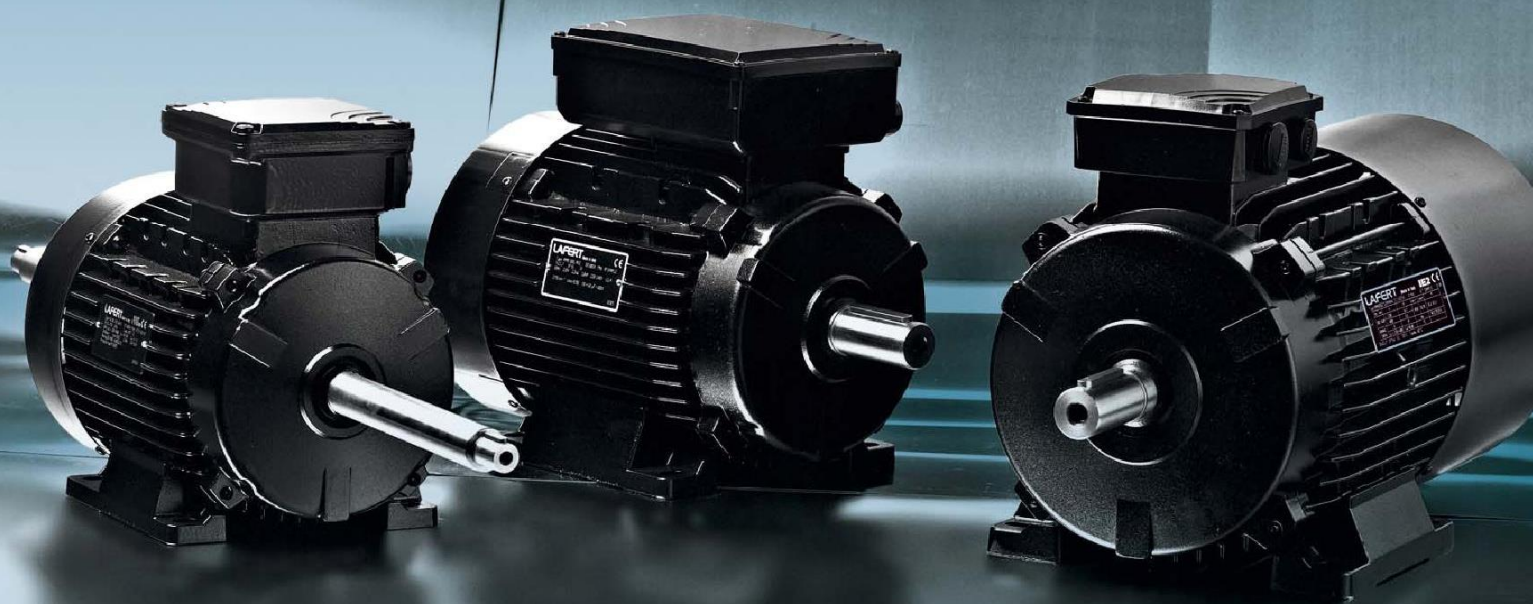


NÁVOD K POUŽITÍ

TŘÍFÁZOVÉ MOTORY
JEDNOFÁZOVÉ MOTORY
BRZDOVÉ MOTORY

3001/12 en – Ed. 0 1.2012



Přečtěte si tento návod před přepravou, instalací, spuštěním, údržbou či opravou průmyslových motorů a generátorů.

Následující symboly označují bezpečnostní opatření a doplňující pokyny uvedené v tomto návodu k použití.

Zvláštní pokyny týkající se bezpečnosti a záruky:

Nebezpečí:



Z důvodu ochrany osob a majetku je nutné striktně dodržovat veškerá bezpečnostní opatření a doplňující pokyny uvedené v návodu.



Nízkonapěťové stroje obsahují nebezpečné rotující a vodivé části, popř. horký povrch. Veškeré práce související s přepravou, instalací, spuštěním, údržbou a opravou musejí provádět výhradně kvalifikovaní pracovníci a kontrolovat odpovědní odborníci (dodržujte VDE 0105; IEC 364).

Nevhodné použití může způsobit zranění osob a škody na majetku.

V případě potřeby dodatečných údajů ihned kontaktujte výrobce nebo autorizované servisní středisko.



Veškeré práce na elektrickém připojení motorů a generátorů by měli provádět jen kvalifikovaní pracovníci.

OBECNÉ INFORMACE

ROZSAH

Tento návod se týká povrchově chlazených třífázových a AC nízkonapěťových klecových indukčních motorů a generátorů, IP 54 a IP 55 dle DIN VDE 0530, část 5, EN 60034 a IEC 34-5. Vyšší stupně krytí jsou uvedeny na výkonovém štítku.

