orden.

Check that corner legs are of the correct type, that they are undamaged, that bolt holes and contact surfaces are in order and that corrosion protection is intact.

3.2 Kontroller at gitterstængerne er af rette type, at de er ubeskadigede, at bolthuller og kontaktflader er i orden og at overfladebehandlingen er i orden.

Check that the braces are of the correct type, that they are undamaged, that bolt holes and contact surfaces are in order and that the corrosion protection is intact.

3.3 Kontroller samleboltene til masten for korrekt diameter, længde, kvalitet, overfladebehandling. Kontroller tilspændingsmomentet. (C.C.J.-mast M22 8.8 FZV, tilspændingsmoment 520 Nm).

Check tower bolts for correct diameter, length, grade, corrosion protection. Check bolt torque.
Torque wrench setting 520 Nm, 383 ft.-lbs., (C.C.J.-tower, M22, 8.8 FZV)

3.4 Kontroller at sikkerhedswiren er af korrekt type og korrekt monteret.

Check safety wire for correct type and correct mounting.

3.5 Monter løftebeslaget 730247 og hejs masten ned uden på de nedstøbte hjørnejern. Spænd den fast med M22 bolte. Tilspændingsmoment 520 Nm.

Mount the lifting gear 730247 and mount the tower on the outerside of the anchor legs in the foundation. Tighten the M22 bolts.
Torque wrench setting 520 Nm, 383 ft.-lbs.

3.6 Kontroller at topflangen er plan og uden ujævnheder på flangen. Kontroller at den er vandret indenfor 5 mm med et vaterpas på tværs af flangen.

Check that top flange is even and that surface is plane. Check that flange is horizontal within a tolerance of 5 mm using a spirit level.

4 Rørtårn:

Tårnet vejer ca. 12000 kg.

4.1 Kontroller tårnet for transportskader, at overfladebehandling er intakt, at flangerne er ubeskadiget og at der ikke er ujævnheder på flangerne.

Tubular tower:

The weight of the tower is app. 12000 kg.

Check tower for transport damage, that surface treatment is intact, that top and bottom flange are undamaged and that surface is even.

4.2 Noter tårnets og fundamentsektionens nummer.

Note the number of the tower and the foundation section.

Bundstyringen løftes ind på rørtårnets betonfundament før tårnet løftes på plads og placeres, så tårnet kan være der.

Ground controller is lifted into the concrete foundation of tower before tower is lifted into place and is placed so that there is room for the tower.

Hvis der er risiko for at maskinkabinen ikke bliver monteret samme dag som rørtårnet, skal tårnet forhindres i at gå i svingninger. Enten ved at afstive det med mindst 3 wirer til jorden, eller ved at sno et mindst 25 mm tyk reb om tårnet med en stigning på ca. 3 m på de øverste 10 m.

If there is any risk that the nacelle is not mounted the same day as the tower, the tower must be prevented from going into oscillation. This can be done by means of at least 3 wires from top to ground or by winding a min. 25 mm thick rope around the upper 15 m of the tower top with a distance between the rounds of rope of app. 3 m.

Løftebeslaget 732706 spændes på tårntopflangen.

Mount lifting brackets 732706 on top flange of tower.

4.3 Kontroller sammenspændingen af flangesamlingen på følgende måde:
Boltene spændes trinvis til 200 Nm, først boltene midt under døren. Hvis et et søgerblad på 0.25 mm kan ramme boltene udefra, eller der er en luftspalte i samlingen, skal der bruges shims mellem flangerne.
Shims: 115488 og 115489

Check the assembly of the flanges in the following way:
The bolts are tightened intermittent to 200 Nm or 147 ft.-lbs., starting with bolts under center of door. If a 0.25 mm (0.008") thick feeler gauge can hit bolts from outside or there is an air gap in the assembly, use shims between the flanges.
Shims: 115488 and 115489.

4.4 Til slut spændes alle boltene. Kontroller boltkvaliteten først.
Tilspændingsmoment = 667 Nm for 8.8 bolte (tørre bolte) og 800 Nm for 10.9 HV-bolte, (DIN 6914 bolte, DIN 6915 møtrikker og DIN 6916 skiver).

Finaly the bolts are tightened.
Torque = 667 Nm, 492 ft.-lbs. for quality 8.8 bolts (dry bolts) and 800 Nm, 590 ft.-lbs. for quality 10.9 HV-bolts. (DIN 6914 bolts, DIN 6915 nuts and DIN 6916 washers).

4.5 Med en lodline eller et niveleringsapparat kontrolleres at topflangens centrum afviger mindre end 50 mm fra bundflangens centrum.

Use a perpendicular line or a levelling instrument to check that the centre of the top flange deviates less than 50 mm from the center of the ground flange.

Styringen placeres på I-jernene. Mellen I-jernene og bundstyringen anbringes en afdækningsplade, som sikrer at styringen er tæt i bunden. Rummet mellem kabler og indføringsrør udfyldes med fugemasse. Styringen fæstes til I-jernet med bolte.

Place controller on I-irons. Place a cover plate between I-irons and ground controller to ensure that controller is tight in the bottom. The space between cables and cable tube is filled with joint filler. Controller is fixed on I-iron with bolts.

Lysinstallation i tårn, se tegn. 922265 eller 922089.

Light installation in tower, see draw. 922265 or 922089.

5 Aflæsning af vinger:

En V27 vinge med drejekrans vejer ca. 800 kg.
En V29 vinge vejer ca. 650 kg.

På V29 vingen er der en rustfri plade fuget til vingen med S40. Pladen holdes på plads af transportbeslaget (890790) og dette må først fjernes lige før vingen monteres på vingedornen.
Transportbeslaget skal returneres til VESTAS.

Vingerne er yderst trykfølsomme. De skal derfor behandles meget varsomt. Ved løft og oplagring er det især vigtigt at undgå punktlaster.

Vingen løftes med en 200 mm bred strop. Vingens bagkant beskyttes med kantbeskytter 732714. Stroppen placeres ca. 4.3 m fra vingeroden på en vinge uden leje og 3.3 m på en vinge med leje. Stropperne må ikke være snoet.

Ved drejning fra liggende til stående stilling, må vingen ikke "rulles" på et hårdt underlag. Forkanten er hul og kan ikke modstå indtrykning. Læg luftsække under vingen og under forkanten ca. 5 meter fra tippen.

Læg en strop med løkke omkring vingen tæt ved vingens bredeste sted. Træk vingen rundt ved at løfte vinkelret på bagkanten til vingen er tæt på at stå opret. Pas på tipenden og se efter, at forkanten forbliver på luftsækkene under rulningen.

Enhver beskadigelse af vingen skal omgående meddeles til Vestas serviceafdeling, og rotoren må ikke opsættes før accept er givet eller reparation er foretaget.

Unloading of blades:

The weight of a V27 blade with blade bearing is app. 800 kg.
The weight of a V29 blade is app. 650 kg.

On the V29 blade is a plate mounted on the blade with S40. The plate are situated by means of the transport fitting (890790). Remove the transport fitting just before the blade is mounted.
Return the transport fitting to VESTAS.

The blades are very sencitive to pressure and must be handled with care. When lifting or storing the blades it is particularly important to avoid point loads.

Lift the blade with a 200 mm wide strap. The trailing edge of the blade is protected with protector 732714 The strap is placed app. 4.3 m from the blade root on a blade without bearing and app. 3.3 m on a blade with bearing. The straps must not be turned.

When turning from a lying position to a standing position, do not "roll" the blade on a hard base. The leading edge is hollow and can not stand the pressure. Place air bags under the blade and the leading edges app. 5 meter from the tip.

Put a strap around the blade where it is broadest. Rotate the blade by pulling it at the trailing edge. Turn the blade to app. 90 degrees and tighten the strap before it is manually placed vertically, to prevent it from turning over.

Any damage to the blade must be reported to Vestas' service department, and the rotor must not be mounted before accept are given or a repair has taken place.

6 Vingemontering på nav:

6.1 Kontroller vingernes serienummer og vægtklasse før de monteres på rotoren. Serienummer og vægtklasse findes på det pålimede skilt.

6.2 Kontroller at drænhullet i vingen ikke er stoppet.

6.3 Kontroller vingerne for beskadigelser. Hvis plastikafdækningen er beskadiget, skal vingen kontrolleres nøjere.

6.4 Kontroller vingenavets serienummer, det findes indhugget mellem 2 vinger ind mod hovedakselflangen.

Kontroller at alle gevindhuller er rene for spåner og snavs.

Mounting of blades on hub:

Check serial number and weightclass of the blades before they ar mounted on the rotor. The informations are on the label on the blades.

Check that the drain hole in the blade is not blocked.

Check blades for damage. If the plastic cover on the blade is damaged the blade must be checked carefully.

Check the serial number of the hub, it is cutted into the hub between 2 blades near the flange to the main shaft.

Check that all threaded holes are clean.

7 V27, samling af rotor:

Kontroller at vingenavets spændflader er rene og uden mærker, mod:
Drejekranse, hovedaksel, forreste dæksel og spinnerbeslag.

Placer vingenavet på træstrøer med hovedakselflangen nedad, så det står stabilt og vandret og mindst 100 mm over terræn. Et vingenav med travers vejer ca. 480 kg.

7.1 Kontroller drejekransenes tætningsringe for beskadigelser og noter deres serienumre.

Fjern propperne i M24 gevindhullet i enden af momentarmene. Rens gevindet med renset benzin el. lign. og en rund børste.

7.2 Kontroller momentarmene for beskadigelser, kontroller om gevindet er i orden.

Kontroller at de røde plasthætter sidder korrekt i røret midt i drejekransene.

Anbring bagkantbeskyttelsesplade 732714 på vingens bagkant ud for vingens tyngdepunkt, som er afmærket med et stykke sort-gult tape ved vingens bagkant.

Anbring løftestropperne i beskyttelsespladerne på vingerne og læg vingen på jorden på skånepladerne.

Derefter drejes vingen så den ligger vandret og med forkanten mod højre set fra rodenden.

Mal fladerne på vingekonsollen hvor drejekransen skal sidde med Tectyl 127 CGW eller Tectyl 506.

Monter vingen på vingenavet. Kontroller at drejekransen kommer ordentlig ind på recessen på vingekonsollen. Smør Tectyl 506 på gevindet og under bolthovedet på boltene. De bearbejdede flader på vingekonsollen beskyttes med Tectyl 127 CGW.
Drejekransens typeskilt skal vende således, at det kan aflæses fra maskinkabinen.

7.3 Spænd boltene mellem drejekransen og nav.
Tilspændingsmoment 325 Nm.

7.4 Monter akslerne gennem plejlstængerne ind i momentarmene. Akslerne spændes **400 Nm**, M16 kontramøtrikkerne spændes **100 Nm** begge med Tectyl 506 på gevindet.

V27, assembly of rotor:

Check that the surface of the hub is clean and undamaged where it is tightened to:
Blade bearing, main shaft, front cover and nose cone mounting.

Place the hub on a wooden plank with the flange for the main shaft downwards, so that it is horizontal and at least 100 mm (4") above ground level. Weight of a blade hub with traverse is app. 480 kg.

Check sealing rings of the blade bearing for damage and note the number of the blade bearings.

Remove plugs in the M24 tapped hole at the end of the crank. Clean the thread with degreasing medium and a round brush.

Check cranks for damage, check the thread

Check the mounting of the red plastic cover in the center of the blade bearing.

Place the protection cover 732714 on the trailing edge of the blade at the black-yellow tape on the trailing edge indicating the c.o.g.

Place the lifting strap on the protecting covers on the blades and place the blade carefully on the protection plates on the ground.

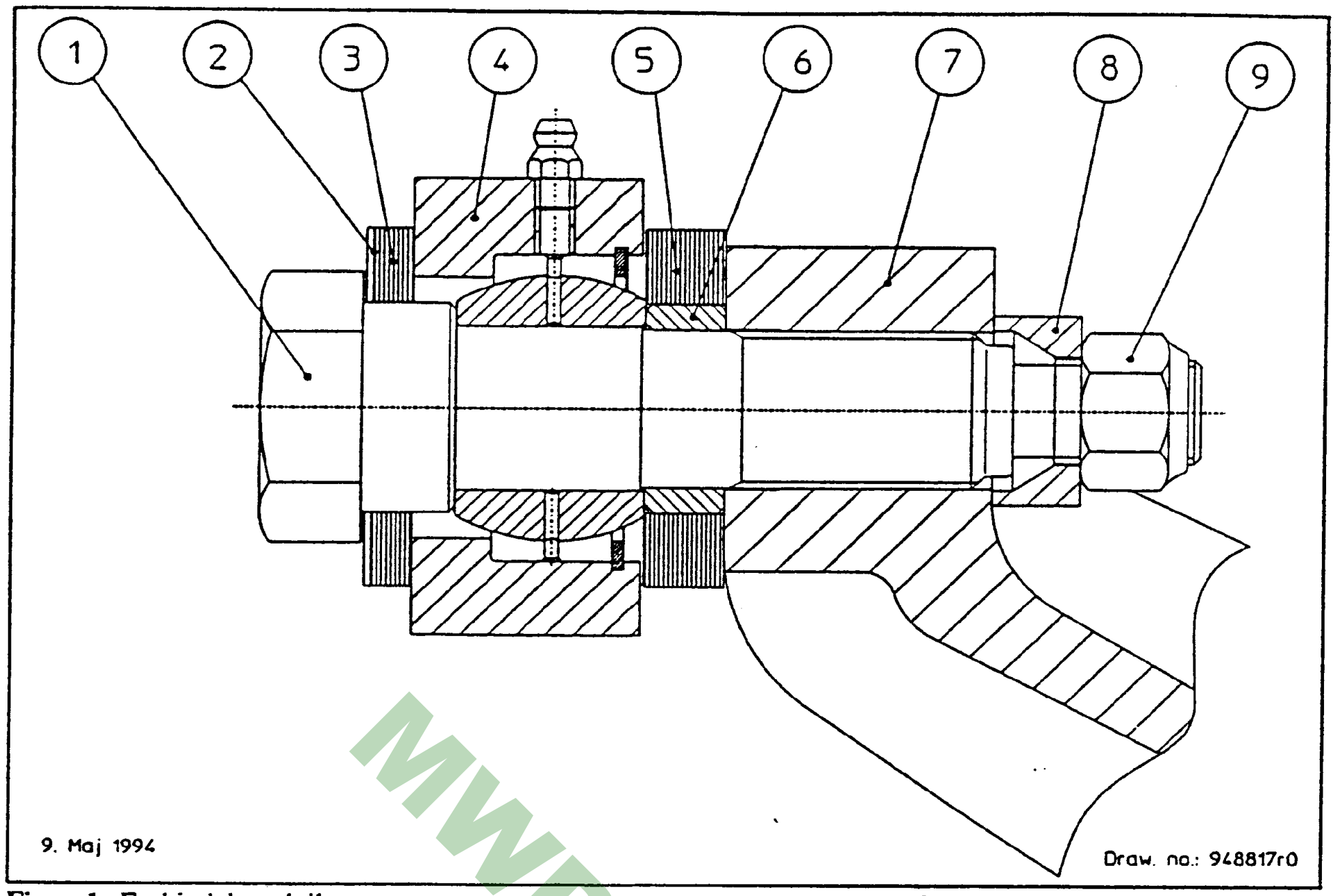
Turn the blade so that it lies horizontal with the leading edge to the right side seen from the root end.

Smear the flange where the blade bearings are mounted with Tectyl 127 CGW or Tectyl 506.

Mount the blade on the hub. Check that the blade bearing is mounted properly in the recess on the hub. Smear the bolts on the thread and under the bolt head with Tectyl 506. Protect the machined parts of the hub with Tectyl 127 CGW.
Mount the blade bearing so it is possible to read the serial number from the nacelle.

Tighten the bolts between blade bearing and hub.
Torque wrench setting: **325 Nm or 240 ft.-lbs.**

Mount the shaft through the link bearing in the connecting rod into the crank.
Torque wrench setting: **400 Nm or 295 ft.-lbs.** for shaft, **100 Nm or 74 ft.-lbs.** for counter nut. Both with Tectyl 506 on the thread.



Figur 1 Forbindelse plejlstang - momentarm. Connection crank connecting rod.

Pos.	Item no.	Tekst	Text	Pcs
1	833798	Momentarmsaksel	Pitch crank shaft	3
2	158771	Skive, nylon, ø55 x ø31.8 x 1	Washer, nylon, ø55 x ø31.8 x 1	3
3	832936	Pakning, nitrilgummi ø55 x ø32 x 6	Packing, nitrile rubber ø55 x ø32 x 6	3
4	831816	Plejlstang	Connecting rod	3
5	832928	Pakning, nitrilgummi ø55 x ø32 x 13	Packing, nitrile rubber ø55 x ø32 x 13	3
6	834149	Bøsning til momentarmsaksel	Bushing for pitch crank shaft	3
7	834123	Momentarm	Crank	3
8	834150	Spændbøsning til momentarmsaksel	Clamping bushing for pitch crank shaft	3
9	158054	Låsemøtrik, M16, DIN 985, A4 80	Locknut, M16, DIN 985, A4 80	3

8 V29, samling af rotor:

Vingelejring er monteret på navet, boltene til vingelejerøret er spændt og momentarmsakslen er spændt fra VESTAS.
Momentarmen er monteret, men boltene til at låse den med er **ikke** spændt.

Kontroller at vingenavets spændflader mod:
Hovedaksel, vinger, forreste dæksel og spinnerbeslag er rene og uden mærker.

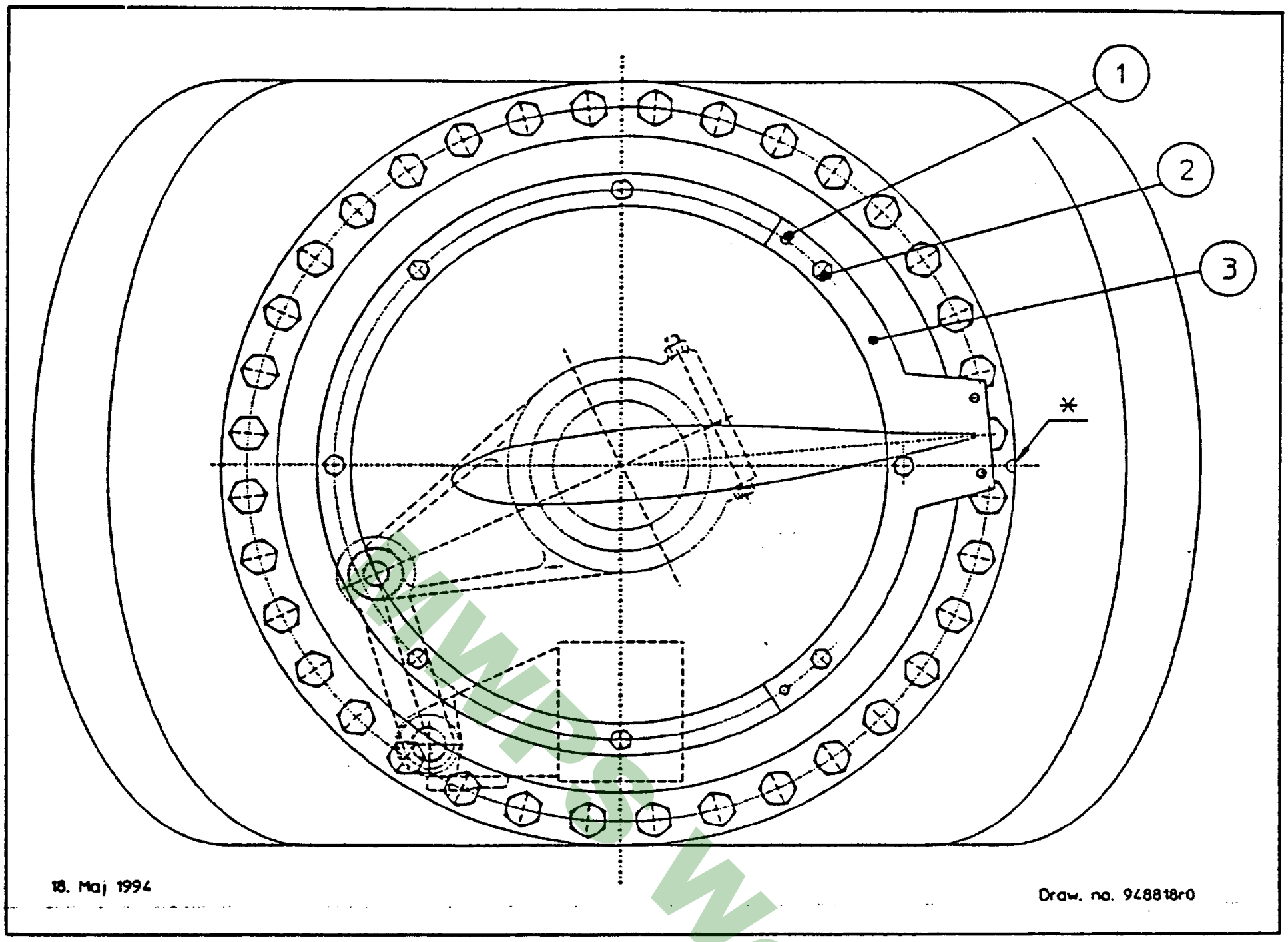
V29, assembly of rotor:

The blade bearings are mounted on the hub, the bolts to the blade bearing console and the pitch crank shafts are tightened from VESTAS.
The cranks are mounted, but the bolts to lock them are **not** tightened.

Check that the surface of the hub is clean and undamaged where it is tightened to:
Main shaft, blades, front cover and nose cone mounting.

Placer vingenavet på træstrøer med hovedakselflangen nedad, så det står stabilt og vandret og mindst 100 mm over terræn. Et vingenav med travers og vingelejring vejer ca. 3000 kg.

Place the hub on a wooden plank with the flange to the main shaft downwards, so it is horizontal and 100 mm (4") above ground level. Weight of blade hub with traverse and blade bearings is app. 3000 kg.



Figur 2 Vingemontage, V29. Mounting of blade, V29.

Pos.	Item no.	Tekst	Text	Pcs
1	159247	Cylindrisk stift, ø8 x 35, DIN 7 - A2 . . .	Cylindrical pin, ø8 x 35, DIN 7 - A2 . . .	2
2	153397	Sætskrue, M10 x 30, DIN 933 - 8.8, FZV .	Setscrew, M10 x 30, DIN 933 - 8.8, FZV	8
3	190338	Værktøj til indstilling af momentarm, V29 .	Tool to position of crank, V29	

Mal fladerne på vingedornen hvor vingen skal sidde med Tectyl 127 CGW eller Tectyl 506 og monter vingen på vingedornen i den stilling, der er vist i Figur 2.

Smear the flange of the blade steel root where the blade is mounted with Tectyl 127 CGW or Tectyl 506 and mount the blade on the blade steel root in the position shown on Figure 2.

8.1 Vingen spændes fast med 30 bolte, M20 x 130, DIN 931 - 10.9, Delta. Der bruges skiver under bolthovedet. Smør boltene med Tectyl 506 på gevindet og under bolthovedet. Tilspændingsmoment **467 Nm**.

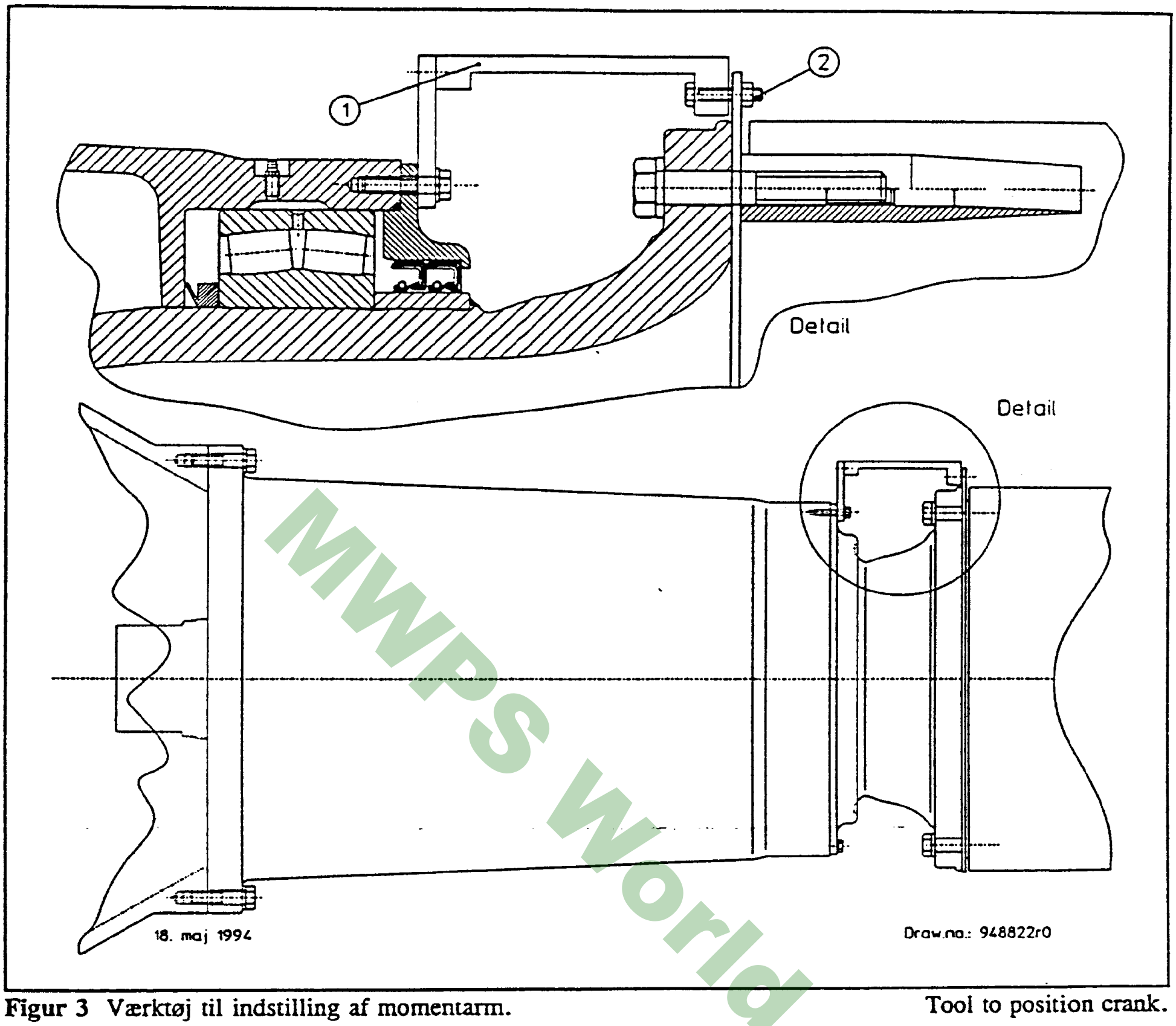
The blade is tightened with 30 bolts, M20 x 130, DIN 931 - 10.9, Delta. Use washers under bolt head. Smear the bolts on thread and under bolt head with Tectyl 506.
Torque wrench setting: **467 Nm or 344 ft.-lbs.**

De 3 M10 sætskruer (Pos. 2, Figur 2) mellem ø8 mm stifterne (Pos. 1, Figur 2) i yderste dæksel til vingelejerøret afmonteres og værktøj 190338 (Pos. 3, Figur 2) styres på plads på låsestifterne og spændes fast med de 3 M10 bolte.

Dismount the 3 M10 setscrews (Pos. 2, Figure 2) betwen the ø8 pins (Pos. 1, Figure 2) in the outer cover for the blade bearing console. Mount tool 190338 (Pos. 3, Figure 2) on the pins and tighten it with the 3 M10 bolts.

Boltene (Pos. 1, Figur 4) i momentarmen løsnes og slidsen udvides med en mejsel.

Loosen the bolts (Pos. 1, Figure 4) in the crank and wide out the slot with a chiesel.



Figur 3 Værktøj til indstilling af momentarm.

Tool to position crank.

Vingen drejes, indtil der kan monteres 2 stk. M8 bolte (Pos. 2, Figur 3) gennem værktøj 190338 (Pos. 1, Figur 3) og de 2 huller i vingedæknings-pladen. Boltene spændes.

Turn the blade until 2 pcs. M8 bolts (Pos. 2, Figure 3) can be mounted through the tool 190338 (Pos. 1, Figure 3) and the 2 holes in the blade cover plate. Tighten the bolts.

Bagkanten af vingen skal understøttes for ikke at overbelaste værktøjet.

The trailing edge of the blade must be supported to prevent overloaing the tool.

8.2 Momentarmen spændes fast. Det er nødvendigt at spænde boltene flere gange for at sikre korrekt tilspændingsmoment.
Tilspændingsmoment **130 Nm**.

Tighten the crank. It is necessary to tighten the bolts more times to secure correct tightening moment.
Torque wrench setting: **130 Nm or 96 ft.-lbs.**

8.3 Opmærk placeringen af momentarmen i forhold til vingedornen med værktøj 732784 på enden af dornen som vist på Figur 4.

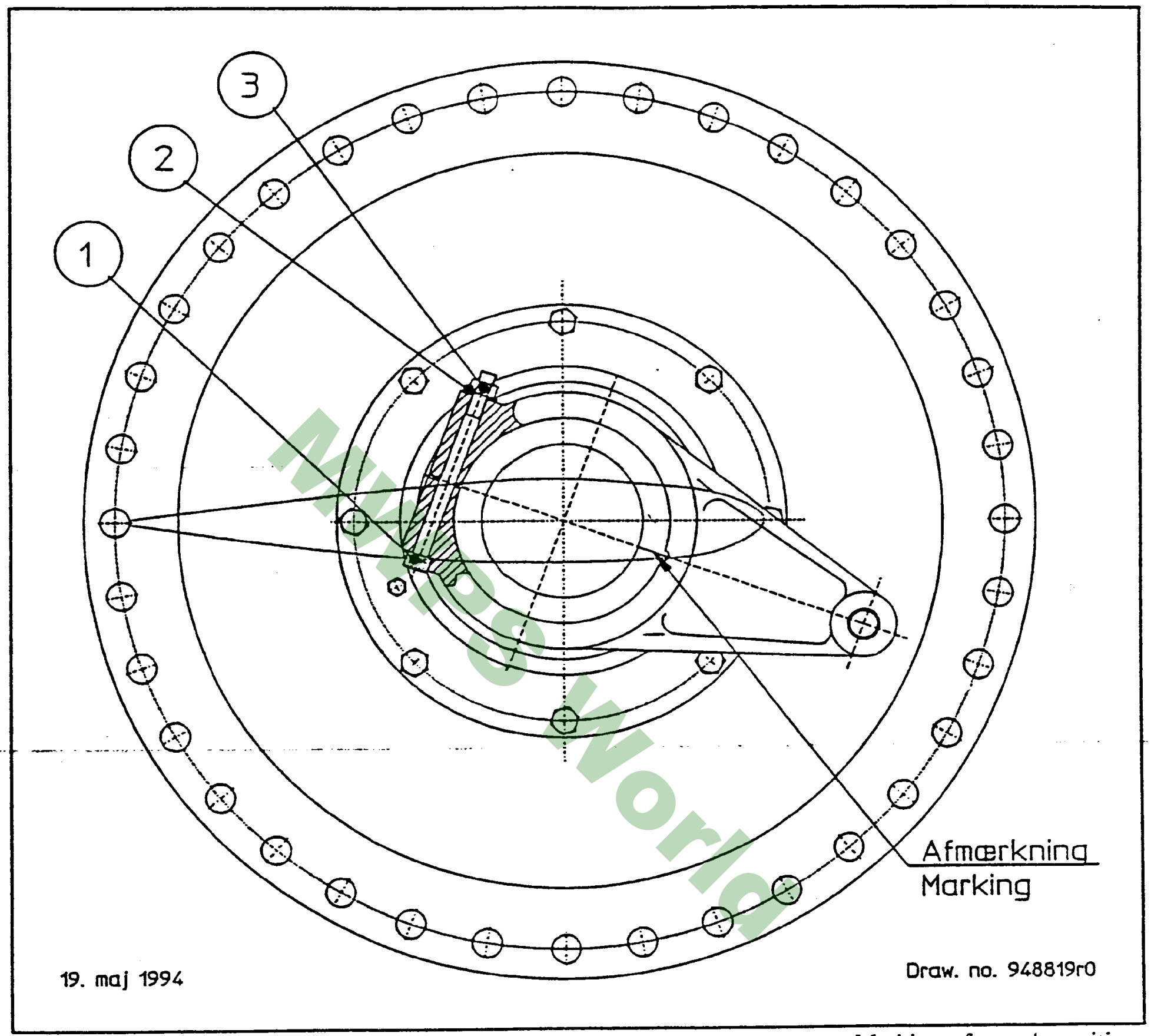
Mark the position of the crank according to the blade steel root with tool 732784 on the end of the blade steel root, as shown in Figure 4.

Værktøj 190338 afmonteres og de 3 stk. M10 x 30 sætskruer spændes.
Tilspændingsmoment: **38 Nm.**

Dismount tool 190338 and tighten the 3 pcs. M10 x 30 set screws.
Torque wrench setting: **38 Nm or 28 ft.-lbs.**

8.4 Smør ledlejerne i plejlstængerne med ca. 5 g fedt pr. leje.

Lubricate the link bearing in the connecting rods with 5 g grease/bearing.



Figur 4 Opmærkning af momentarmsplacering. Marking of cranck position.

Pos.	Item no.	Tekst	Text	Pcs
1	151127	Bolt, M12 x 150, DIN 912 - 12.9, sort . . .	Allen screw, M12 x 150, DIN 912 - 12.9 .	3
2	155772	Skive, M12, HB 200, FZV	Washer, M12, HB 200, FZV	3
3	154360	Møtrik, M12, DIN 934 - 10, sort	Nut, M12, DIN 934 - 10	3

Monter tætningspladen foran på vingekonsollen. Spænd den ikke fast, da den skal afmonteres senere.

Mount the cover on the front of the hub. Do not tighten the bolts as the cover is to be removed to mount the traverse.

8.5 Spinnerbeslaget monteres på vingenavet med 3 stk M20 x 110 bolte, smurt på gevindet og under bolthovedet med Tectyl 506.
Tilspændingsmoment 325 Nm.

Tighten the mounting to the nose cone to the hub with 3 pcs. of M20 x 110 bolts. Smear the bolts on the thread and under the bolt head with Tectyl 506.
Torque wrench setting: **325 Nm or 240 ft.-lbs.**

Spinneren monteres på spinnerbeslaget.

Place the nose cone on the mounting.

Spinneren spændes fast med 6 stk. M10 x 35 bolte med store rustfrie skiver og et lag Sika-flex mellem skiven og spinneren. Boltene er smurt i PRECOTE 80.
Tilspændingsmoment ca. 15 Nm.

Tighten the nose cone with 6 pcs. of M10 x 35 bolts with stainless washers and a layer of Sika-flex between the stainless washer and the nose cone. The bolts are smeared with PRECOTE 80.
Torque wrench setting: **app. 15 Nm or 12 ft.-lbs.**

9 Montering af maskinkabine:

Mounting of nacelle:

En V27 maskinkabine vejer ca. 8000 kg,
en V29 maskinkabine vejer ca. 9000 kg.

The weight of the V27 nacelle is app. 8000 kg,
the weight of the V29 nacelle is app. 9000 kg.

9.1 Kontroller at masten eller tårnet er godkendt før maskinkabinen løftes op.

Check that the tower is approved before lifting the nacelle.

Fjern det støvdæksel, der er monteret på lejedækslet til traversrøret forrest på hovedakslen.

Remove dust cover on bearing cap far traverse tube at the front of the main shaft.

Enden af hovedakslen, hvor vingenavet skal monteres, kontrolleres for mærker og rengøres omhyggeligt for olie og fedt.

Check end of the main shaft where hub is to be mounted for marks and clean it carefully for oil and grease.

Monter løftegrejet 732704 i maskinkabinen.

Mount lifting equipment 732704 in nacelle.

Stram kæderne til og kontroller at alle kæder løfter på samme tid. Se efter at kæderne ikke hænger i og ikke er snoet.

Tighten chains and check that all chains lift at the same time. Check that chains are not twisted and are not stuck to anything in the nacelle.

Kontroller den underste flade på krøjekransen for mærker og snavs før maskinkabinen løftes højere.
Gå ikke ind under maskinkabinen.

Check bottom flange of yaw top for marks and dirt before lifting the nacelle any higher.
Do not stand under the nacelle.

Monter maskinkabinen på maste- eller tårntoppen.

Mount nacelle on tower top.

9.2 Check at krøjetoppen ligger plant over hele bredden mod tårnets/mastens topflange. Hvis ikke den ligger an, skal der shimmes op.
Shims: nr. 115488 og 115489.

Check that the yaw top of the nacelle lies plane against the top flange of the tower. If it does not use shims between the flanges.
Shims: No. 115488 and 115489.

9.3 Spænd alle bolte, (tørre bolte). Undersøg boltstørrelse og kvalitet først.
Tilspændingsmoment:
Gittermast: (M22 bolte) = 525 Nm.
Rørtårn: (M24 bolte) = 667 Nm for 8.8 bolte og 800 Nm for 10.9 HV-bolte, (DIN 6914 bolte, DIN 6915 møtrikker og DIN 6916 skiver).

Tighten all bolts, (dry bolts). Check size and quality first.
Torque wrench setting:
Lattice tower: (M22 bolts) = **525 Nm or 387 ft.-lbs.**
Tubular tower: (M24 bolts) = **667** Nm, **492** ft.-lbs. for quality 8.8 bolts and **800** Nm, **590** ft.-lbs. for quality 10.9 HV-bolts. (DIN 6914 bolts, DIN 6915 nuts and DIN 6916 washers).

10 Montering af rotor:

Mounting of rotor:

Fjern plastikafdækningen og kontroller vingerne før rotoren hejses op.

Remove plastic covers on the blades and check the blades before lifting the rotor.

Monter rebene til at holde vingerne under ophejsning af rotoren sammen med de tilhørende beslag.

Mount the ropes to hold the blades while hoisting the rotor together with the matching fittings.

Monter beskyttelseshætte 732708 på den vingespids, der vender nedad ved ophejsningen af rotoren.

Mount the protecting cover 732708 on the blade tip that points downwards during the hoisting of the rotor.

Læg 2 stropper om vingehalsen eller vingelejerøret på 2 vinger til at løfte rotoren på plads. Stropperne skal kunne glide frit omkring vingehalsen eller vingelejerøret.

Place 2 straps on the neck of 2 blades or on the blade bearing console to lift the rotor. The straps must be placed way so that they can slip freely around the blade neck or blade bearing console.

Løft rotoren. Vægt ca. **3000 kg på V27** og ca. **5000 kg på V29**. Kontroller at den vinge, der peger nedad, ikke beskadiges.

Lift the rotor. Weight app. **3000 kg on V27** and app. **5000 kg on V29**. Take care to prevent damaging the blade pointing downwards.

Når vingen er ca. 1 meter over jorden, fjernes beskyttelseshætten på vingespidsen.

Remove the protecting cover on the blade tip when the blade is app. 3' above ground level.

Monter rotoren på hovedakslen. Under montage af rotoren skal hovedakslen rotere for at få bolthullerne til at passe.

Mount the rotor on the hub. During the mounting it may be necessary to rotate the main shaft to mount the bolts.

Når kranen slipper rotoren skal sikkerhedsbeslaget være monteret i bremseskiven.

The security lock device must be mounted in the brake disk when the crane slips the rotor.

10.1 Rotoren spændes fast med 24 eller 28 stk. M24 x 110 10.9 bolte med låseblik under. Boltene smøres med Tectyl 506 på gevindet og under bolthovedet.
Tilspændingsmoment **800 Nm**.

Tighten the rotor with 24 or 28 pcs. of M24 x 110 10.9 bolts with coverplates. The bolts must be smeared on thread and under bolt head with Tectyl 506.
Torque wrench setting: **800 Nm or 590 ft.-lbs.**

Afmonter de 3 afstandsrør mellem hydraulikcylinderen og bærerøret og skub forsigtigt hydraulikcylinderen fremad for at presse traversrøret ind i traverset.

Remove the 3 distance pipes between the hydraulic cylinder and the carrying tube and push the hydraulic cylinder carefully forward to press the traverse tube into the traverse.

10.2 På samme tid skal traverset monteres på traversrøret. Montagen foregår i spinneren. Kontroller <u>altid</u> at der er en korrekt monteret låsebolt i bremseskiven, før De kravler ud i spinneren.
Spænd flangeboltene til hydraulikcylinderen med et moment på **38 Nm**. Spænd ophænget til hydraulikcylinderen.

The mounting of the traverse to the traverse tube takes place in the nose cone. <u>Always</u> control that there is a locking bolt mounted correctly in the brake disk before entering the nose cone.
Tighten the bolts to the flange of the hydraulic cylinder.
Torque wrench setting 38 Nm or 28 ft.-lbs.
Tighten the bolts to the cylinder mounting.

Afmonter beskyttelsesdækslet fra vingekonsollen. Hvis det er vanskeligt at presse traversrøret ind i traverset, monteres en ca. 150 mm lang M24 gevindstang i traversrøret og røret trækkes ind i traverset ved hjælp af en møtrik.

Remove the front cover from the hub.
If it is difficult to pres the traverse tube into the traverse mount an app. 6" long M24 threaded rod into the traverse tube and pull the traverse tube into the traverse by means of a nut.

10.3 Traverset spændes fast med en M24 x 70 bolt smurt med Tectyl 506 på gevindet og under bolthovedet. Brug Torque multiplier model 290 og støttebeslag 732710 for at spænde bolten.
Tilspændingsmoment **558 Nm**.

The traverse is mounted with a M24 x 70 bolt and a thick washer. Use a torque multiplier with support bracket 732710 to tighten the bolt. The bolt must be smeared on thread and under bolt head with Tectyl 506.
Torque wrench setting: **558 Nm or 412 ft.-lbf.**

Hvis traversrøret roterer, når bolten skal spændes, låses det ved at stikke en 12 mm aksel gennem bærerøret og traverset.

Monter beskyttelsesdækslet og spænd de 6 stk M16 bolte let. Monter dækpladen til at beskytte Balluffen.

If the traverse tube rotates while tightening the bolt, place a 12 mm thick shaft through the carrying tube and traverse tube.

Replace front cover and tighten the 6 M16 bolts. Mount cover plate to protect the Balluff.

11 Montering af kabler:

Mounting cables in the tower.

Sænk generatorkablerne ned fra maskinkabinen. Generatorkablerne skal ligge ved siden af hinanden i bunden af kabelbakken. Kablerne sænkes ned igennem hullet i repospladen.

Lower the generator cables from the nacelle. The generator cables have to be on the bottom of the cable bearer on the ladder. Lower the cables through the hole in the platform.

Sænk styrekablerne ned fra maskinkabinen.

Lower the signal and power cables from the nacelle.

Monter kabelstrips og kabelsamlere (C.C.J.-mast og rørtårn) på de første 10 m af kablerne under maskinkabinen. Styrekablerne skal være i midten af kabelsamleren og midt i kabelbundtet.

Mount cable strips and cable spacers (C.C.J.-tower and tubular tower) on the first 30 ft under the nacelle, so that the cables are kept in one bundle.

Monter en kabelsamler til rotationssikringen. Lav en kabelsløjfe.

Mount the cable spacer to the anti rotation device. Form cables into a cableloop.

Fastgør kablerne til holdepladen. På et rørtårn foregår det ved hjælp af 2 kabelsamlere, på en C.C.J. gittermast ved hjælp af to korte kabelsamlere og på en M&D mast ved hjælp af strips.

Fasten generator cables to the guard plate. On a tubular tower it is done by means of 2 cable spacers, on a C.C.J. tower by means of 2 short cable spacers and on a M&D tower by means of cablestrips.

11.1 Fastgør kablerne til kabelskinnerne med strips.

Fasten the cables to the cable support with cable strips.

12 Tilslutning af kabler i styring.

Connecting cables in the controller.

Monter kablerne i styringen. Kablerne skal hænge ned i en bue udenfor kabelindføringen for at forhindre at vand løber ind i styringen.

Mount the cables in the controller. The cable have to hang lower than the cable entry to prevent water from running into the controller.

12.1 Tilslut kablerne til styringen som vist på tegn. nr. 922036.

Connect the cable to the controller as shown in draw. no. 922036.

Afslutning af møllerejsning.

Finish with erection.

Hvis tidsrummet mellem møllerejsning og opstart er max. 1 uge, efterlades møllen i følgende tilstand:
Traverset låst i -5°. Monter låsebolten i bremseskiven.

If the time between erection and startup is max. 1 week, leave the turbine is in the following condition:
The traverse locked in -5°. Mount the locking bolt in the brake disc.

Hvis tidsrummet er mere end 1 uge:
Lås traverset i 88° med låsebeslag 732718, monter IKKE låsebolten i bremseskiven og aflast hydrauliktrykket.

If the time is more than 1 week:
Lock the traverse in 88° with lock tool 732718, do NOT mount the locking bolt in the brake disc and release the hydraulic pressure.

13 Tilslutning af styring til nettet.

13.1 Tilslut jordforbindelsen til styringen.

13.2 Tilslut netkablerne til styringens nettilslutningsskinner (se tegn. nr. 922153 og 922195).

Fasernes rækkefølge er følgende:
Venstre nettilslutningsskinne: L1
Midterste nettilslutningsskinne: L2
Højre nettilslutningsskinne: L3

13.3 Hvis der er brugt aluminumskabler, skal det blotlagte aluminum dækkes med den fedt som anbefales af fabrikanten for at forhindre skader.

Connecting controller to the grid.

Connect the earth wire to the controller.

Connect the grid cable to the controller inlet clamps (see drwg. no. 922153 and 922195).

The phase sequence is to be as follows:
Left inlet clamps: L1
Central inlet clamps: L2
Right inlet clamps: L3

If aluminum wires are used, visible aluminum wires must be covered by the grease recommended by the wire supplier to prevent wear.

14 Opstartsprocedure:

Denne opstartsprocedure skal følges, før møllen må startes op.

Opstartsbetingelser:

Følgende betingelser er til stede, når en V27/V29 er klar til opstart:

- Pitchen er mekanisk låst i -5°med 3 bolte eller 88° med låseværktøj 732718 i traverset i vingekonsollen.
- Alle sikringer i sikringssektionen er afbrudte.
- Generatorens maksimalafbryder (Q8) i skinnesektionen er afbrudt.
- Styringens maksimalafbryder i skinnesektionen er afbrudt (F30).
- Alle kablerne fra møllehatten er forbundet til bund styringen.
- Nettet er tilsluttet styringen i rigtig fasefølge (L1,L2,L3)

For møller med mekanisk trukket oliepumpe skal olietemperaturen i sumpen være over -2°C før møllen må rotere med mere end 100 RPM på generatoren. Olietemperaturen kan hæves v.h.a. varmelegemet i gearet. Varmelegemet kan manuelt styres v.h.a. billede 11.23 (se den elektriske manual).

14 Turbine start-up:

This start-up procedure must be followed before the turbine is allowed to start-up and produce power.

Start-up:

The following conditions are present when a V27/V29 is ready for start-up:

- The pitch is mechanically locked in -5° with 3 bolts or in 88° with lock tool 732718 in the traverse in the hub.
- All fuses in fuse section are off.
- Generator circuit breaker (Q8) on bus bar section is off.
- Controller circuit breaker on bus bar section is off (F30).
- All cables from nacelle are connected to ground controller.
- Grid is connected to controller in correct order (L1,L2,L3).

On turbines with mechanical driven oil pump, the oil temperature in the oil sump must be over -2°C before the high speed shaft of the turbine must rotate over 100 RPM. The oil temperature can be raised by means of the oil heater in the gear. The oil heater can be controlled manually in picture 11.23 (see the electric manual).

Spændingsforsyning:

Luk alle automatsikringerne i sikringssektionen.
Luk styringens maksimalafbryder (F30) på skinnesektionen.

Indtil nu er der kun forsyning til belysningen.

Power supply:

Close all fuses in fuse section.
Close controller circuit breaker (F30) in bus bar section.

Till now there is no power on anything but the light supply.

Tryk på serviceknappen (S937) på "PANEL SWITCH BOX" i processorsektionen.
Nu vil de tre lamper på lågen til processorsektionen lyse. Det betyder, at der er spænding til hydraulikmotoren, krøjemotorerne, kontaktorspoler, computer, varme etc.

Press the service switch (S937) on the "PANEL SWITCH BOX" in the processor section.
Now the three lamps on the door in the processor section are switched on. This means that there is power for hydraulics, yawing, contactor solenoid, computer, heating etc.

Vær opmærksom på, at generatorens maksimalafbryder (Q8) stadig er afbrudt, og at der derfor ingen spænding er på generatoren, kondensatoren og skinnerne i skinnesektionen.

Take care that the GENERATOR circuit breaker (Q8) is still OFF, and consequently no power on generator, capacitors and bus bars in bus bar section.

Al hjælpeforsyning undtagen belysningen kan afbrydes med én sikring, "Hjælpe Forsyn." (F32). Når sikring F32 åbnes, vil serviceknapfunktionen (S937) blive reset.

All the auxiliary supply except for the light supply can be turned off by one fuse, "Aux." (F32). When fuse F32 is opened, the service switch function is reset.

Serviceknapfunktionen vil også blive reset, når styringens maksimalafbryder (F30) åbnes, eller når generatorens maksimalafbryder (Q8) åbnes.

The service switch function will also be reset when the controller circuit breaker (F30) is in off position or when generator circuit breaker (Q8) is turned from on position to off position.

Bundprocessor:

Ground processor:

Vælg nu mølle type. Når der er valgt vil bund- og topprocessor hukommelsen blive slettet og bundprocessoren sender parametre til topprocessoren, fordi switch 1 er sat til ON i bund-processoren.

Now the ground processor will reset everything and send parameters to the top processor. In the top processor everything is reset too.

Når bundprocessoren har sendt alle parametre til topprocessoren, skal dato og tid indstilles. Dette sker ved at flytte markøren hen på det ciffer/måned, der ønskes ændret, og så ved hjælp af pil op og pil ned, henholdsvis øge eller sænke værdien. Afslut med ENTER.

When the ground processor has sent all its parameters to the top processor, the date and time is to be set. This is done by mowing the cursor to the digit to be set. Use cursor up/down to changes the value. When finished press ENTER.

Det er vigtigt at dato og tid er korrekt indstillet, før der slukkes for processoren, da det har betydning for statistikberegningerne i computeren. I displayet vises, at der skal slukkes for hjælpeforsyningen. (Auxiliary supply).

It is important that date and time is correctly set before the processor is switched off, as these affect the statistical information in the computer. The display shows turn off auxiliary supply.

Sluk for hjælpeforsyningen (F32). Tag bundprocessoren (CT4402) ud og sæt switch 1 til OFF. Genmonter og spænd skruerne på CT4402. Tænd igen for hjælpeforsyningen (F32).

Turn off all the auxiliary supply (F32). Remove ground CT4402 and set switch 1 to OFF. Remount and tighten screws on CT4402. Turn power on by (F32).

14.1 Vælg billede 1 "1:OVERSIGT" og aflæs vindhastigheden.

Select picture 1 "1:OVERVIEW" and list windspeed.

14.2 Vælg billede 6 "6:TEMPERATURER" og aflæs udetemperaturen.

Select picture 6 "6:TEMPERATURES" and list ambient and gear temperature.

Sæt VMP-styringen i servicetilstanden.

Enter service mode on the computer.

Vælg billede: "11: TEST MENU".