Nízkonapěťové stroje jsou určeny k individuální instalaci. Vyhovují harmonizovaným normám DIN VDE 0530/EN 60034. Dodržujte všechny zvláštní pokyny k jejich použití. Vzduchem chlazené nízkonapěťové stroje jsou konstruovány k použití v nadmořské výšce ≤ 1000 m při okolní teplotě od -20 do +40 °C. Výjimky jsou uvedeny na výkonovém štítku.



Dodržujte zejména odlišné pokyny uvedené na výkonovém štítku. Podmínky v místě použití se musejí shodovat se všemi údaji uvedenými na výkonovém štítku.

Nízkonapěťové stroje jsou dle strojní směrnice 2006/42/ES části stroje, který smí být spuštěn až po prokázání souladu konečného produktu s danou směrnicí (dodržujte EN 60204-1).

PŘEPRAVA

Zjistíte-li jakékoli poškození nízkonapěťového stroje po doručení na místo určení, ihned to oznamte přepravní společnosti; neuvádějte stroj do provozu.

ZVEDACÍ OKA



Motory zdvihejte pouze za zvedací oka, jimiž jsou vybavené. Nepřikládejte k motoru žádný další náklad. Zvedací oka jsou konstruována pouze na hmotnost motoru. V případě potřeby použijte odpovídající kabely.

ZÁMEK ROTORU



Motory s válečkovými ložisky jsou chráněny proti poškození ložiska během přepravy zámkem, který se před spuštěním motoru odstraní. Upevňovací otvor uzavřete přiloženou ucpávkou. Zámek je nutné použít i při jakékoli následné přepravě motoru.

VĚTRÁNÍ

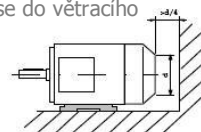
Minimální vzdálenost mezi přívodem vzduchu motoru a zdí či jiným strojním zařízením musí být ¼ průměru otvoru přívodu vzduchu. Chladicí vzduch proudí od nepoháněného směrem k poháněnému konci.

Vzduch vycházející z motoru nesmí být znovu nasáván ventilátorem. Vstupní i výstupní otvor vzduchu udržíte čistý.



U motorů se svislou hřídelí musí být zajištěna odpovídající ochrana na straně uchycení tak, aby se do větracího otvoru nedostaly žádné cizí látky.

Tato ochrana však nesmí ovlivnit chlazení a vzduch vycházející z motoru či generátoru (nebo sousedících skupin) nesmí být znovu nasáván.



OTVORY K ODVÁDĚNÍ KONDENZACE

Otvory k odvádění kondenzace musejí po instalaci zůstat v nejnižším bodě motoru. Udržujte je čisté a po každém odvodnění je uzavřete zátkou.

INSTALACE A SPUŠTĚNÍ

MECHANICKÉ PRVKY PŘENAŠEČE KROUTICÍHO MOMENTU



Používejte pouze pružná spojení; pevná spojení vyžadují speciální konstrukci ložisek.

Při použití spojovacích prvků způsobujících osové či radiální zatížení převodovky během provozu (např. řemenic, ozubených kol) dbejte na to, aby nedošlo k překročení dovoleného zatížení. Odpovídající data jsou uvedena v příslušném technickém katalogu.

Rotory jsou dynamicky vyvážené s polovičním perem (dle DIN ISO 8821).

«H» nebo «blank» znamená vyvážení s polovičním perem

«F» znamená vyvážení s plným perem

«N» znamená bez pera

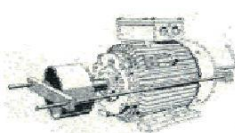
Stav vyvážení motoru je uvedený na výkonovém štítku. Je-li motor vyvážený s polovičním perem (H), spojka musí být také vyvážena s polovičním perem; opravujte přesahující viditelnou část pera.

Vhodným rozpouštědlem odstraňte protikorozní nátěr a promažte nástavec hřídele. K nasazení či sundání řemenic a spřáhel používejte pouze vhodné nástroje, viz obr. 1-3, (max. teplota 80-100 °C) a opatřete je krytem bránícím náhodnému styku. Zamezte nepřipustnému napětí pásů (viz technický katalog).

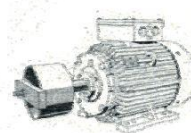
Ložiska nesmějí být v žádném případě vystavena jakýmkoli tlakům ani ořesům.



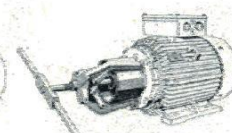
Sejměte kryt ventilátoru.