I billedet "11: TEST MENU" er det muligt at vælge en test ved at flytte stjernen "*". Den kan flyttes v.h.a pil op og pil ned.
En test kan også vælges ved at skrive testnummeret og afslutte med ENTER.

I et test billede gælder følgende:
MENU: Vend tilbage til "11:TEST MENU"
FUNC: Start testen
ESC: Stop testen

Hvis der er problemer, er man nødt til at vende tilbage til de følgende billeder for at lokalisere problemet:
1: OVERVIEW
8: LOG
9: ALARM LOG, etc.

Vælg test: "1:Enter identification numbers"

14.3 Indtast møllenummeret (serienummeret), som kan læses på møllehattens typeskilt.

14.4 Indtast møllens nummer i parken.

14.5 Indtast fjernovervågningsnummeret.

Vælg test: "2:Scaling parameters". (Skaleringsparametre).

Indtast de tre spændingsskalerings parametre, som er specificeret for (CT206/CT227) placeret i kondensatorsektionen.
Værdierne, som skal indtastes, kan læses på sedlen på toppen af CT206/CT227 modulet. Efter at værdierne er indtastet noteres skaleringsparametre og spændinger.

14.6 Mål med multimeter og noter følgende spændinger på måletransformer modulet (CT206/-CT227):
L1-L2, L1-L3, L2-L3, N-L1, N-L2, N-L3.

Vælg test: "3:Language setup". (Sprog opsætning).

Vælg test: "6:Yaw 90° off the wind".
(Krøje 90° ud af vinden).

Følgende test skal udføres med møllen krøjet 90° ud af vinden for at undgå vindens kraft på vingerne. Krøj derfor møllen manuelt ved at anvende YAW CW, YAW CCW and YAW STOP.

Select picture: "11: TEST MENU".

In the "11: TEST MENU" picture it is possible to select a test by moving the asterisk "*". It can be moved by activating the cursor up and cursor down.
A test can also be selected by typing the test number and then ENTER.

When you are in a test picture:
MENU: Returns to "11: TEST MENU"
FUNC: Start test
ESC: Stop test

In general, if there are problems you have to return to the following pictures to locate the problem:
1: OVERVIEW
8: LOG
9: ALARM LOG, etc.

Select test: "1: Enter identification numbers".

Enter the turbine number (serial number) which can be read on the nacelle bed plate.

Enter the number of the turbine in the park.

Enter the remote control number.

Select test: "2: Scaling parameters".

Enter the three voltage scaling parameters which are specific for the (CT206/CT227) placed in the capacitor section. The values you have to enter can be read on the label on top of the CT206 module.
After having entered the values take down scaling parameters and voltage.

Measure the following values on the measure transformer box (CT206/CT227) with a voltmeter:

L1-L2, L1-L3, L2-L3, N-L1, N-L2, N-L3.

Select test: "3: Language setup".

Select test: " 6: Yaw 90° off the wind".

The following test must be carried out with the turbine yawed 90° out of the wind to eliminate wind torque on blades. Therefore yaw turbine manually by activating YAW CW, YAW CCW og YAWSTOP.

Det er nu nødvendigt at klatre op i tårnet, fordi nogle af de følgende tests skal udføres i møllehattten.

Tag følgende udstyr med:
- Servicepanelet.
- Værktøj til at demontere pitchens låsebolte (M16) i traverset samt værktøj til at låse traverset (732786) under afmonteringen af boltene.
- Værktøj til at afmontere låseværktøj 732718.
- Værktøj til at afmontere rotorens låsebolt i bremseskiven.

Husk at sætte kontakt S950 på TOP på "PANEL SWITCH BOX". Det er nu muligt at bruge servicepanelet i møllehatten.

It is now necessary to climb the tower, as some of the following tests must be caried out in the nacelle.

Bring the following tools:
- Service panel.
- Tools for dismounting pitch lock bolts (M16) in traverse and tools to lock the traverse (732786) when dismounting the bolts.
- Tools to dismount lock tool 732718.
- Tools for dismounting rotation lock bolt in brake disc.

Remember to set switch S950 to TOP on the "PANEL SWITCH BOX". It is now possible to use the service panel in the nacelle.

I MØLLEHATTEN:

Vælg test: "4:Hydraulic pressure test".
(Hydraulik tryk test).

14.7 Tryk PAUSE og check at det hydrauliske tryk stiger.
Tryk 0 for at sætte hydraulikpumpen ud af automatisk drift.
Luk trykket af pitchakkumulatoren. **Det er vigtigt at trykket er helt nede.**

14.8 Check, at der ingen lækager er på det hydrauliske system.

Kontroller hydraulikstationens oliestand. Med afblæste akkumulatorer skal der akkurat være olie synlig i det øverste skueglas. Glasset må ikke være fuldt.

Vælg test: "5:Yaw direction test". (Krøjeretnings test).

14.9 Test om krøjeretningen er korrekt.

Vælg test: "7:Dismounting pitch lock fit
(Afmontering af pitchens låsebeslag).

Sikkerhedsbolten skal være monteret i bremseskiven før nogen kravler ud i spinneren.

De 3 M16 x 40 bolte, som holder traverset til vingekonsollen eller låsebeslag 732718 skal fjernes. Hvis traverset er låst med bolte, monteres boltene, spændeskiven og bøsningen eller skiven imellem traverset og vingekonsollen i det M16 gevindhul ved siden af gevindhullet, hvor bolten blev afmonteret.

IN THE NACELLE:

Select test: "4:Hydraulic pressure test".
(Hydraulic pressure test).

Press PAUSE and check that the hydraulic pressure increases.
Press 0 to set the hydraulic pump out of automatic mode.
Take the pressure of the pitch accumulator. **It is important that the pressure drop is complete.**

Check, that there are no leakages in the hydraulic system.

Check oil level in hydraulic reservoir. With blown accumulators, oil must be visible in the upper sight glass. The glass must not be completely filled up.

Select test: "5: Yaw direction test".

Test if the yaw direction is correct.

Select test: "7: Dismounting pitch lock fittings".

The safety bolt must be mounted in the brake disc before anyone enters the nose cone.

The 3 M16 x 40 bolts holding the traverse to the hub or the locking tool 732718 must be removed. If the traverse is locked with bolts, mount the bolts, the washer and the bushing or washer between the traverse and the hub to the M16 tapped hole beside the tapped hole where the bolt was mounted.

14.10 Spænd boltene med et tilspændingsmomentet på 162 Nm eller 120 ft.-lbs.

Tighten the 3 bolts. Torque moment on 162 Nm or 120 ft.-lbs.

Monter værktøjet (732786, M16 bolt med påsvejset skaft) hver gang en bolt er fjernet.

Mount tool (732786, M16 with shaft) every time a bolt is removed.

Fjern værktøjet.

Remove tool.

Monter frontdækslet på vingekonsollen.

Mount the front cover on the hub.

Kravl tilbage til møllehatten.

Climb back into the nacelle.

Vælg test: "8:Position transmitter voltage test".
(Positionsføler spændings test).

Select test: "8: Position transmitter voltage test".

Tryk "1" og "2" et par gange og check, at vingerne er i stand til at pitche.

Press "1" and "2" a couple of times and check, that blades are able to pitch.

14.11 Flyt pitchen til -Endstop og aflæs og noter værdien: (0.040V ±0.020V), værdien justeres evt.

Move pitch to -Endstop and note value:(0.040V ±0.020V), eventually adjust the value.

14.12 Flyt pitchen til +Endstop og aflæs og noter værdien: (9.970V ±0.020V), værdien justeres evt.

Move pitch to +Endstop and note value.: (9.970V ±0.020V), eventually adjust the value.

Når møllen kan pitche, må man under ingen omstændigheder komme udenfor gittermasten ud for rotoren, da et nødstop bringer vingens bagkant tæt til masten.

Do not move outside the lattice tower at the rotor, when the turbine is able to pitch, as an emergency stop will bring the trailing edge of the blade near the tower.

Vælg test: "9:Positive offset test of prop. valve".
(Positiv offset test af proportional ventil).

Select test: "9: Positive offset test of prop. valve".

Tryk FUNC for at starte testen.
I 6 sekunder er styrespændingen 2.000 V., og computeren måler pitchhastigheden. Når målingen er slut, vil pitchen flytte tilbage til 0.0°, og pitchhastigheden vil blive vist. Hver 10. sekund vil computeren udføre en ny test.

Press FUNC to start test.
For 6 seconds the Control Voltage will be 2.000 V and the computer is measures the Pitch Velocity. When the measuring is finished, the pitch will move back to 0.0°, and the pitch Velocity will be displayed. Every 10th second the computer will perform a new test.

14.13 Noter pitchhastighed, (0.05° ±0.03°/sek.).

List pitch velocity, (0.05° ±0.03°/sec.).

Vælg test: "10:Negative offset test of prop. valve".
(Negativ offset test af proportional ventil).

Select test: "10: Negative offset test of prop. valve".

Tryk FUNC for at starte testen.
I 6 sekunder er styrespændingen -2.000 V., og computeren måler pitchhastigheden. Når målingen er slut, vil pitchen flytte tilbage til 10.0°, og pitchhastigheden vil blive vist. Hvert 10. sekund vil computeren udføre en ny test.

Press FUNC to start test.
For 6 seconds the Control Voltage will be -2.000 V and the computer measures the Pitch Velocity. When the measuring is finished, the pitch will move back to 10.0°, and the pitchVelocity will be displayed. Every 10th second the computer will perform a new test.

14.14 Noter pitchhastighed, (-0.05° ±0.03°/sek.).	List pitch velocity, (-0.05° ±0.03°/sec.).
Vælg test: "11:Positive flow test af prop. valve". (Positiv flow test af proportional ventil).	Select test: "11: Positive flow test of prop. valve".
Tryk FUNC for at starte testen. I 6 sekunder er kontrolspændingen +9.000 V, og computeren måler pitchhastigheden. Når målingen er slut, vil pitchen flytte tilbage til 0.0°, og pitchhastigheden vil blive vist. Hvert 10. sekund vil computeren udføre en ny test.	Press FUNC to start test. For 6 seconds the Control Voltage will be +9.000 V, and the computer measures the Pitch Velocity. When the measuring is finished, the pitch will move back to 0.0°, and the pitchVelocity will be displayed. Every 10th second the computer will perform a new test.
14.15 Noter pitchhastighed, (8.5° ±1.0°/sek.).	List pitch velocity, (8.5° ±1.0°/ sec.).
Vælg test: "12:Negative flow test af prop. valve". (Negativ flow test af proportional ventil).	Select test: "12: Negative flow test of prop. valve".
Tryk FUNC for at starte testen. I 6 sekunder er kontrolspændingen -9.000 V, og computeren måler pitchhastigheden. Når målingen er slut, vil pitchen flytte tilbage til 80.0°, og pitchhastigheden vil blive vist. Hvert 10. sekund vil computeren udføre en ny test.	Press FUNC to start test. For 6 seconds the Control Voltage will be -9.000 V, and the computer measures the Pitch Velocity. When the measuring is finished, the pitch will move back to 80.0° and the pitchVelocity will be displayed. Every 10th second the computer will perform a new test.
14.16 Noter pitchhastighed, (-9.5° ±1.0°/sek.).	List pitch velocity, (-9.5° ±1.0°/sec.).
Vælg test: "13:Sine test of pitch control". (Sinus test af pitchregulering).	Select test: "13: Sine test of pitch control".
Tryk FUNC for at starte testen. Pitch referencen følger en sinusfunktion fra -3.0° til 83.0° med en periodetid på 60 sekunder.	Press FUNC to start test. The pitch reference follows a sine function from -3.0° to 83.0° with a cycle time of 60 seconds.
14.17 Check at den aktuelle pitchvinkel (pitch, Act) følger pitchreference (pitch, Ref).	Check that the actual pitch (Pitch, Act) follows the reference pitch (Pitch, Ref).
Vælg test: "14:Step test of pitch control". (Step test af pitchregulering).	Select test: "14: Step test of pitch control".
Tryk FUNC for at starte testen. Pitch referencen flytter sig i trin: 80.0° - 70.0° - 60.0° - 50.0° - 40.0° - 30.0° - 20.0° - 10.0° - 0.0° - 10.0° - 20.0° - 30.0° o.s.v. Værdien vil skifte hvert 5. sekund.	Press FUNC to start test. The pitch reference moves in steps: 80.0° - 70.0° - 60.0° - 50.0° - 40.0° - 30.0° - 20.0° - 10.0° - 0.0° - 10.0° - 20.0° - 30.0° etc. The value changes every 5 seconds.
14.18 Check, at den aktuelle pitch (pitch, act) følger referencepitchen (pitch, ref). Afvigelsen fra stabil tilstand skal være mindre end 0.2°.	Check that the actual pitch (Pitch, Act) follows the reference pitch (Pitch, Ref). The steady state deviation should be less than 0.2°

Vælg test: "15:Dismounting rotation lock bolt".
(Afmonter rotorens låsebolt).

Fjern låsebolten i bremseskiven.

Bundstyringen:

Forlad møllehatten og tag det medbragte udstyr med ned.

Check, at alle nødstopsknapper er ude.

Luk for første gang generatorens maksimalafbryder (Q8).

Vælg test: "16:Capacitor battery test".
(Kondensator batteri test).

Vent 60 sekunder for at være sikker på at kondensatorerne er afladede, før indkobling af kondensatorerne.

14.19 Indkobl kondensatorerne og noter de viste strømme. Strømmen gennem kondensatorene varierer med spændingen.

Strømmen gennem en 12,5kVAr kondensator beregnes således:
690V : I = 0,0152·U
480V : I = 0,0313·U

Hvis spændingen i de tre faser er ens, skal strømmen gennem kondedsatoren også være ens.

Vælg test: "17:Rotation direction of generator".
(Generatorenes rotations retning).

Det er vigtigt at møllen stadig er krøjet 90° ud af vinden.

Med denne kan der udføres en motorstart på generatorerne, og vingerne vil dreje en eller flere omdrejninger.

Testen vil lægge bremsen på og dernæst pitche vingerne til 0.0°. Bremsen løsnes, og styringen vil foretage motorstart v.h.a. thyristorerne. Testen vil automatisk stoppe møllen ved at kantstille vingerne uden brug af bremsen.

14.20 Check at rotoren drejer med uret, både når generator 1 og generator 2 indkobles.

Select test: "15: Dismounting rotation lock bolt".

Remove the lock bolt in brake disc.

The ground controller.

Now you have to leave the nacelle and bring·down the tools.

Check that all emergency buttons are out.

For the first time connect the generator circuit breaker (Q8).

Select test: "16: Capacitor battery test".

Wait for 60 seconds to be sure that the capacitors are discharged, before connecting the capacitors.

Connect capacitors and list currents displayed. The current through the capacitor depends on the line voltage.

The current can be calculated as follows:
690V : I = 0,0152·U
480V : I = 0,0313·U

If the voltage in the three lines is the same, the currents must be the same.

Select test: "17: Rotation direction of generator".

It is important that the turbine still is yawed 90° off wind.

In this test each generator will make a motor start and the rotor will turn one or more revolutions.

The test will set the brake, and then pitch the blades to 0.0°. Then the brake is released and the controller will fire the thyristors. The test will stop automatically and decrease the speed by pitching the blades, but it will not set the brake.

Check that the rotor is turning clockwise when both generator 1 and generator 2 are connected.

Vælg test: "18:Yaw turbine upwind".
(Krøj møllen op imod vinden).

Krøj møllen manuelt op imod vinden ved at bruge YAW CW, YAW CCW og YAW STOP.

I testene 19-22 anføres to generatorhastighedsreferencer da disse ikke er ens i 50Hz / 60Hz versionen. Referencerne angives efter følgende princip:
50Hz / 60Hz versionens hastighedsreference.

Vælg test: "19:Sine test of speed control".
(Sinus test af hastighedsregulering).

Tryk "1" for at starte testen.
Generatorens hastighedsreference følger en sinusfunktion fra 200/240 RPM til 1000/1200 RPM med en periodetid på 60 sekunder.

14.21 Check at den aktuelle hastighed (Gen.RPM, Act) følger referencehastigheden (Gen.RPM, Ref).

Tryk "2" for at starte testen.
Generatorens hastighedsreference flytter sig i trin:
250/300 RPM - 500/600 RPM - 750/900 RPM - 1000/1200 RPM - 750/900 RPM - 500/600 RPM - 250/300 RPM - 500/600 RPM etc.
Værdien vil skifte hvert 30. sekund.

14.22 Check at den aktuelle hastighed (Gen.RPM, Act) følger referencehastigheden (Gen.RPM, Ref).

Vælg test: "21:Test of generator overspeed".
(Test af generatorens overhastighed).

Tryk FUNC for at starte testen.
Computeren venter 30 sekunder og indtil generatorens hastighed har nået 750/900 RPM. I løbet af det næste minut hæves referencehastigheden fra 750/900 RPM til 1500/1800 RPM.

14.23 Noter alarm rpm for generatorhastigheden.

Vælg test: "22:Test of VOG". (Test af VOG).

Tryk FUNC for at starte testen.
Computeren venter 30 sekunder, og indtil generatorhastigheden har nået 500/600 RPM. I løbet af det næste minut hæves referencehastigheden fra 500/600 til 1500/1800 RPM.

Select test: "18: Yaw turbine upwind".

Yaw the turbine manually upwind using YAW CW, YAW CCW and YAW STOP.

For tests 19-22 two generator speed references are noted because these are not identical the 50Hz / 60Hz version. References are described as follows:
50Hz / 60Hz versions speed reference.

Select test: "19: Sine test of speed control".

Press "1" to start test.
The speed reference of the generator follows a sine function from 200/240 RPM to 1000/1200 with a cycle time of 60 seconds.

Check that the actual speed (Gen.RPM, Act) follows the reference speed (Gen.RPM, Ref).

Press "2" to start test.
The generator speed reference moves in steps:
250/300 RPM - 500/600 RPM - 750/900 RPM - 1000/1200 RPM - 750/900 RPM - 500/600 RPM - 250/300 RPM - 500/600 RPM etc.
The value will change every 30 second.

Check that the actual speed (Gen.RPM, Act) as follows the reference speed (Gen.RPM, Ref).

Select test: "21: Test of generator overspeed".

Press FUNC to start test.
The computer waits 30 seconds until the generator speed has reached 500/600 RPM. During the next minute the reference speed is increased from 500/600 RPM to 1500/1800 RPM.

List the alarm rpm for the generator speed.

Select test: "22: Test of VOG".

Press FUNC to start test.
The computer is waits for 30 seconds until the generator speed has reached 500/600 RPM. During the next minute the reference speed is increased from 500/600 RPM to 1500/1800 RPM.

14.24 Noter alarm rpm hvor VOG (Vestas overspeed guard) udkobler nødstopkredsen.
V27 400/690V 50Hz: 1250 - 1320rpm.
V27 480V 60Hz: 1300 - 1400rpm.
V29 400/690V 50Hz: 1190 - 1220rpm.
V29 480V 60Hz: 1220 - 1255rpm.

List the alarm rpm, where the VOG (Vestas overspeed guard) disconnected the emergency circuit.
V27 400/690V 50Hz: 1250 - 1320rpm.
V27 480V 60Hz: 1300 - 1400rpm.
V29 400/690V 50Hz: 1190 - 1220rpm.
V29 480V 60Hz: 1220 - 1255rpm.

Vend tilbage til billede "1. OVERSIGT".

Return to the picture "1: OVERVIEW".

14.25 Check at det ikke er muligt at slette fejlene og starte møllen, fordi VOG kun kan resettes ved spændingsafbrydelse.

Check that it is not possible to reset the errors and start up the turbine, as the VOG can only be reset by a power down.

Afbryd hjælpeforsyningen (F32) for at reset VOG.

Disconnect auxiliary supply (F32) to reset VOG.

Tilslut hjælpeforsyningen (F32).

Connect auxiliary supply (F32).

Start møllen ved at trykke RUN.

Start turbine by activating RUN.

På møller med elektrisk trukket gearoliepumpe må pumpen kun testes når gearkassens olietemperatur er over 20°C

On turbines with electrical driven oil pump the pump must only be tested when the oli temperature of the gearbox is over 20°C

På møller med mekanisk trukket gearoliepumpe må highspeedakslens ikke køre over 100 RPM med en olietemperatur under -2°C. Ved olietemperatur under 15°C tændes varmelegemet i gearet.

On turbines with mechanical driven oil pump, the high speed shaft must not rotate over 100 RPM when the gear oil temperature is below -2°C. Turn on the oil heater if the oil temperature is below 15°C.

Vælg test: "23:Nacelle fan and oil cooler".

Select test: "23:Nacelle fan and oil cooler".

14.26 Indstil operations mode til møllens gearoliesystem. Operations mode ændres ved at trykke FUNC.

Set the operation mode to the turbines gear oil system. Press FUNC to changes the operation mode.

På møller uden oliekølesystem ændres følgende parametre:
P52 Max. Temp. Gear til 90° C.
P56 Max. Temp. Bear1 til 100° C.
P57 Max. Temp. Bear2 til 100° C.

On turbines without oile cooling system the following parameters have to be changed:
P52 Max. Temp. Gear to 90° C.
P56 Max. Temp. Bear1 to 100° C.
P57 Max. Temp. Bear2 to 100° C.

Vælg test: "24:Top controller fan".

Select test: "24:Top controller fan".

14.27 Indstil operations mode for e.v.t. topstyringsventilator. Operations mode stilles til 0 eller 3.

Set the operation mode for an eventual top controller fan. Operation mode is set to 0 or 3.

14.28 Check at VDF-systemet står i "Full->Recycle" mode **inden møllen forlades.**
Dette gøres i billede 27.1
Hvis moden ikke står til "Full->Recycle" **brug billede 27.6 til at geninitialisere.**

Check that the VDF-system is in "Full->Recycle" **mode before leaving the turbine.**
This is done in picture 27.1
If the mode not is "Full->Recycle", use picture **27.6 to reinitalize.**

Se i checklisten hvilke kontroller, der skal udføres før aflevering af møllen.

See in check list which inspections to carry out before handing over the turbine.

Værktøj, materialer, udstyr.	Tools, materials, equipment.
Til møllerejsning og opstart skal følgende standardværktøj forefindes: Stjernegaffelnøgler: 13,16,17,18,19,24,30 mm 1/2" topnøglesæt med følgende toppe: 13,16,17,18,19,24,30 mm	For erection and start-up the standard tool mentioned must be on site. Open end and ring spanners: 13,16,17,18,19,24,30 mm 1/2" socket wrench set with following sockets: 13,16,17,18,19,24,30 mm
Skruetrækkere i lille og almindelig størrelse. Stjerneskruetrækkere. Skævbider. Vandpumpetang. Hobbykniv. Hammer. Bred grovfil, bred sletfil. Stålbørste. Stålmålebånd.	Screwdrivers in small and normal size. Star screwdrivers. Side cutter. Waterpump plier. Trimming knife. Hammer. Broard coarse file, broard fine file. Wire brush. Tape measure.
Værktøj, der falder udenfor almindeligt håndværktøj, er nævnt under de forskellige afsnit herunder.	Tools, not being normal handtools, are mentioned in the different sections below.
Med hensyn til momenttilspænding, kan der kombineres med gearnøgler og mindre moment. Alt værktøj, der skal bruges i spinneren, er dog nævnt direkte i afsnittet.	Regarding torque wrench settings a torque multiplier and a smaller torque can be combined. All tools, which are used in the nose cone, are mentioned directly in this section.
3 Gittermast: 3.1 Løftebeslag, top (730247), ... 1 stk. Bolt, M24 x 90, DIN 931 - 8.8, FZV, . 12 stk. Møtrik, M24, DIN 934 - 8, FZV, ... 12 stk. Skive, M24, HB200, FZV, ... 24 stk. 3.2 Vaterpas, min. 1.5 m langt. 3.3 Momenttilspænding: 520 Nm. 3.4 32 og 34 mm top, 3/4" firkant. 3.5 32 og 34 mm stjernenøgle. 3.6 SWEENEY 290 torque multiplier.	Mounting of lattice tower: Lifting mountings (730247). . . . . 1 pcs. Bolt, M24 x 100, ... 12 pcs. Nut, M24, DIN 934 - 8, FZV . . . . . 12 pcs. Washer, M24, HB200, FZV . . . . . 24 pcs. Spirit level, min. 1.5 m long. Torque wrench to 520 Nm, 383 ft.-lbs. 32 and 34 mm socket, 3/4" female square. 32 and 34 mm ring spanner. SWEENEY 290 torque multiplier.
4 Rørtårn: 4.1 Løfteåg til rørtårn, V27 (732706), ... 1 stk. Bolt, M24 x 110, DIN 931 - 8.8, FZV, . 4 stk. Møtrik, M24, DIN 934 - 8, FZV, ... 4 stk. Skive, M24, HB200, FZV, ... 8 stk.	Tubular tower: Lifting mountings, V27 tower top (732706) 1 pcs. Bolt, M24 x 110, DIN 931 - 8.8, FZV . . 4 pcs. Nut, M24, DIN 934 - 8, FZV . . . . . 4 pcs. Washer, M24, HB200, FZV . . . . . 8 pcs.
4.2 Niveleringsapparat og evt. lodline. 4.3 Wirer eller reb til at hindre selvsvingninger. 4.4 Momenttilspænding: 667 Nm, 800 Nm.	Levelling instrument and evt. perpendicular line. Wires or ropes to prevent oscillation. Torque wrench to 667 Nm, 492 ft.-lbs., 800 Nm, 590 ft.-lbs.

5 Aflæsning af vinger: 5.1 Halmballer, luftsække el. lign. 5.2 200 mm bred strop, 4 m lang, SWL 2000 kg (733910), ... 1 stk.	Unloading of blades: Bales of straw, airbags, or similar. 200 mm wide strap, 4 m long, SWL 2000 kg, (733910), ... 1 pcs.
6 Vingemontering på nav: 6.1 30 mm top, 3/4" firkanthul. 6.2 400 mm lang forlænger. 6.3 Momenttilspænding: 325 Nm og 467 Nm. 6.4 6 x 400g SIKAFLEX. 6.5 Tectyl 506, ... 1 l. 6.6 Tectyl 127 CGV, ... 1 l.	Mounting of blades on hub: 30 mm socket, 3/4" female square. 400 mm (16") long extension bar. Torque wrench to 325 Nm and 467 Nm, (240 ft.-lbs. and 344 ft.-lbs.) 6 x 400g sealing compound S340. Tectyl 506, ... 1 l. Tectyl 127 CGV, ... 1 l.
7 Montering af momentarmsaksel (V27): 7.1 Momenttilspænding: 400 Nm og 100 Nm.	Mounting of pitch crank shaft (V27): Torque wrench to: 400 Nm and 100 Nm, 295 ft.-lbs. and 74 ft.-lbs.
8 Montering af momentarm (V29): 8.1 Momenttilspænding: 130 Nm. 8.2 Værktøj til opmærkning af momentarmsplacering, (732784).	Mounting of crank (V29): Torque wrench to 130 Nm, 96 ft.-lbs. Tool to mark position of crank, (732784).
Følgende værktøj og materialer bruges oppe i maskinkabinen: Stjernenøgle: 13,16,17,18,19,24,30,46 mm Gaffelnøgle: 41,46 mm Skiftenøgle: 15"	The folowing tools and materials are used in the nacelle: Ring spanner: 13,16,17,18,19,24,30,46 mm Open end spanner: 41, 46 mm Adjusteble open end spanner: 15"
Top, 1/2" firkanthul: 13,16,17,18,19,24,30 mm Top, 3/4" firkanthul: 30,36 mm Momenttilspænding: 38 Nm, 162 Nm, 392 Nm, 467 Nm, 800 Nm.	Socket, 1/2" female sq.: 13,16,17,18,19,24,30 mm Socket, 3/4" female square: 30,36 mm Torque wrench for the following moments: 66 Nm, 162 Nm, 392 Nm, 467 Nm, 800 Nm. (49, 120, 289, 344, 590 ft.-lbs.)
SWEENEY 290 torque multiplier. Tectyl 506. 400g fugelim S340.	SWEENEY 290 torque multiplier. Tectyl 506. 400g sealing compound S340.
9 Montering af maskinkabine: 9.1 Løftegrej (732704). 9.2 Momenttilspænding: 667 Nm, 800 Nm. 9.3 SWEENEY 290 torque multiplier.	Mounting of nacelle: Lifting equipment (732704). Torque wrench for 667 Nm or 492 ft.-lbs., 800 Nm, 590 ft.-lbs. SWEENEY 290 torque multiplier.

10 Montering af rotor og travers: 10.1 Løftestrop 200 mm bred, SWL 5000. 10.2 Tipendebeskytter (732708). 10.3 36 mm top, 3/4" firkanthul. 10.4 Momenttilspænding: 800 Nm. 10.5 SWEENEY 290 torque multiplier. 10.6 Støttebeslag (732710). 10.7 36 mm top. 10.8 Forlænger. 10.9 Momenttilspænding: 38, 558 Nm.	Mounting of rotor and traverse: Lifting strap, 200 mm (8") wide. Tip end protector (732708). 36 mm socket, 3/4" female square. Torque wrench for 800 Nm, (590 ft.-lbs.) SWEENEY 290 torque multiplier. Mounting tool (732710). 36 mm socket. 24 mm socket. Extender Torque wrench for 38 Nm, 28 ft.-lbs., 558 Nm, 412 ft.-lbs.
11 Montering af kabler: 11.1 Momenttilspænding: 8 - 92 Nm.	Mounting of cables: Torque wrench for 8 - 92 Nm, (5.9 - 68 ft.-lbs).
14 Opstartsprocedure: Bundprocessor: 14.1 Multimeter Fluke 27 el. lign.	Turbine startup: Ground processor: Multimeter Fluke 27 or similar.
I møllehatten, spinneren: 14.2 Servicebox. 14.3 36 mm top. 14.4 24 mm top. 14.5 Låseværktøj 732718. 14.6 Sikringsbolt 732786.	In the nacelle, in the nose cone: Service box. 36 mm socket. 24 mm socket. Locking tool 732718. Safety bolt 732786.

Omregningstabel for SWEENEY 290 torque multiplier.

Fabrikat: SARGENT INDUSTRIES / SWEENEY DIVISION

Indgangsdrev: 1/2" firkanthul.
Udgangsdrev: 3/4" firkanttap.

Omregningsfaktor = 3.3:1 (0.303)

I første kolonne står det normale tilspændingsmoment og i næste kolonne står det tilspændingsmoment, momentnøglen skal indstilles på, når momentomformeren er placeret mellem momentnøgle og top.

Max. tilspændingsmoment: **814 Nm.**

Conversion table for SWEENEY 290 torque multiplier.

Product: SARGENT INDUSTRIES / SWEENEY DIVISION

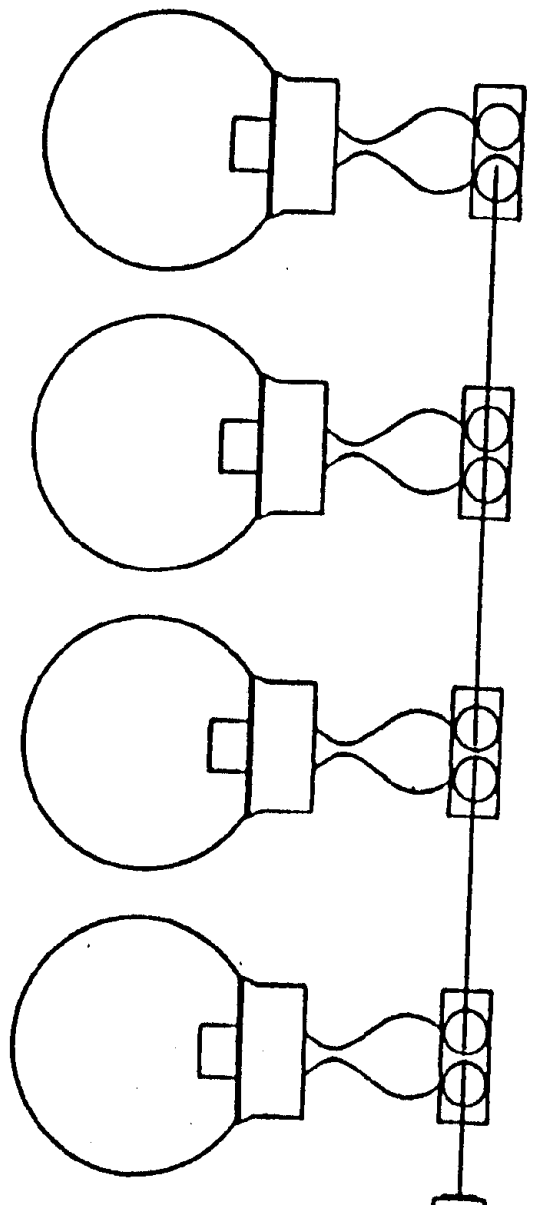
Input drive: 1/2" female square.
Output drive: 3/4" male square.

Conversion factor = 3.3:1 (0.303)

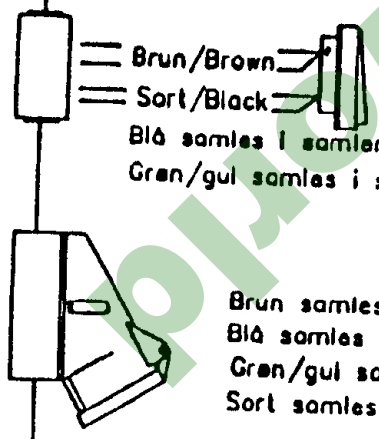
The first column shows the normal torque setting and the second column shows the torque setting to be used when the torque multiplier is placed between the torque wrench and top.

Max. torque setting: **814 Nm or 600 ft.-lbs.**

10	3	210	64	410	124	/6610	185
20	6	220	67	420	127	620	188
30	9	230	70	430	130	630	191
40	12	240	73	440	133	640	194
50	15	250	76	450	136	650	197
60	18	260	79	460	139	660	200
70	21	270	82	470	142	670	203
80	24	280	85	480	145	680	206
90	27	290	88	490	148	690	209
100	30	300	91	500	151	700	212
110	33	310	94	510	154	710	215
120	36	320	97	520	157	720	218
130	39	330	100	530	160	730	221
140	42	340	103	540	163	740	224
150	45	350	106	550	166	750	227
160	48	360	109	560	169	760	230
170	51	370	112	570	173	770	233
180	54	380	115	580	176	780	236
190	58	390	118	590	179	790	239
200	61	400	121	600	182	800	242



4 stk A75 armaturer i tårn/
4 pcs. fixtures in tower



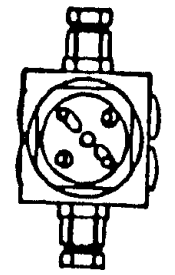
Lysafbryder + stikkont i tårnbund/
Light switch + socket outlet in tower bottom.

Blå samles i samlemuffe/ Blue assemb. in splicing sleeve.
Grøn/gul samles i samlemuffe/ Green/yell. assemb. in splicing sleeve.

Brun samles i klemme L/ Brown assemb. in terminal L
Blå samles i klemme uden mærkning/ Blue assemb. in terminal with out marking.
Grøn/gul samles i klemme ⏚/ Green/yel. assemb. in terminal ⏚
Sort samles i samlesmuffe/ Black assemb. in splicing sleeve.

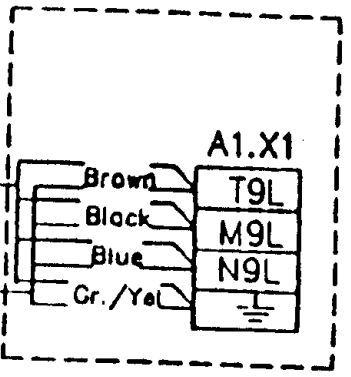
W83

Universaldåse monteres med indleg og forskruning(er)



The terminal box is mounted with a ply and screwed connection(s).

Bundstyring
Ground-controller



ITEM
Light and outlet socket in tower.

VMP-225kW-400V/690V-50Hz.

REV.	DATE	SIGN	APPD.
R	921207	FP	MK

JOURNAL NO.

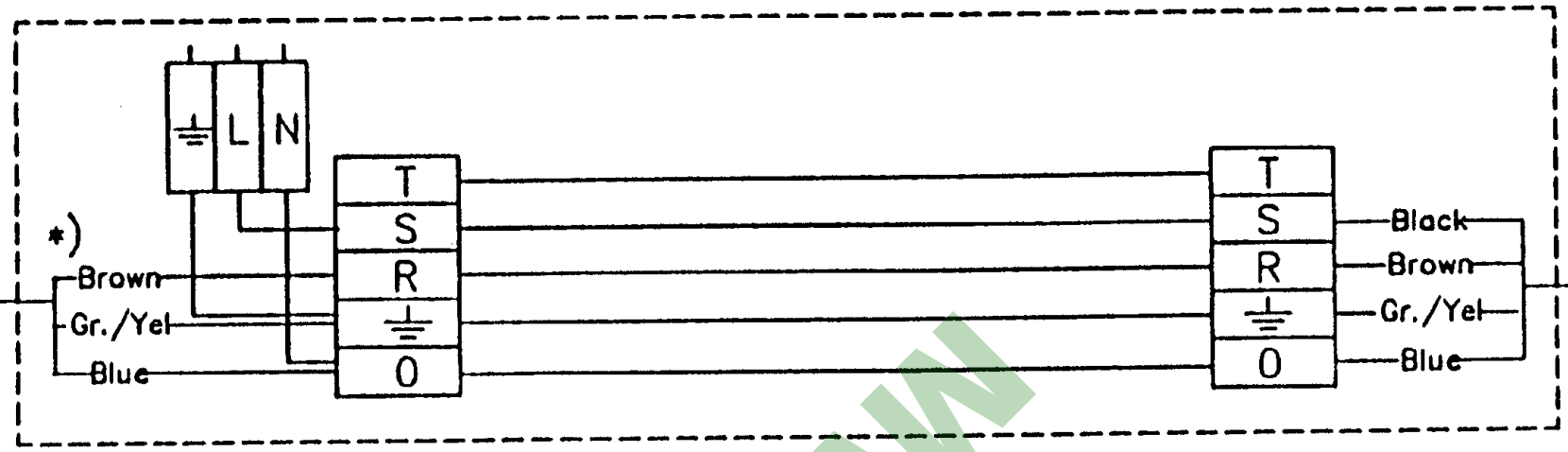
MATR

DATE	SIGN	APPD	SCALE	DRWG NO
910612	FP	MK	1:4	922265

941270.R4 26

VESTAS WIND SYSTEMS A/S
SMED HANSENSVEJ 27 DK-6940 LEM
Telefon +45 97 34 11 88
Telex 60733 vestas dk
Telefax +45 97 34 14 64

Lysstofarmatur I kabine/
Flourescent fixture in nacelle.



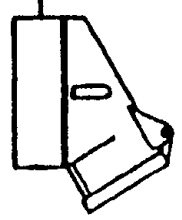
*) Sort ledning afklippes/
The black wire must be cut off.

WB0

WB3

Stikkont kabine.

Socket outlet nacelle



Brun samles I klemme L/ Brown assemb. in terminal L
Blå samles I klemme uden mærkning/ Blue assemb. in terminal with out marking.
Grøn/gul samles I klemme ⏚/ Green/yel. assemb. in terminal ⏚

ITEM: Light and socket outlet wiring.

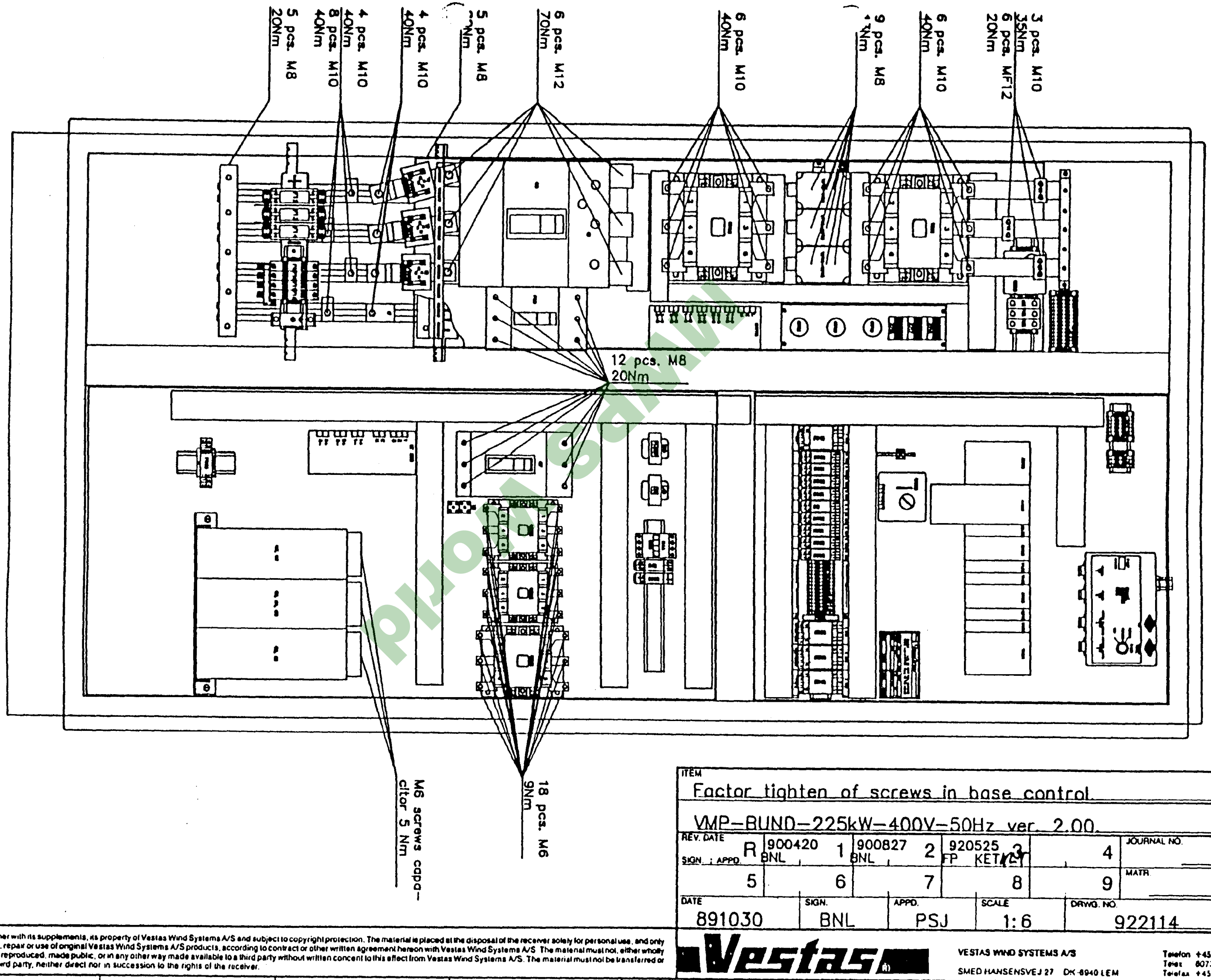
VMP-225kW-400V-50Hz ver. 2.00.

REV. DATE	891201	910611	921207		JOURNAL NO
R	1	2		4	
SIGN. / APPD	BNL	FP KET	FP MK		MATR
5	6	7	8	9	

DATE	SIGN.	APPD	SCALE	DRWG NO
891012	BNL	PSJ	1:4	922089

Vestas
VESTAS WIND SYSTEMS A/S
SMED HANSENSVEJ 27 DK-8940 LEM
Telefon +45 97 34 11 88
Telex 80733 vestas dk
Telefax +45 97 34 14 84

A	B	C	D	E	F	G	H



ITEM

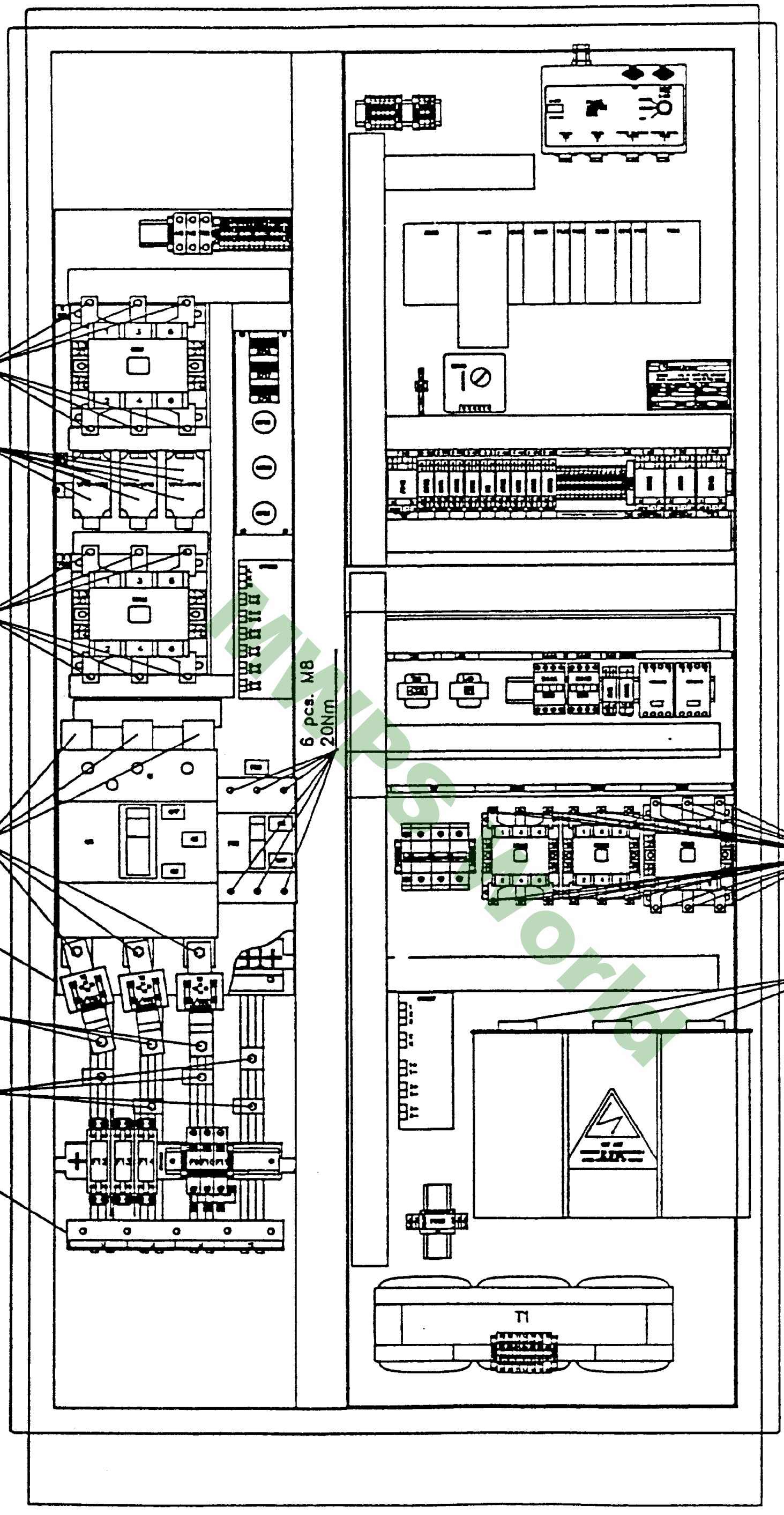
Factor tighten of screws in base control.

VMP-BUND-225kW-400V-50Hz ver. 2.00.

REV. DATE	R	900420	1	900827	2	920525	3		4	JOURNAL NO.
SIGN. : APPD.		BNL		BNL		FP	KET			
	5		6		7		8		9	MATR.

DATE	SIGN.	APPD.	SCALE	DRWG. NO.
891030	BNL	PSJ	1:6	922114

VESTAS WIND SYSTEMS A/S
SMED HANSENSVEJ 27 DK-8940 LEM
Telefon +45 97 34 11 88
Telex 80733 vestas dk
Telefax +45 97 34 14 84



ITEM: Factor tighten of screws in base control.

VMP-BUND-225kW-690V-50Hz ver. 2.00.

REV. DATE	900628	900827	920525
SIGN. / APPD.	R BNL	1 BNL	2 FP KETT

5	6	7	8

DATE	SIGN.	APPD.	SCALE
900327	BNL	PSJ	1:6

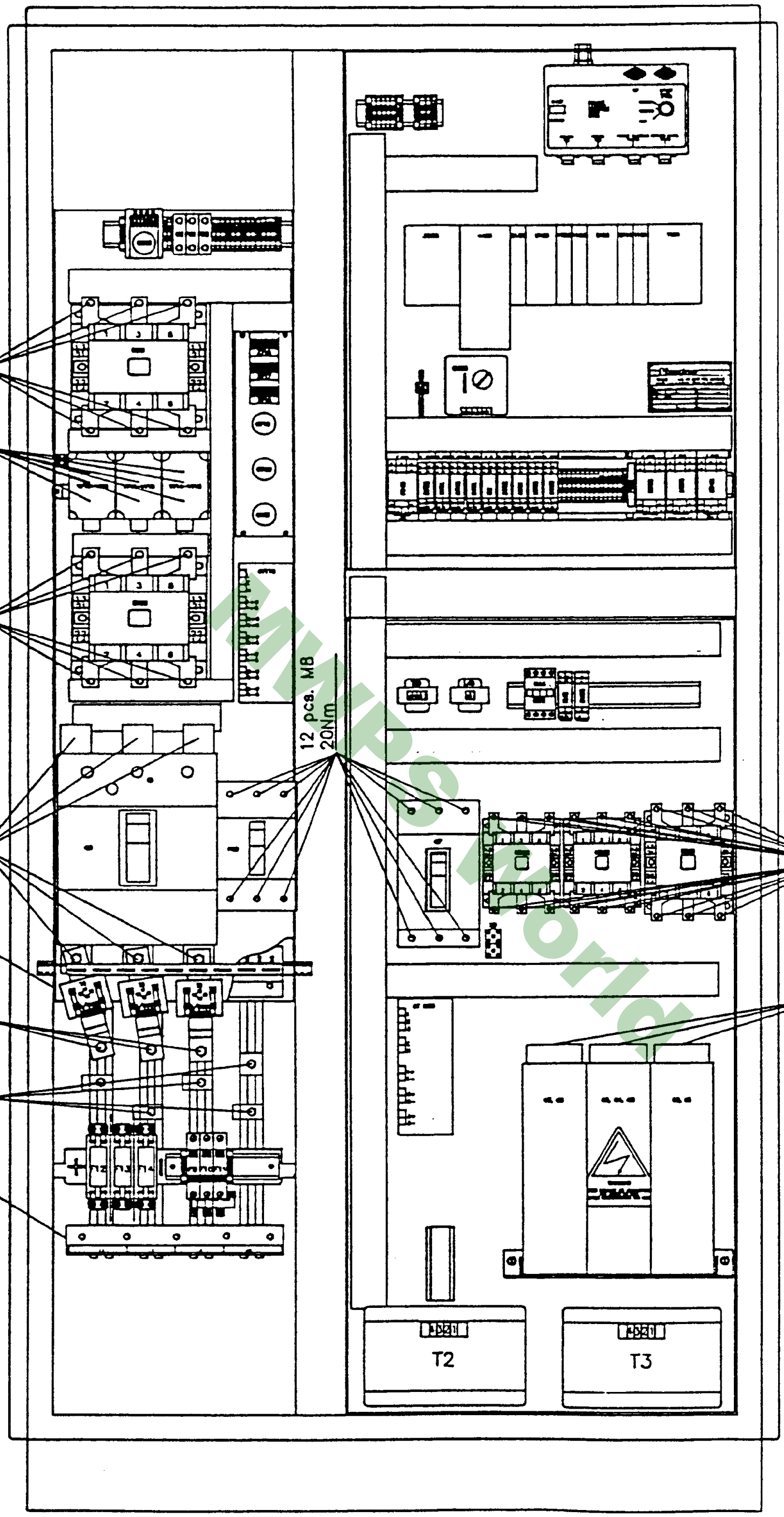
JOURNAL NO. 4

MATR 9

DRWG NO. 922320

VESTAS WIND SYSTEMS A/S
SMED HANSENSVEJ 27 DK-8940 LEM
Telefon +45 97 34 11 88
Telex 60733 vestas dk
Telefax +45 97 34 14 84

941270.R4 30



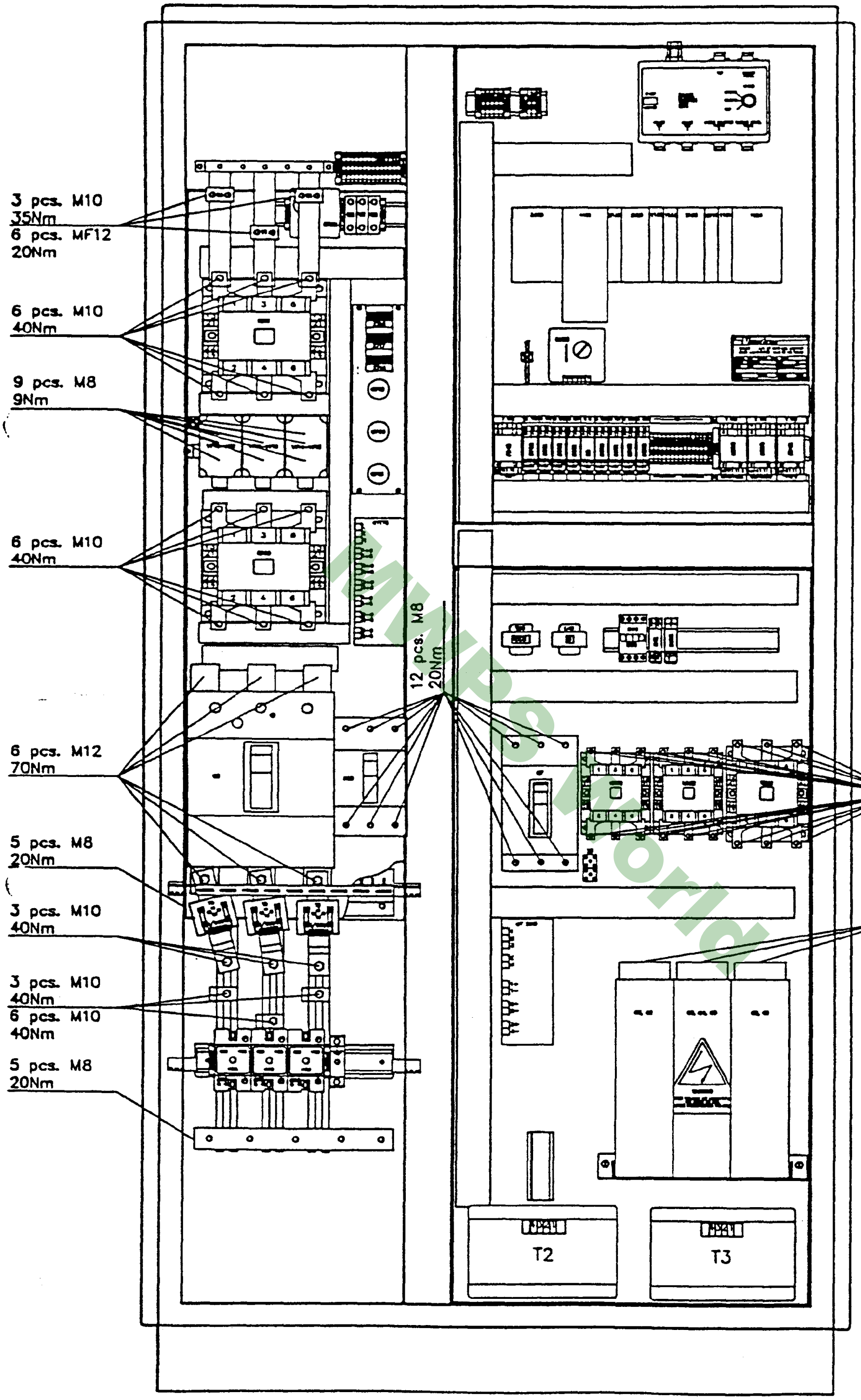
ITEM
Factor tighten of screws in base control.

VMP-BLIND-225kW-480V-60Hz ver. 2.01.

REV. DATE	920525	2	4	JOURNAL NO
SIGN. APPD.	R FP KE	5	6	7	8	9	MATR.
DATE	900829	SIGN. BNL	APPD. PSJ	SCALE 1:6	DRWG NO 922195

Vestas

VESTAS WIND SYSTEMS A/S
SMED HANSENSVEJ 27 DK-8940 LEM
Telefon +45 97 34 11 88
Telex 60733 vestas dk
Telefax +45 97 34 14 64



ITEM
Factor tighten of screws in b

VMP-BUND-225kW-480V-60H

REV. DATE	R	900420	1	2
SIGN. / APPD.		BNL		
		5	6	7
DATE		891103	SIGN. BNL	APPD. PSJ

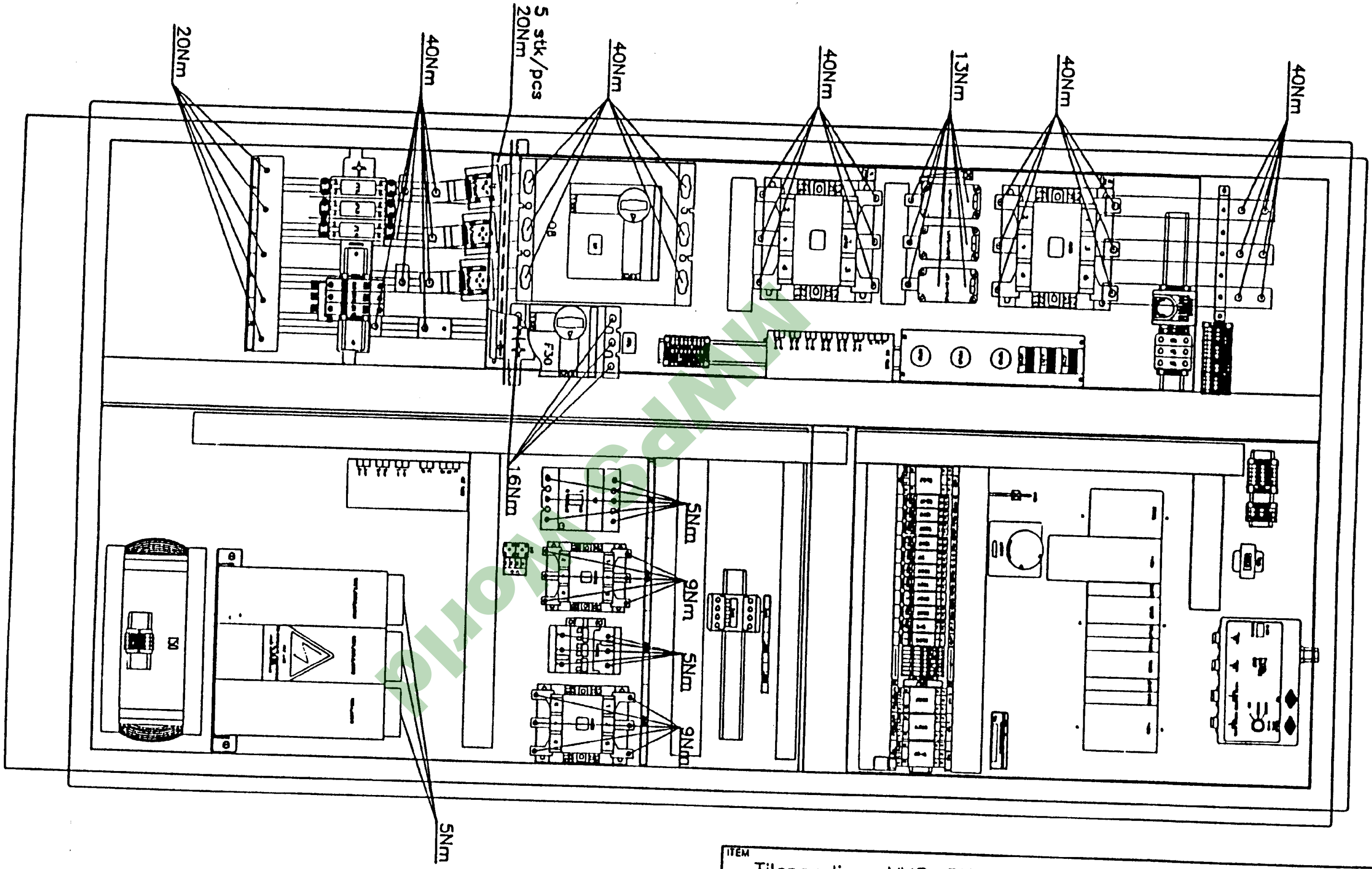
JOURNAL NO	MATR.
4	9
3	8

SCALE 1:6

DRWG NO. 922153

VESTAS WIND SYSTEMS A/S
SMED HANSENSVEJ 27 DK-8940 LEM
Telefon +45 97 34 11 88
Telex 80733 vestas dk
Telefax +45 97 34 14 84

Vestas



ITEM

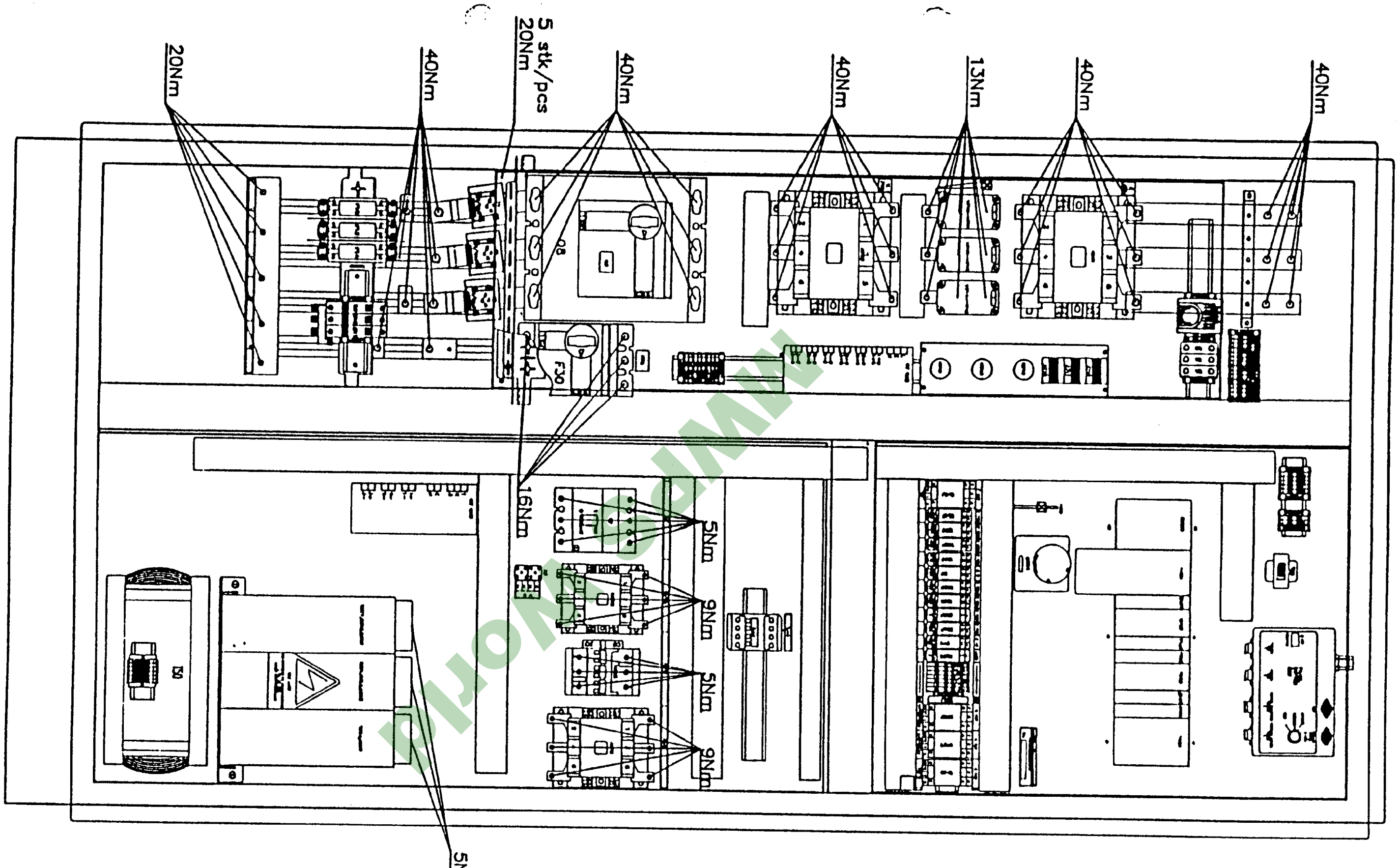
Tilspænding, VMP-BUND-225kW-400V.

Factor tighten, VMP-GROUND-225kW-400V.

REV. DATE	R	1	2	3	4	JOURNAL NO.
SIGN. APPD.	5	6	7	8	9	MATR
DATE	SIGN.	APPD.	SCALE	DRWG NO.		
940629	FP	MK	1:6	923137		

941270.R4 3

VESTAS WIND SYSTEMS A/S
SMED HANSENSVEJ 27 DK 8940 LEM
Telefon +45 97 34 11 88
Telex 60733 vestas dk



ITEM

Tilspænding, VMP-BUND-225kW-480V.

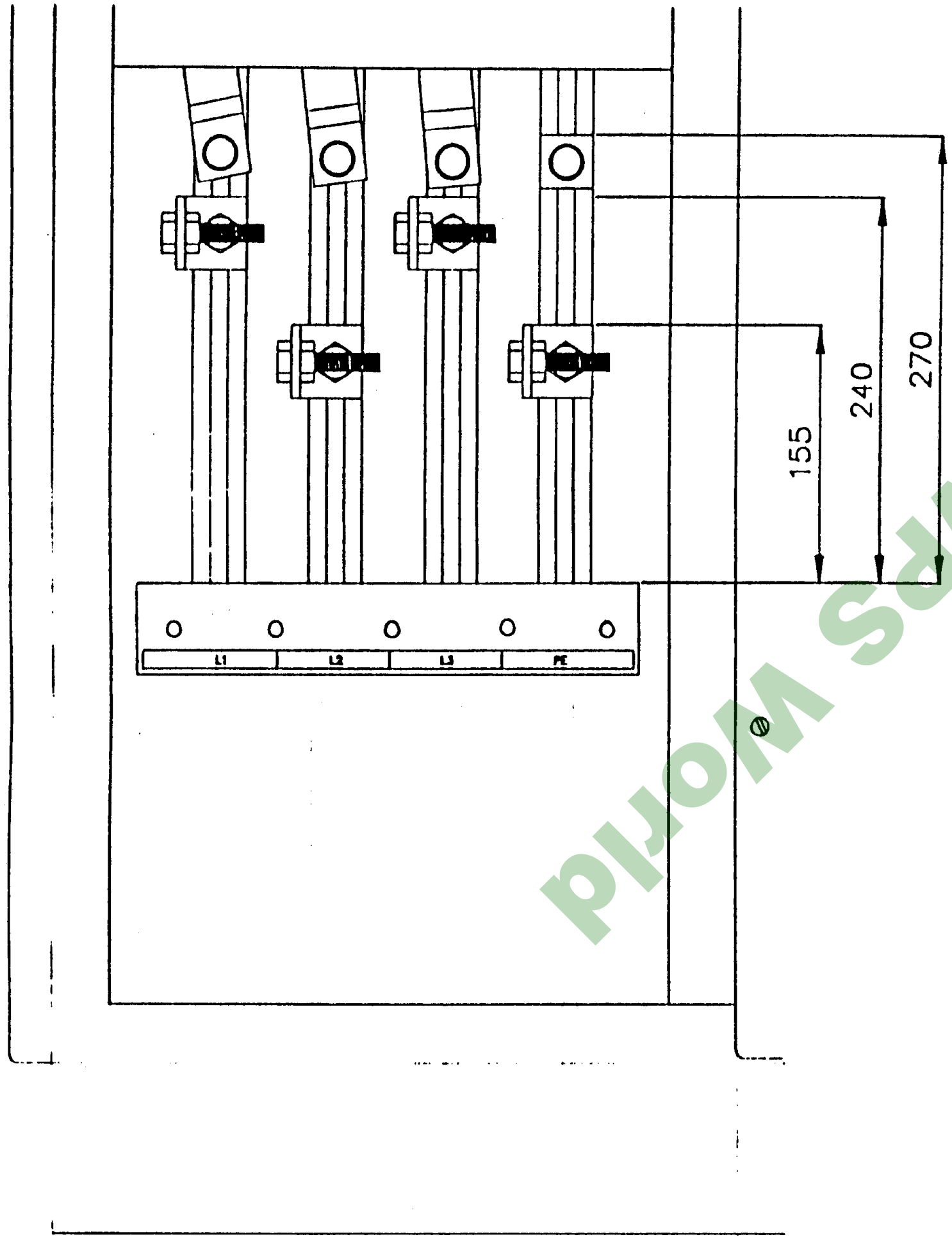
Factor tighten, VMP-GROUND-225kW-480V.

REV. DATE					JOURNAL NO
SIGN. | APPD.	R	1	2	3	4
	5	6	7	8	9 MATR
DATE	SIGN.	APPD	SCALE	DRWG NO	
940630	FP	MK	1:6	923138	

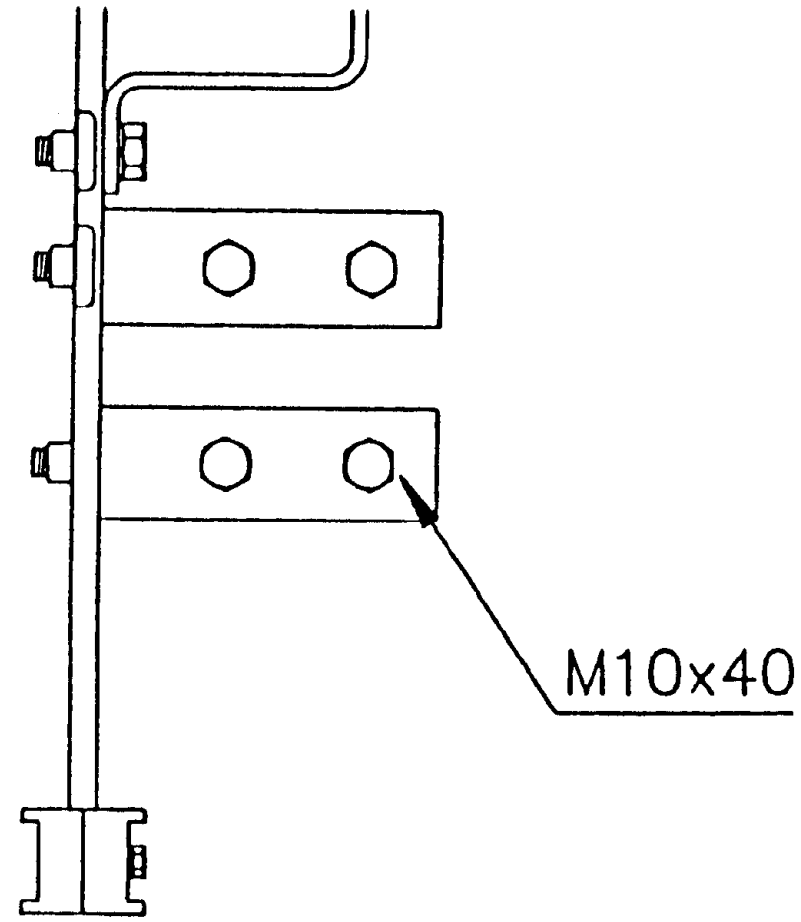
VESTAS WIND SYSTEMS A/S
SMED HANSENSVEJ 27 DK-8940 LEM
Telefon +45 97 34 11 88
Telex 60733 vestas dk
Telefax +45 97 34 14 84

941270.R4 33

A B C D E F G H



Tilspændingsmoment på M10 bolt = 40Nm
Torque on M10 bolt = 40Nm



ITEM
Nettilslutning.. Skinnesek. 225kW/400kW-480V/690V.

Grid connection. Busbar section.. 225kW/400kW-480V/690V.

REV. DATE	910128	910613	920817	930429	JOURNAL NO
SIGN. APPD.	R FP	1 FP KET	2 FP MK	3 FP MK	MATR
	5	6	7	8	9

DATE	SIGN.	APPD.	SCALE	DRWG NO
891123	BNL	PSJ	1:3	922163

941270.R4 34

VESTAS WIND SYSTEMS A/S
SMED HANSENSVEJ 27 DK-6940 LEM
Telefon +45 97 34 11 88
Telex 60733 vestas dk
Telefax +45 97 34 14 84

SKINNE SEKTION/
BUSBAR SECTION

400V/480V : W580A–W580E
690V : W580A–W580C

NACELLE

Skinne/ Busbar L1 U1 — Blå/Blue
Skinne/ Busbar L2 V1 — Brun/Brown
Skinne/ Busbar L3 W1 — Sort/Black

→ G1

A1: X1

U2	Blå/Blue	W581	G2
V2	Brun/Brown		
W2	Sort/Black		
R6	Blå/Blue	W183	FORSYNING/ SUPPLY
S6	Brun/Brown		
T6	Sort/Black		
⏚	Gr.–gul/Gr.–yell.		
R8	Brun/Brown	W82	VARMELEGEME/ SPACE HEATING
N8	Blå/Blue		
⏚	Gr.–gul/Gr.–yell.		
R7	Brun/Brown	W81	HJÆLPEFORSYNING/ AUX. SUPPLY
M7	Sort/Black		
N7	Blå/Blue		
⏚	Gr.–gul/Gr.–yell.		
T9L	Brun/Brown	W83	LYS KABINE/ LIGHT NACELLE
M9L	Sort/Black		
N9L	Blå/Blue		
⏚	Gr.–gul/Gr.–yell.		

SKINNE SEKTION/
BUSBAR SECTION

20 — W980 — KOMUNIKATION/ COMUNICATION

PROCESSOR SEKTION/
PROCESSOR SECTION

A1: X2

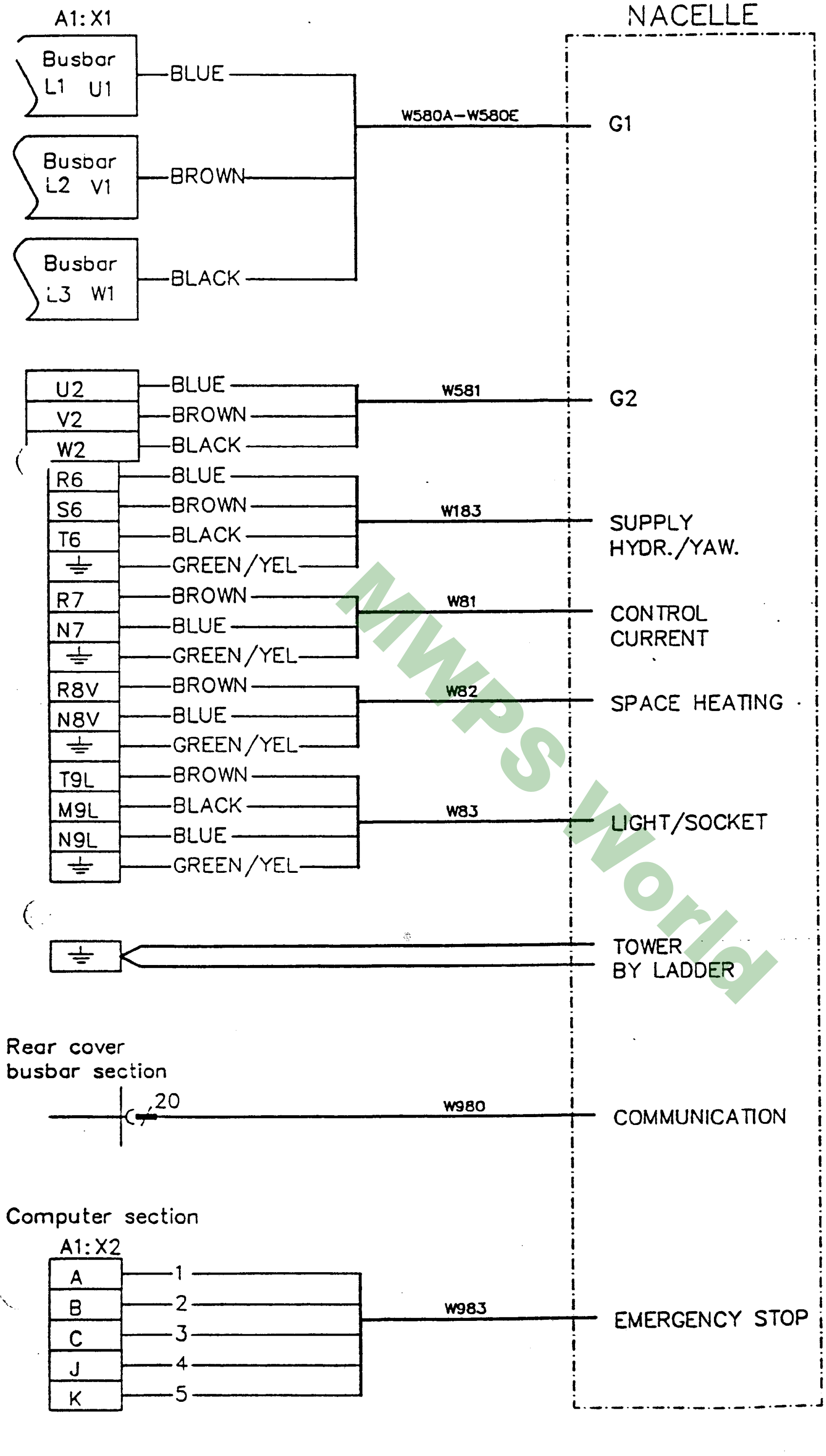
A	1	W983	NØDSTOP/ EMERGENCY STOP
B	2		
C	3		
J	4		
K	5		

ITEM: Kabelforb. mellem A1: X1/X2 og kabine. VMP–225kW
Cableconn. between a1: X1/X2 and nacelle. VMP–225kW

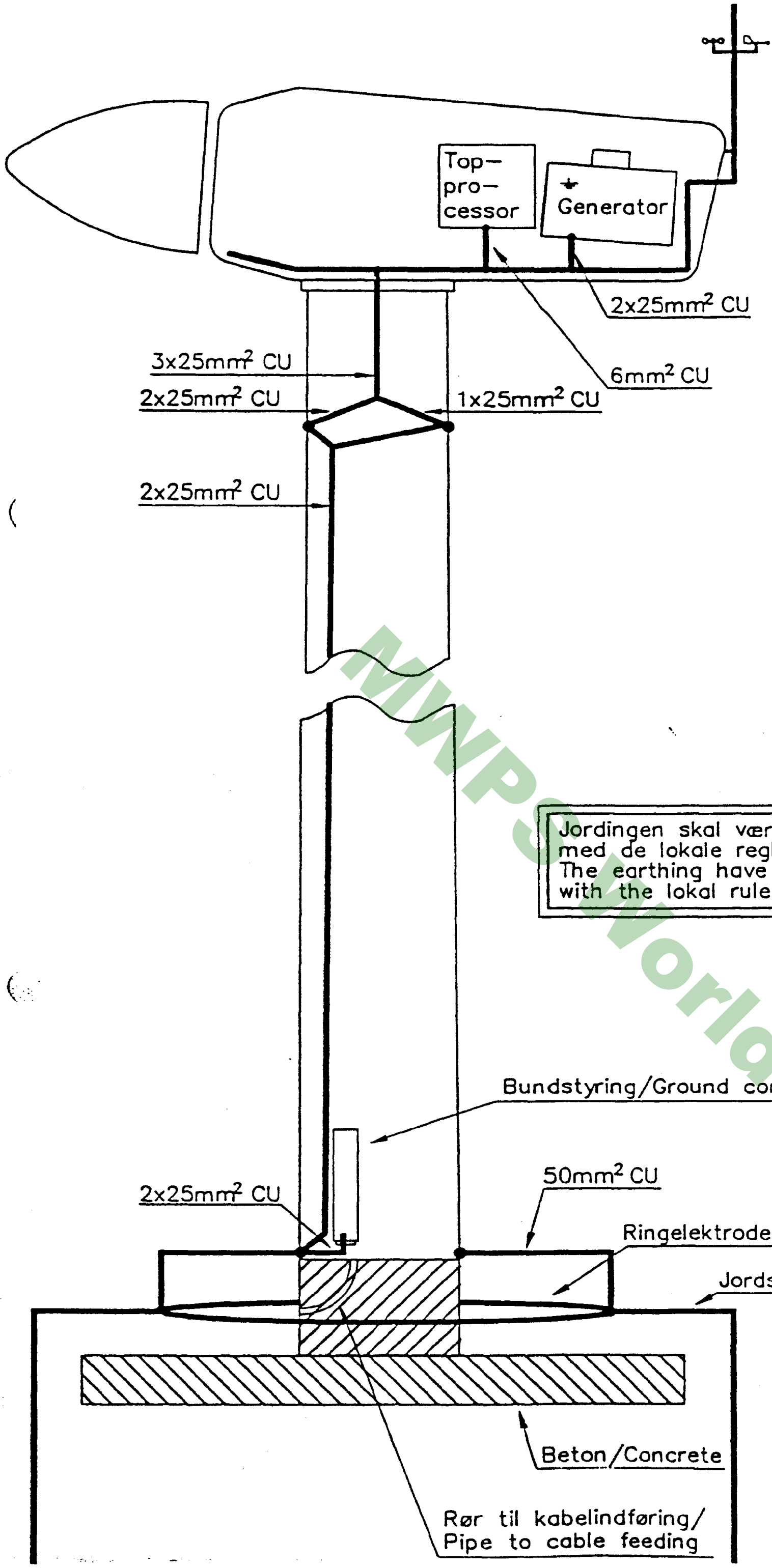
REV DATE: R
SIGN / APPD:
DATE: 940705 FP
SCALE: --
DRWG NO: 923150
JOURNAL NO: 4
MATR: 9
SIGN: 6
APPD: MK

VESTAS WIND SYSTEMS A/S
SMED HANSENSVEJ 27 DK-6940 LEM
Telefon +45 97 34 11 88
Telex 60733 vestas dk
Telefax +45 97 34 14 64

Busbar section



ITEM: Cable connection A1:X1/X2 ground control
VMP-BUND-225kW ver. 2.00
REV. DATE: R
SIGN. / APPD.
DATE: 891026
SIGN.
APPD.
SCALE: --
DRWG NO: 922036
JOURNAL NO.
MATR
VESTAS WIND SYSTEMS A/S
SMED HANSENSVEJ 27 DK-6940 LEM
Telefon +45 97 34 11 88
Telex 80733 vestas dk
Telefax +45 97 34 14 84



ITEM: Jordingssystem i rørtårn. VMP.

Earthingsystem in tubular tower. VMP.

REV	DATE	APPD
R	920929	FP
5	911115	FP
6	930105	MK
7		

SIGN	APPD	DATE
3	4	
8	9	

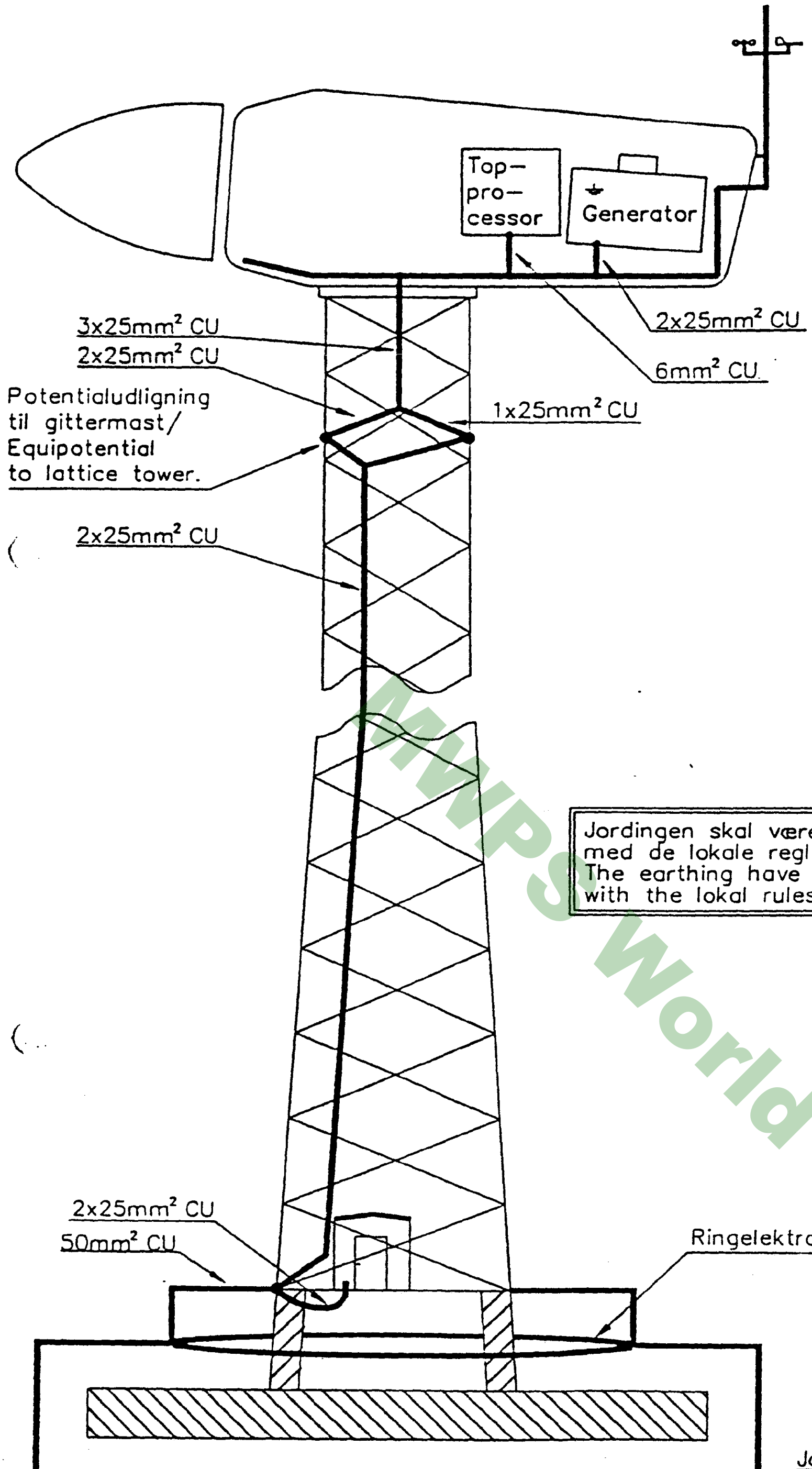
SCALE: --

DRWG NO: 9225 42

JOURNAL NO:

MATR:

VESTAS WIND SYSTEMS A/S
SMED HANSENSVEJ 27 DK-6940 LEM
Telefon +45 97 34 11 88
Telex 60733 vestas dk
Telefax +45 97 34 14 84



Jordingen skal være i overensstemmelse med de lokale regler/
The earthing have to be in accordance with the lokal rules.

ITEM: Jordingssystem i gittermast. VMP.

Earthingsystem in lattice tower. VMP.

REV	DATE	SIGN	APPD
R	931005	FP	MK

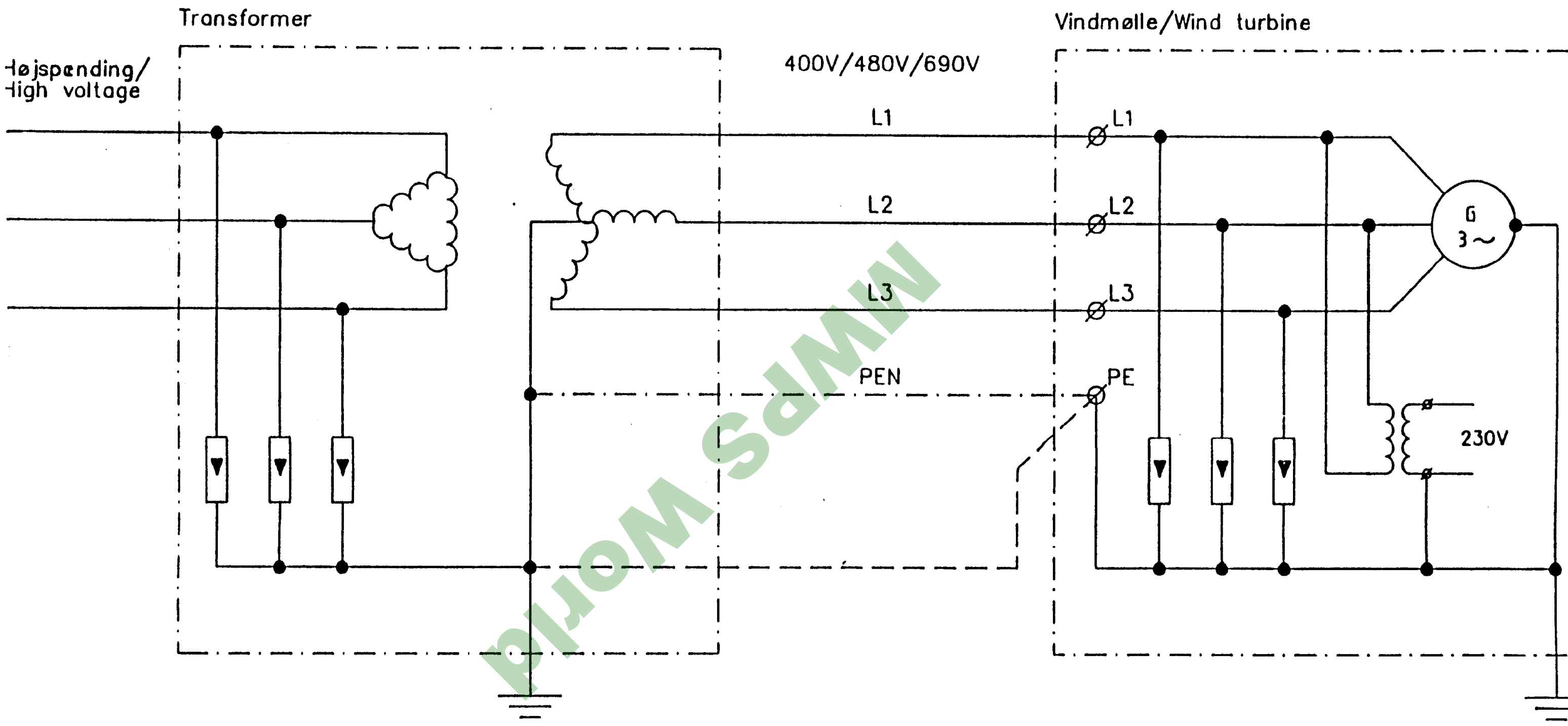
JOURNAL NO 3 4 8 9

SCALE --

DRWG NO 922543

DATE 911120 SIGN FP APPD MK

VESTAS WIND SYSTEMS A/S
SMED HANSENSVEJ 27 DK-6940 LEM
Telefon +45 97 34 11 88
Telex 60733 vestas dk
Telefax +45 97 34 14 84



— · — · — · — PEN leder i forsyningskabel/
PEN conducter in supply cable.

eller/or

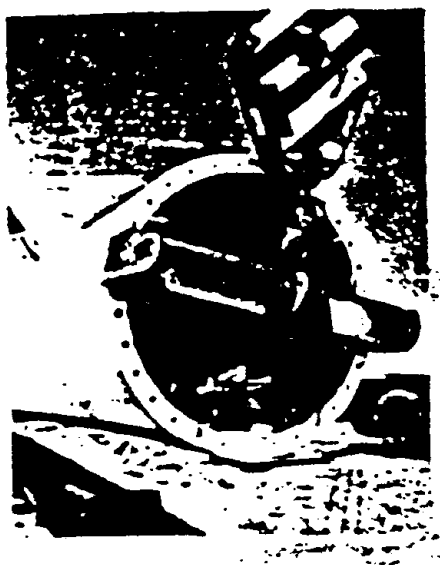
— — — — — Separat blank Cu-leder/
Separate bare Cu-conducter.

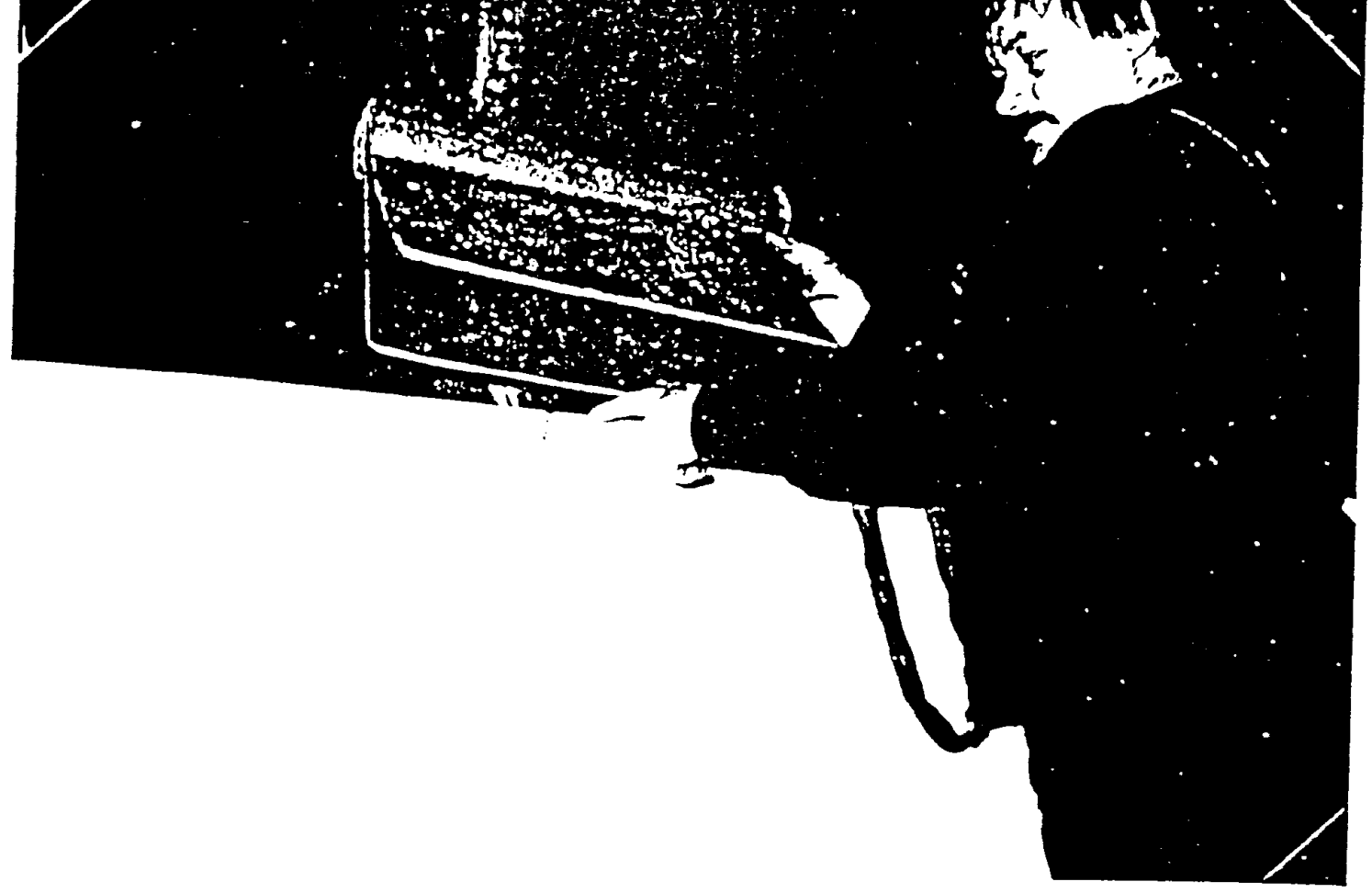
TN-system : IEC 364 312.2.1. (Elektriske installation)
TN-system : IEC 364 312.2.1. (Electrical installation)

ITEM: System jording. TN-C-S. / System earthing. TN-C-S.					
REV. DATE	R: 940427	1: 940624	2	3	4 JOURNAL NO.
SIGN. APPD	FP MK	FP MK			
5	6	7	8	9	MATR.
DATE: 920127	SIGN.: FP	APPD.: MK	SCALE: --	DRWG NO.: 948636	

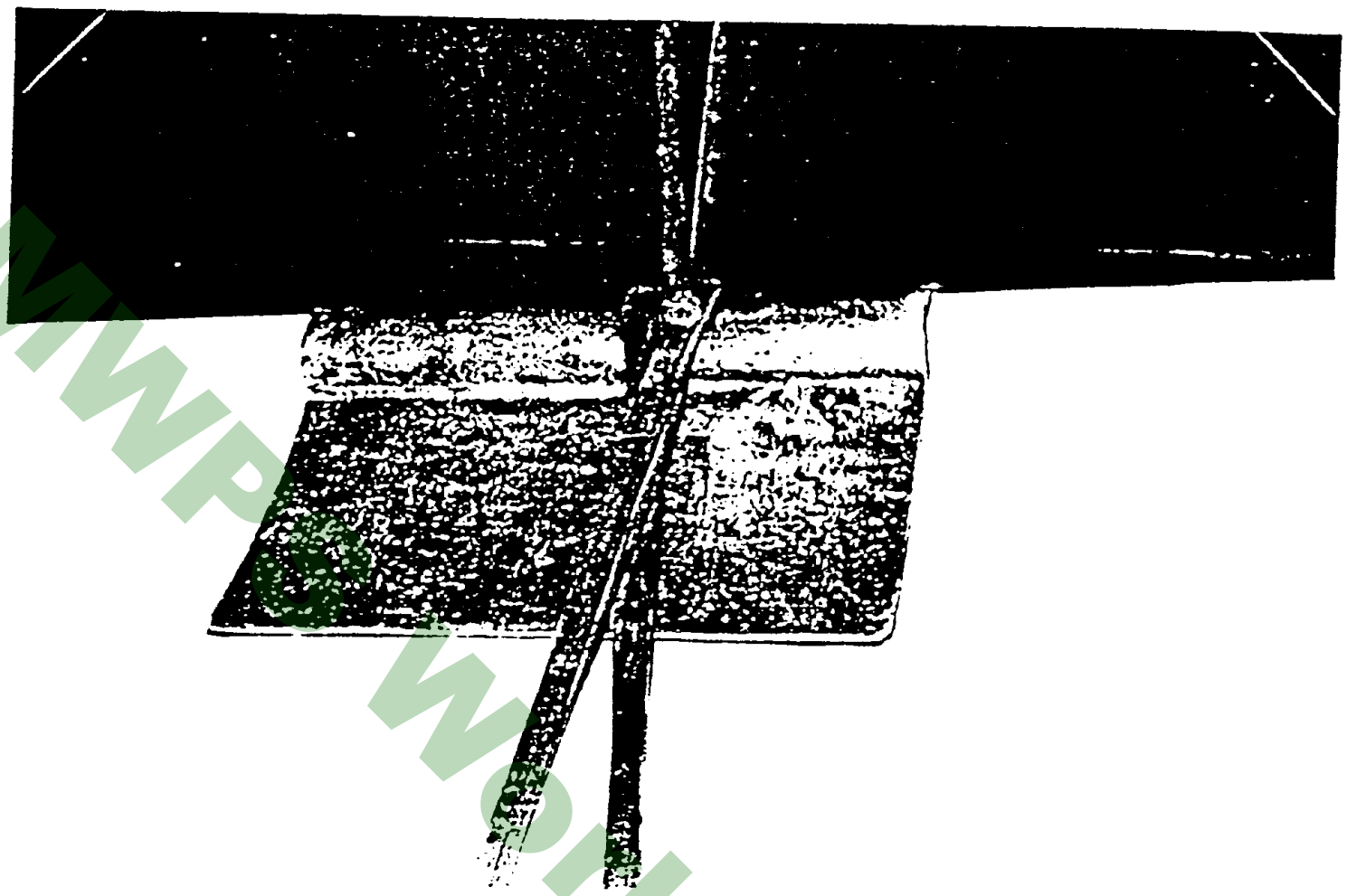
Vestas
VESTAS WIND SYSTEMS A/S
SMED HANSENSVEJ 27 DK-6940 LEM
Telefon +45 97 34 11 88
Telex 80733 vestas dk
Telefax +45 97 34 14 84

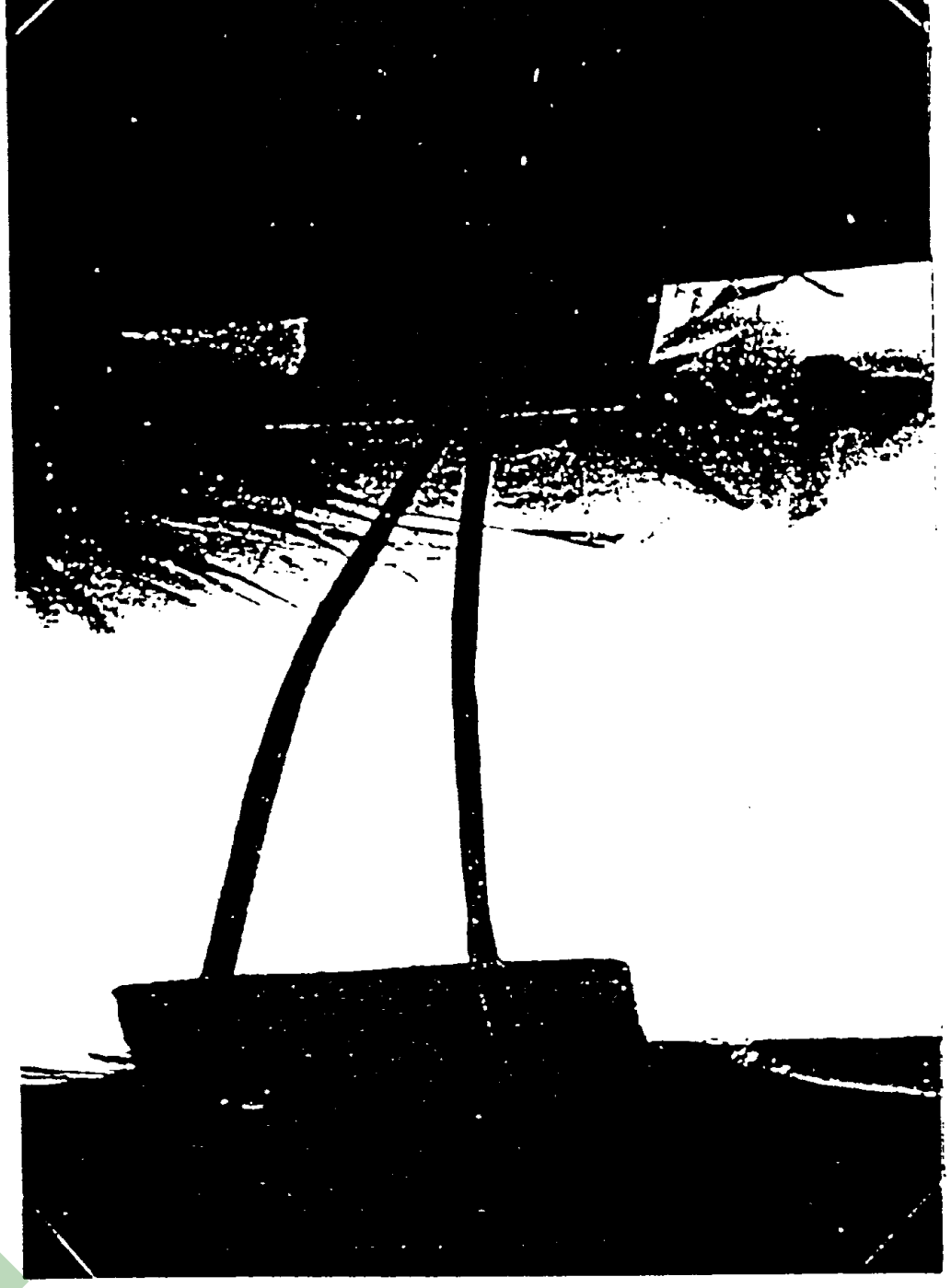
A B C D E F G H



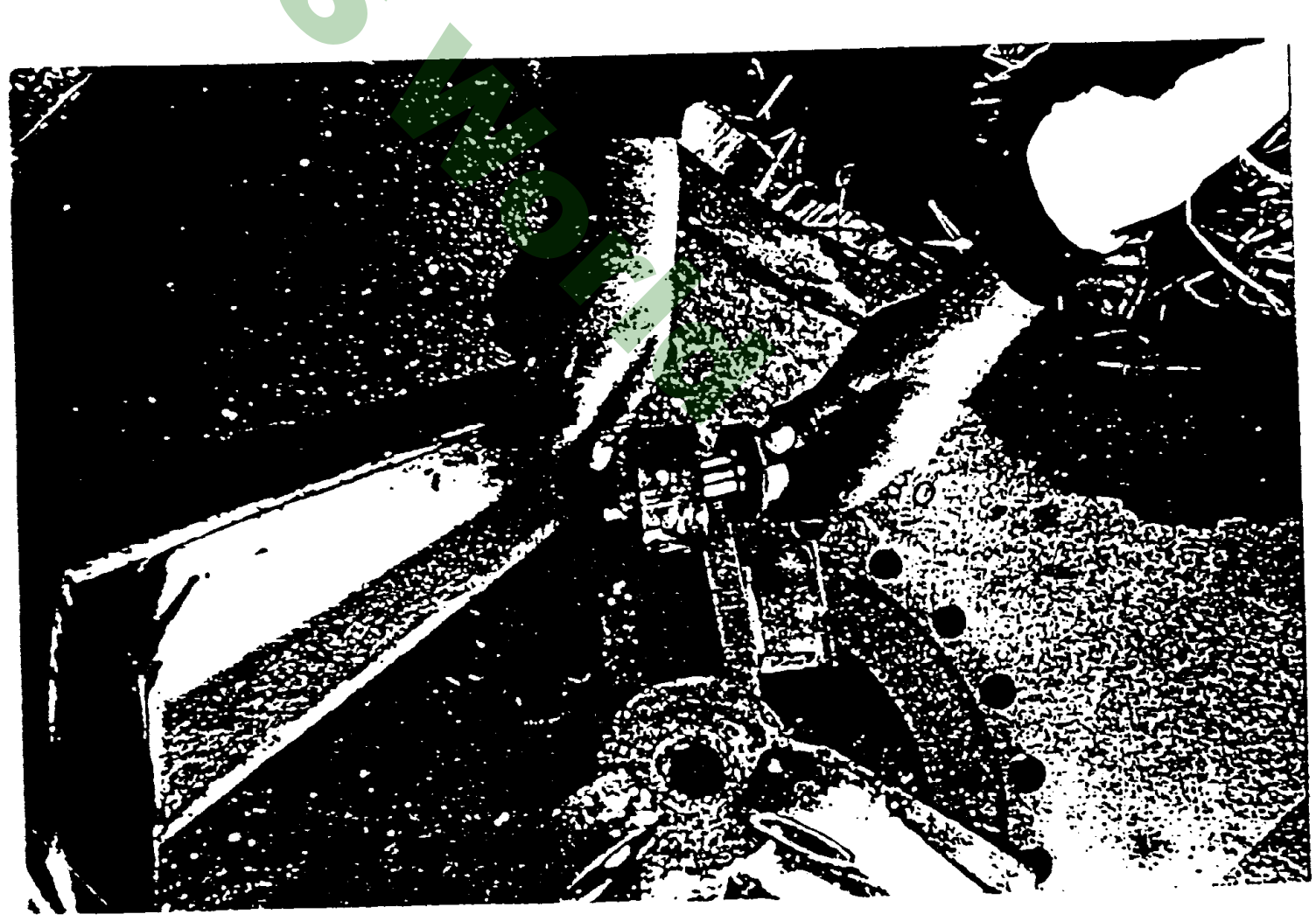


Picture 13

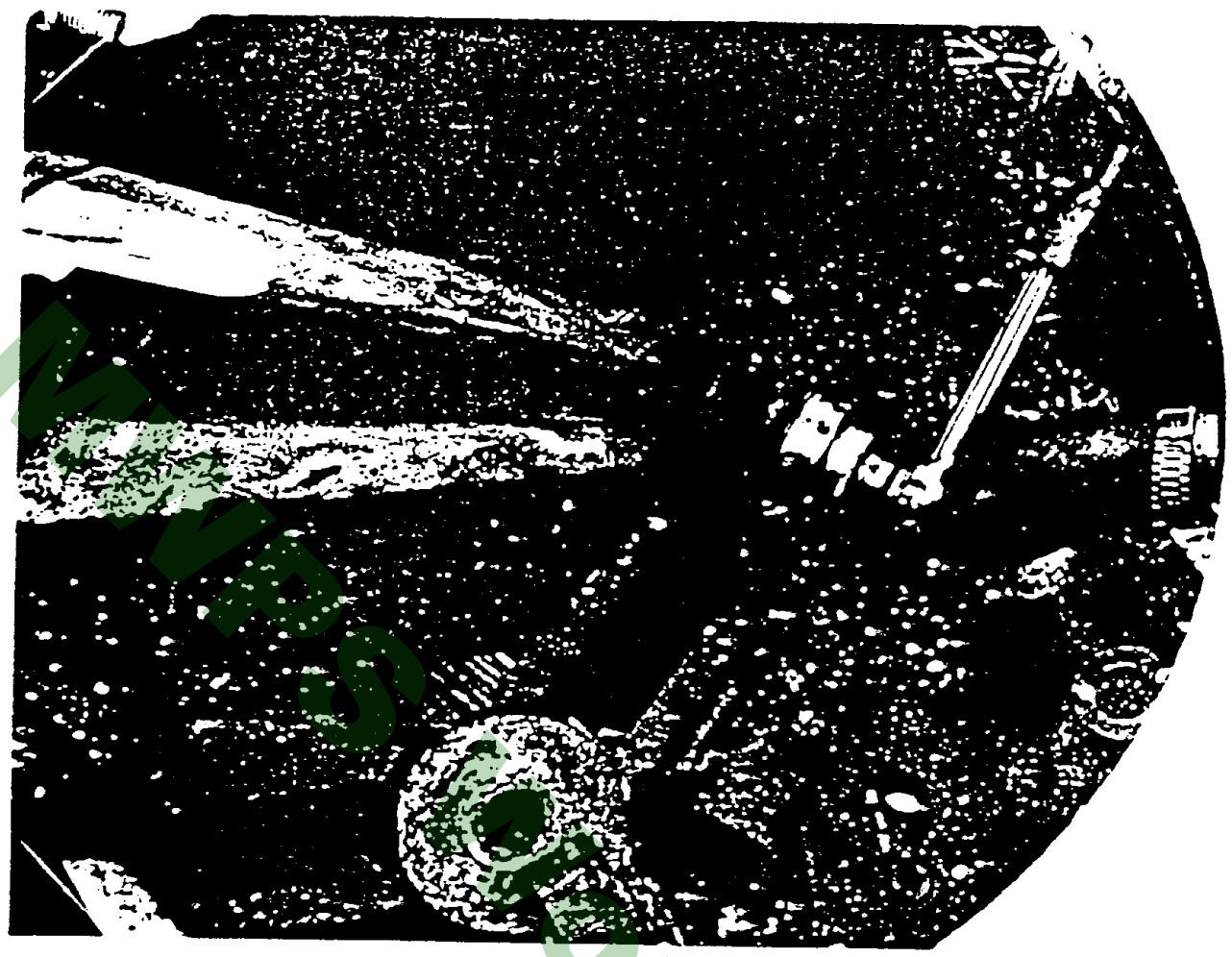




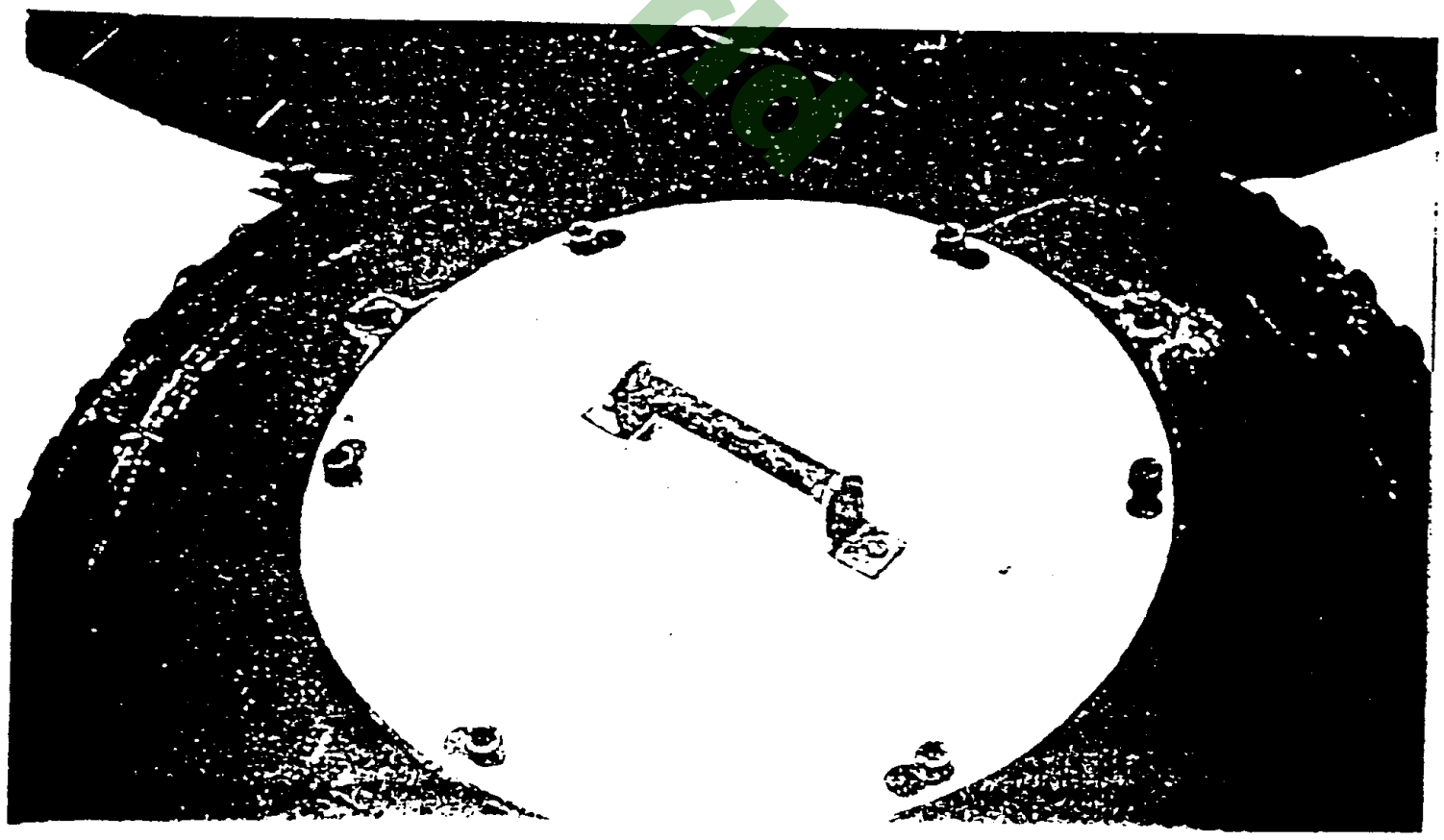
Picture 20



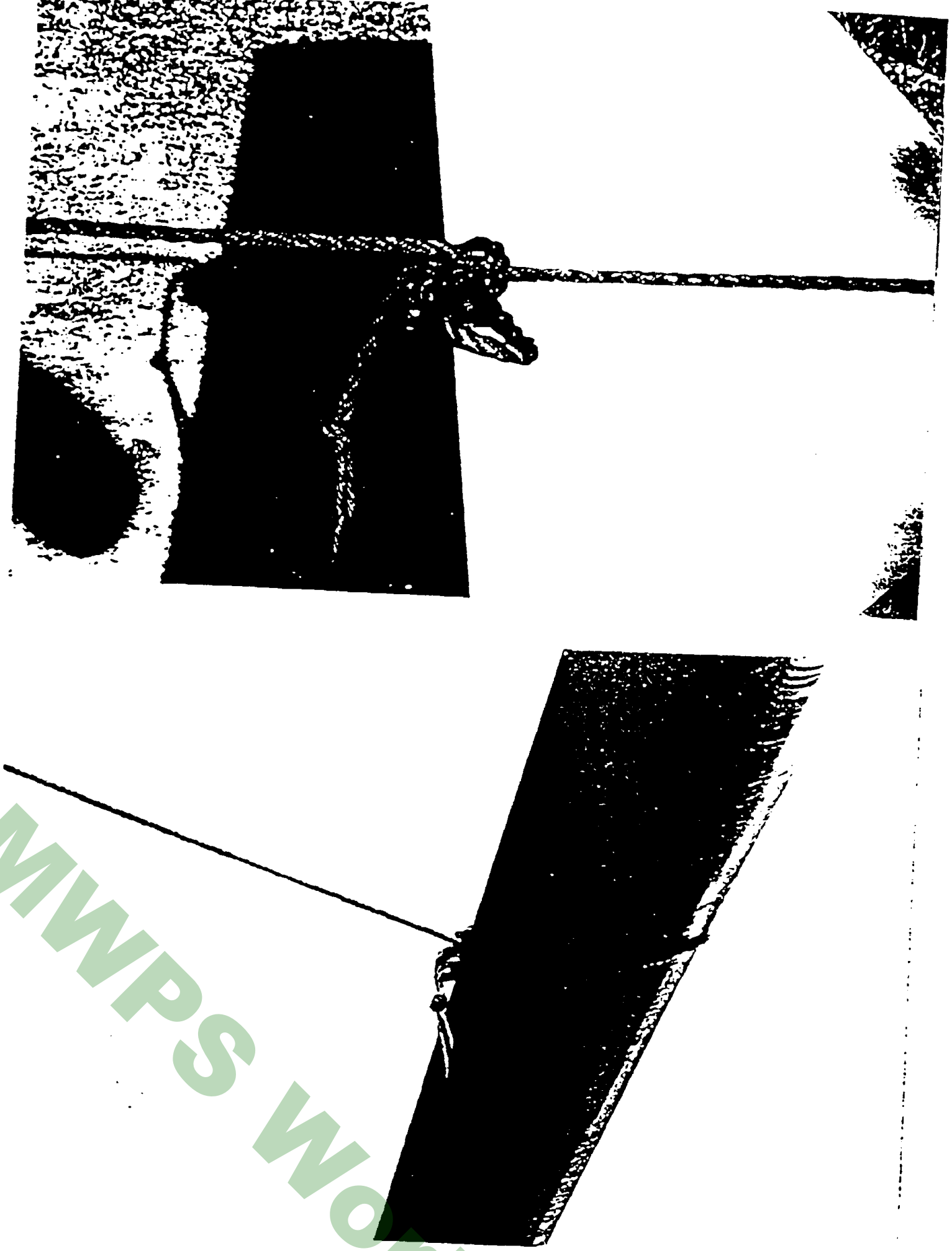
Picture 20



Picture 24



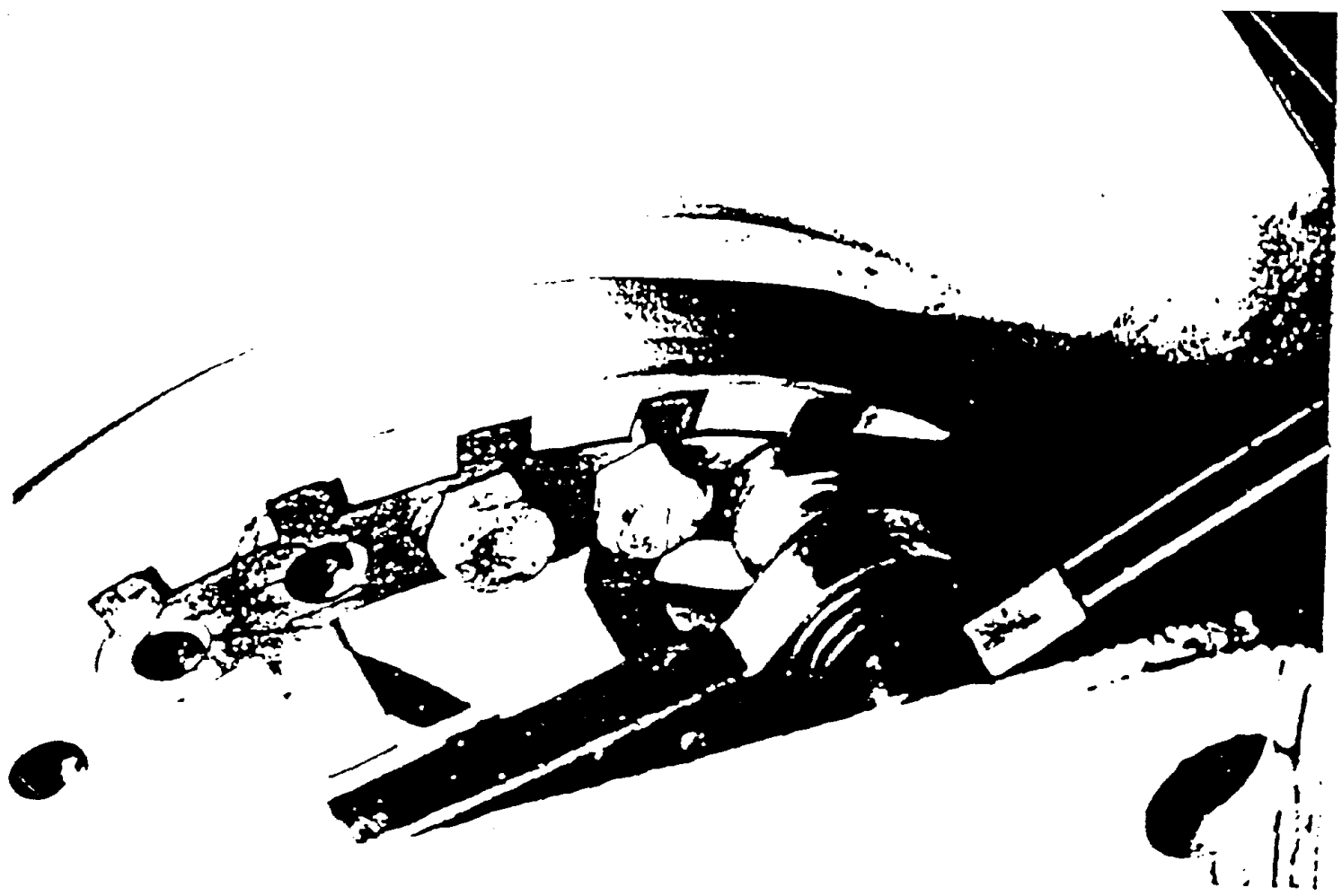
Picture 28



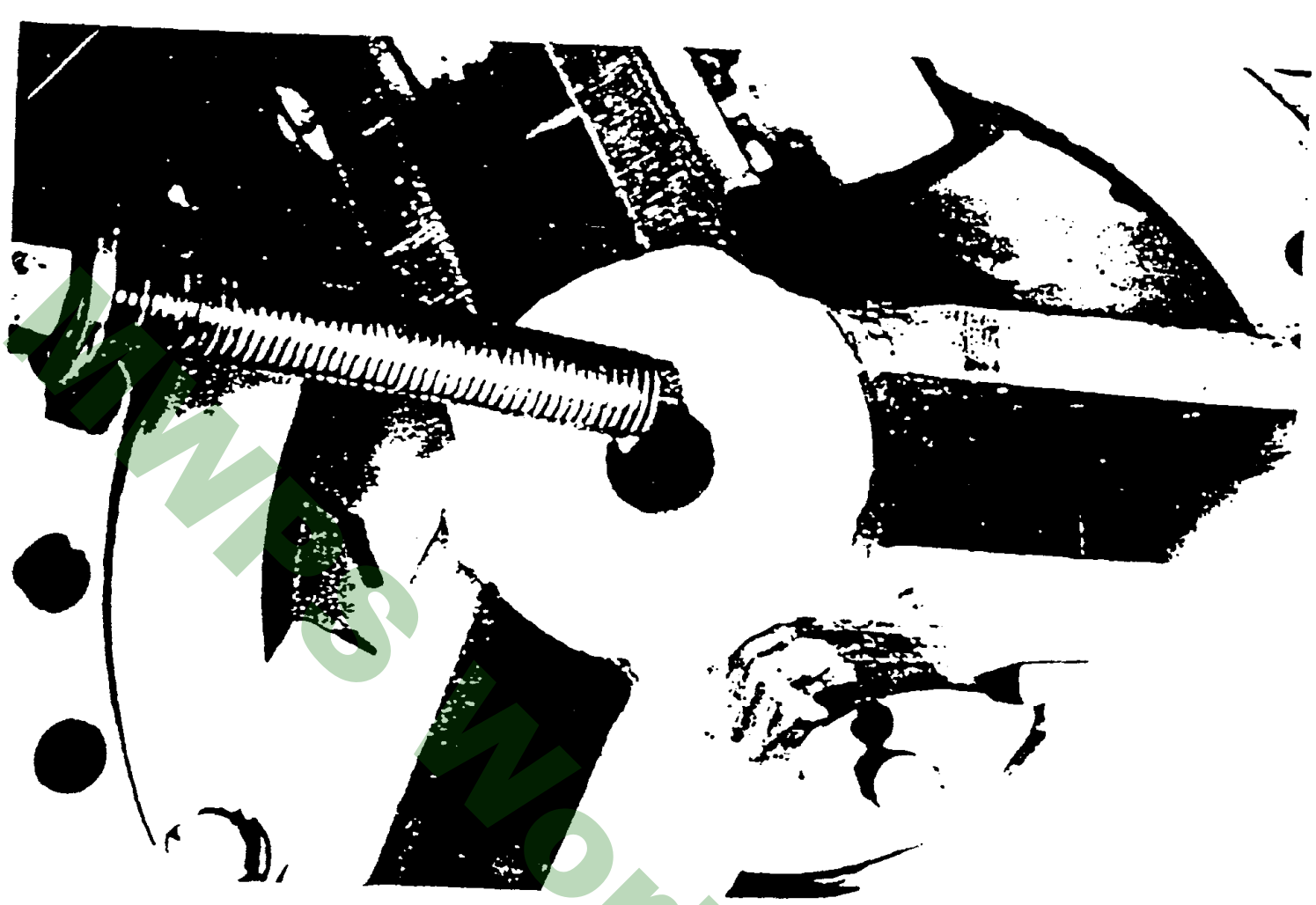
Picture 29

Picture 31

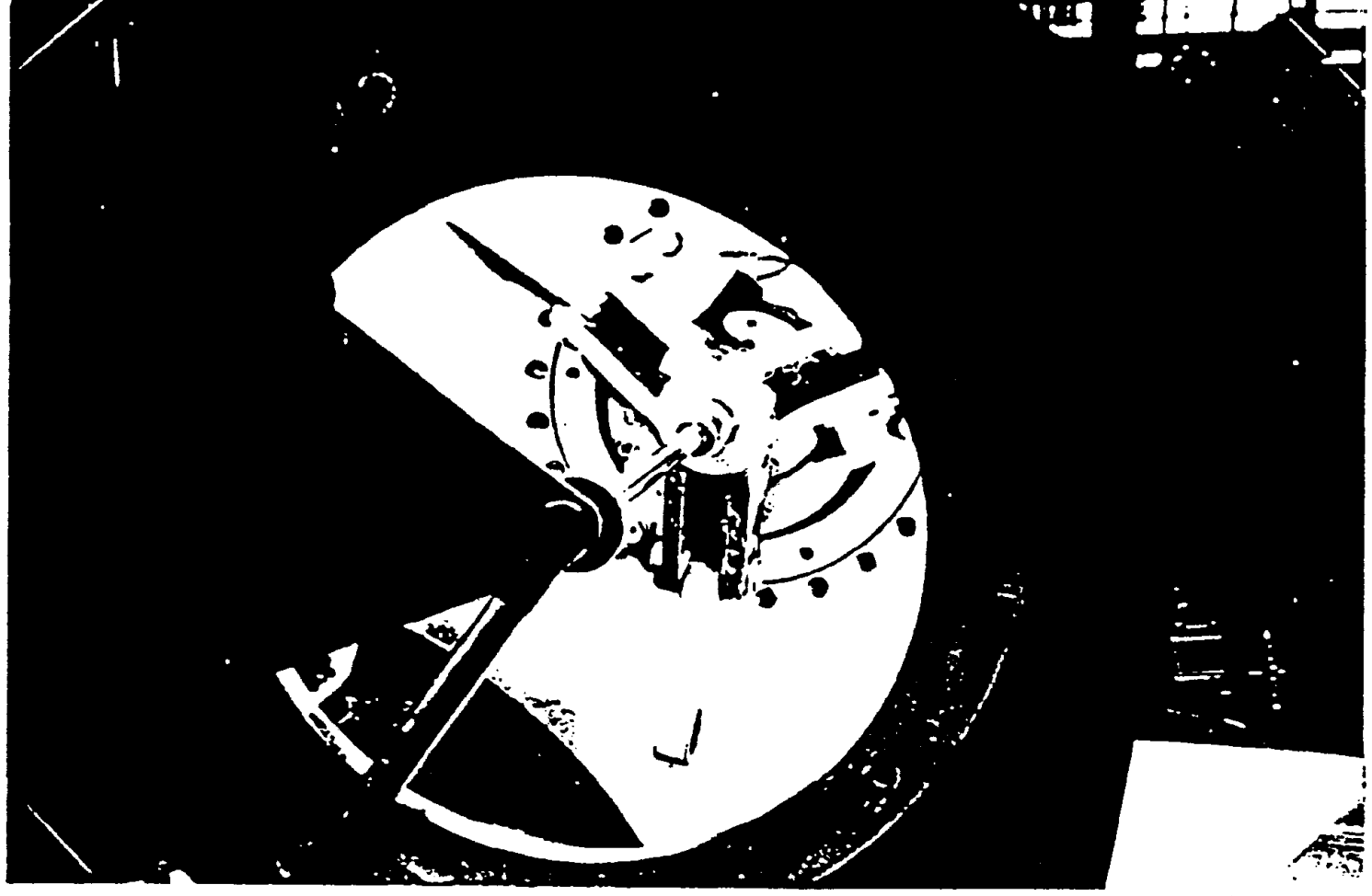
Picture 39

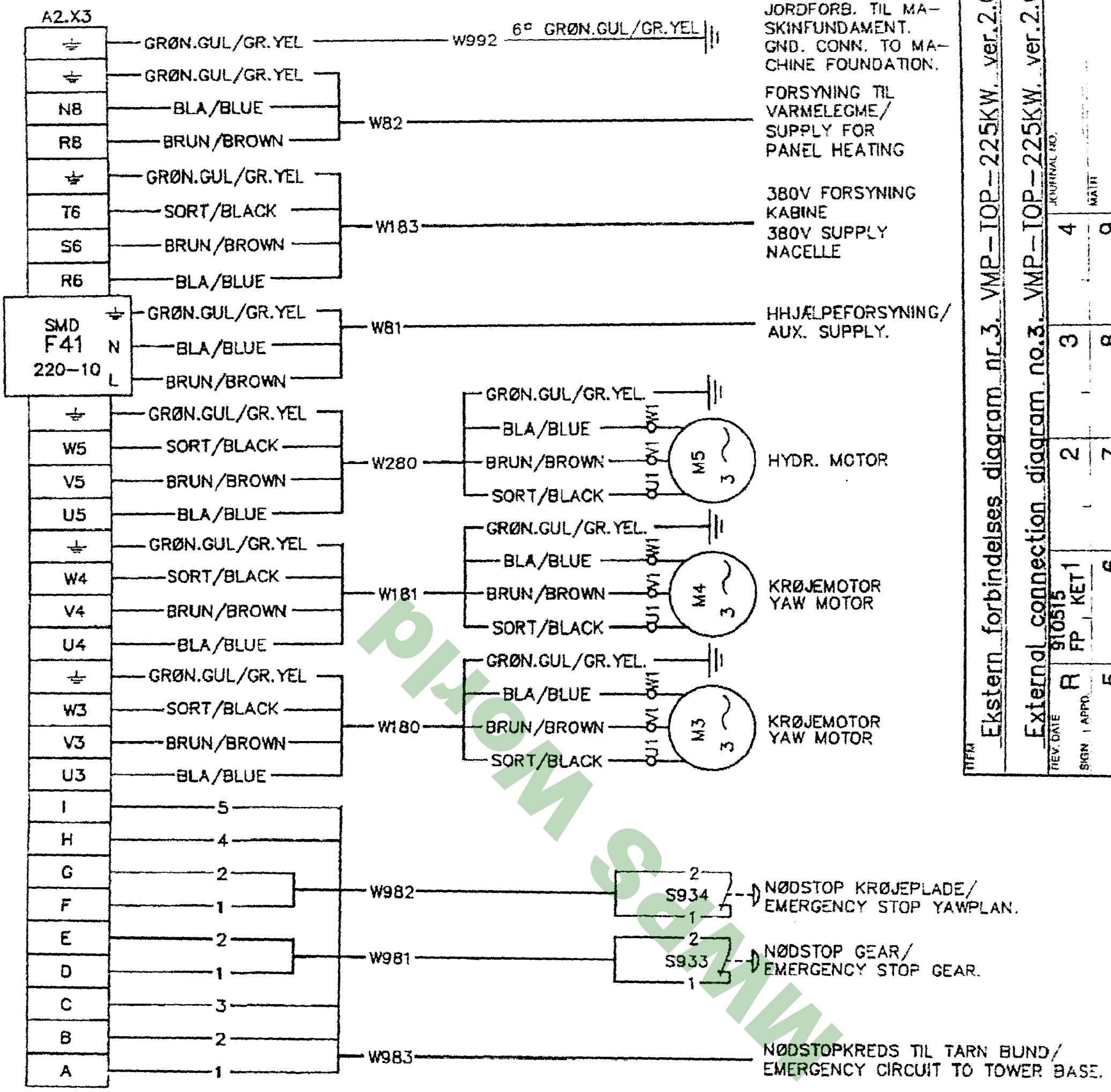


Picture 39



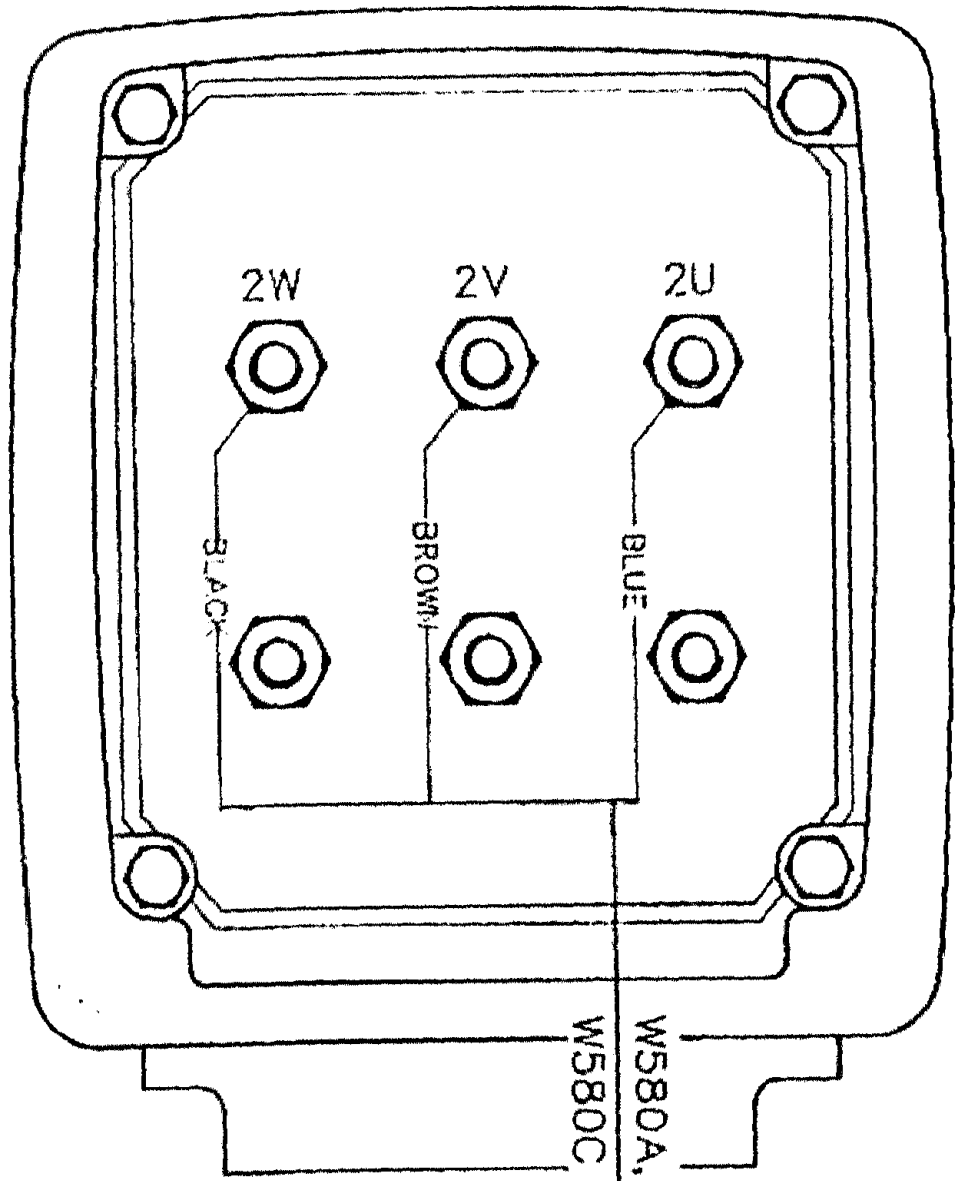
Picture 39



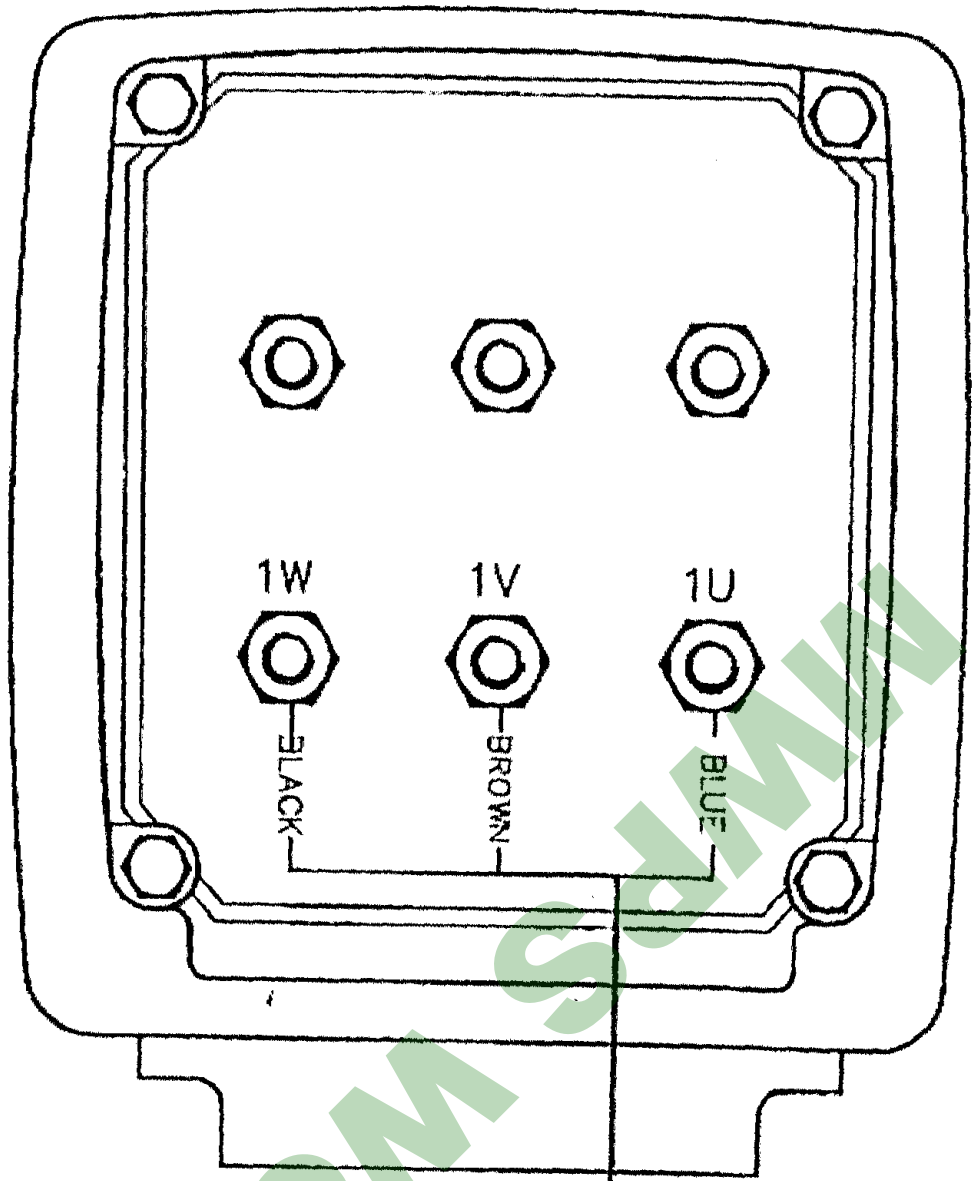

A2.X3
GRØN.GUL/GR.YEL
W992
6² GRØN.GUL/GR.YEL
JORDFORB. TIL MASKINFUNDAMENT.
GND. CONN. TO MACHINE FOUNDATION.
N8
R8
BLA/BLUE
BRUN/BROWN
W82
FORSYNING TIL VARMELEGME/
SUPPLY FOR PANEL HEATING
T6
S6
R6
SORT/BLACK
W183
380V FORSYNING KABINE
380V SUPPLY NACELLE
SMD F41 220-10
N
L
W81
HHJÆLPEFORSYNING/
AUX. SUPPLY.
W5
V5
U5
W280
M5
HYDR. MOTOR
W4
V4
U4
W181
M4
KRØJEMOTOR YAW MOTOR
W3
V3
U3
W180
M3
KRØJEMOTOR YAW MOTOR
I
H
G
F
E
D
C
B
A
W982
S934
NØDSTOP KRØJEPLADE/
EMERGENCY STOP YAWPLAN.
W981
S933
NØDSTOP GEAR/
EMERGENCY STOP GEAR.
W983
NØDSTOPKREDS TIL TARN BUND/
EMERGENCY CIRCUIT TO TOWER BASE.
A2.X2
16 HVID/ROSA+ ROSA/BRUN – WHITE/ROSE+ ROSE/BROWN
15 HVID/GRA+ GRA/BRUN – WHITE/GRAY+ GRAY/BROWN
14 GUL/BRUN – YELLOW/BROWN
13 HVID/GUL – WHITE/YELLOW
12 BRUN/GRØN – BROWN/GREEN
11 HVID/GRØN – WHITE/GREEN
10 GRA/ROSA RØD/BLA – GRAY/ROSE RED/BLUE
9 VIOLET – VIOLET
8 SORT – BLACK
7 RØD – RED
6 BLA – BLUE
5 GRA+ROSA – GRAY+ROSE
4 GUL – YELLOW
3 GRØN – GREEN
2 BRUN – BROWN
1 HVID – WHITE
W980
KOMMUNIKATIONSKABEL TIL BUNDSTYRING
COMMUNICATION CABLE TO GROUND CONTROLLER
ITEM
Ekstern forbindelses diagram nr.3 VMP-TOP-225KW ver.2.00.
External connection diagram no.3 VMP-TOP-225KW ver.2.00.
23.11.-.a.
JOURNAL NO.
4
9
MATR
9220024
REV. DATE
R
910515
FP
SIGN / APPD.
5
6
KET1
DATE
891016
SIGN
BNL
APPR
PSJ
SCALE
3
2
8
7
VESTAS WIND SYSTEMS A/S
SMED HANSENSVEJ 1-3
8900 RANDERS
Vestas

922307

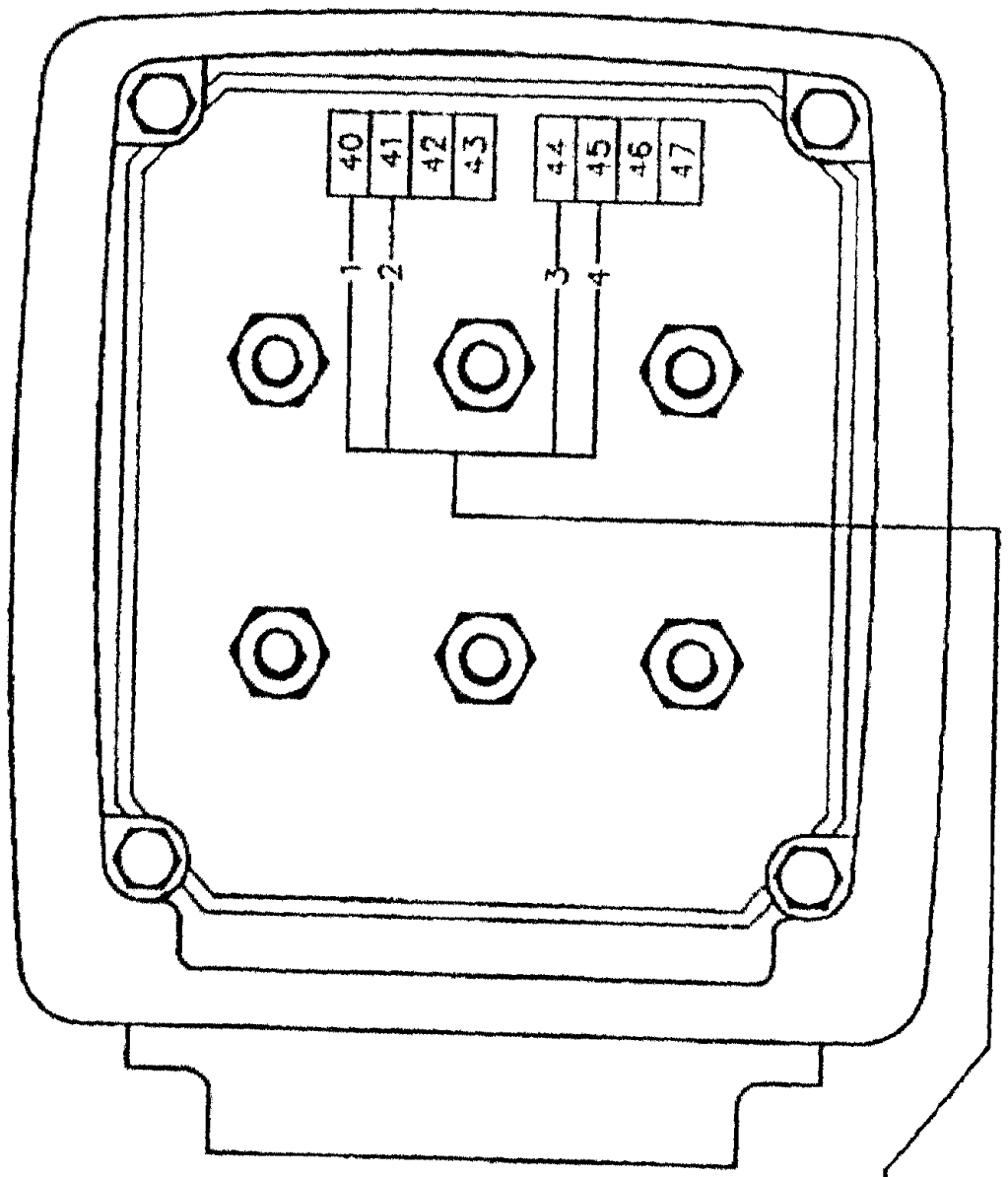
G1
225kW 6pol.



G2
50kW 8pol.



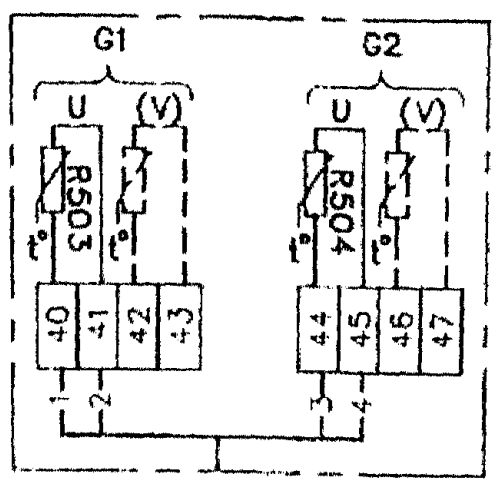
Sensor cable for Pt-100
temperature measuring



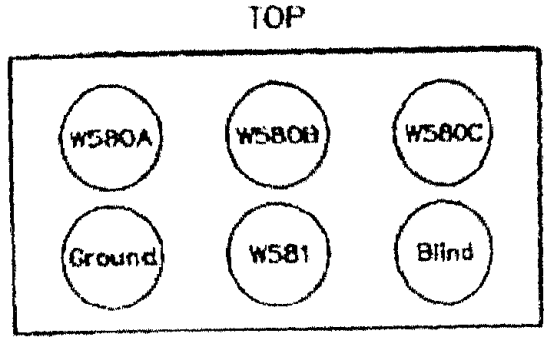
Tilspændingsmoment for M12 møtrik : 25Nm

Torque at M12 nut : 25Nm

Detail: PT-100 connection
in generator.



TOP



ITEM
Wiring of AEG generator.

VMP-225kW-690V-50Hz ver. 2.00.

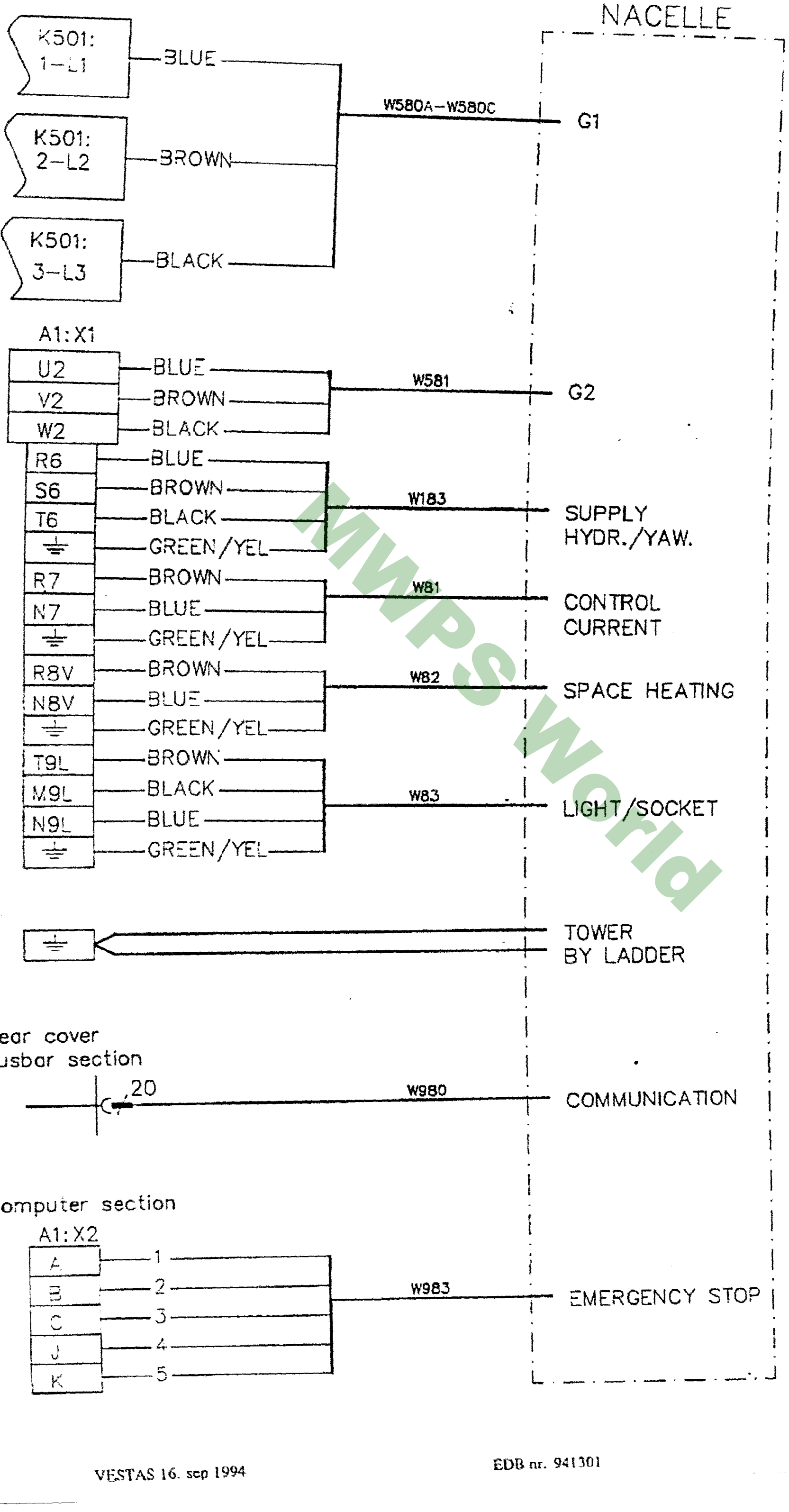
REV. DATE		900613	911210			JOURNAL NO
SIGN	APPD	BNL	FP			
	5	6	7	8	9	MATR
DATE		SIGN	APPD	SCALE	DRWG NO	
900501		BNL	PSJ	--	922307	

23.5.b.

VESTAS WIND SYSTEMS A/S
SVEND HANSENSVEJ 27 DK 6950 ERM

922305

Busbar section



ITEM: Cable connection A1:X1/X2 ground control
YMP–BUND–225kW–690V–50Hz ver. 2.00
REV DATE: R
SIGN / APPD
DATE: 900102
JOURNAL NO: 4 3 2 1
MAIN: 9 8 7 6
SCALE
SIGN: PSJ
922305
VESTAS WIND SYSTEMS A/S
SMEDEHAVSVEJ 27 DK-6940 LEM