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3

Obr. 1 Nasazení bez vnitřního závitu

Obr. 2 Nasazení s vnitřním závitem

Obr. 3 Sundání

ZÁKLADNÍ KONSTRUKCE

Ujistěte se, že patky či příruby jsou bezpečně upevněny a spočívají na podkladu celým svým povrchem. Zkontrolujte také přesné zarovnání s přímým spřáhlem.



Všechny patky motoru musejí spočívat na podkladu celým svým povrchem, aby se zamezilo zkroucení rámu motoru.

Zamezte rezonanci základny frekvencí otáčení a zdvojnásobte frekvenci přívodu. Rotor otočte ručně. Zkontrolujte směr otáčení s rozpojeným strojem (viz „Vibrace během provozu“).

ZAROVNÁNÍ

Když je motor připojený spřáhlem k poháněnému stroji, hřídele musejí být vzájemně zarovnány osově i radiálně. Číselníková měřidla musejí být pevně uchycena. Měření se provádí ve čtyřech bodech, pod úhlem 90°, přičemž obě půlky spřáhla se otáčejí souběžně.

ÚHLOVÉ ZAROVNÁNÍ (OBR. 4)

Odchylky se vyrovnávají pomocí podložek vložených pod patkami motoru. Trvalé nepřesnosti nesmějí překročit hodnotu 0,03 mm při průměru 200 mm.

ROVNOBĚŽNÉ ZAROVNÁNÍ (OBR. 5)

Odchylky se vyrovnávají vložením podložek pod motor. Zbývající nepřesnosti nesmějí překročit hodnotu 0,03 mm. Nastavení osové vůle mezi půlkami spřáhla (rozměr «E») se provádí v souladu se specifikacemi výrobce spřáhla.



Překontrolujte zarovnání se strojem zahřátým na provozní teplotu.

KOMBINACE ÚHLOVÉHO A ROVNOBĚŽNÉHO ZAROVNÁNÍ (OBR. 6)

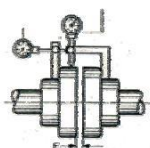
Obr. 6 ukazuje relativně jednoduchý způsob kombinace obou měření. Číselníková měřidla se uchytí do odpovídajících plochých železných držáků se závitem či svorkou (např. stavěcími šrouby).



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6

Obr. 4 Úhlové zarovnání

Obr. 5 Rovnoběžné zarovnání středové vyrovnání

Obr. 6 Rovnoběžné a úhlové zarovnání

VIBRACE BĚHEM PROVOZU

Úrovně vibrací spřaženého stroje $V_{eff} \leq 3,5$ mm/s ($P_N \leq 15$ kW) nebo 4,5 mm/s ($P_N > 15$ kW) nepředstavují problém. Vyskytnou-li se rozdíly v porovnání s běžným provozem, např. vyšší teplota, hluk či vibrace, zjistěte příčinu a v případě potřeby kontaktujte výrobce.



Ne vypínejte bezpečnostní zařízení, a to ani při zkušebním provozu. V případě pochybností odpojte stroj od zdroje.

IZOLAČNÍ ODPOR ELEKTROINSTALACE

(viz „Kontrola před spuštěním“)

NAPĚTÍ A VINUTÍ

Přípustné kolísání mezi jmenovitým a napájecím napětím je ± 5 %; pro jmenovitý kmitočet je povoleno ± 2 %. Dodržujte odlišné napojení a data uvedená na výkonovém štítku i schéma zapojení ve svorkovnici.

ZAPOJENÍ

Průřezy kabelů zvolte v souladu se jmenovitým proudem. Nepoužívané kabelové vstupy uzavřete stlačitelnými ucpávkami. Svorkovnici lze otočit o 90° nebo 180°.



Práci by měl provádět kvalifikovaný personál, a to vždy při vypnutém stroji, který je odpojený od zdroje a zajištěný proti spuštění. Totéž platí i pro pomocné okruhy (např. vytápění). Ujistěte se, že stroj není pod napětím!

Při zapojování přívodních kabelů je třeba dbát na to, aby byl zajištěn trvalý a spolehlivý kontakt (konce kabelů nesmějí být uvolněné); pro spojovací kabely použijte vhodné svorky.

Přívodní kabely nesmějí být vystaveny žádnému namáhání, aby na svorky nepůsobilo žádné konzolové zatížení.



Ujistěte se, že ochranný vodič je dobře zapojený.

Minimální bezpečnostní vzdálenost mezi vodiči vzájemně a mezi vodiči a zemí by neměla přesáhnout následující hodnoty: ≤ 550 V 8 mm; ≤ 750 V 10 mm; ≤ 1100 V 14 mm.

Ujistěte se, že svorkovnice je čistá a suchá a bez cizích látek. Nepoužívané kabelové vstupy i samotná svorkovnice musejí být prachotěsně a vodotěsně uzavřené. Z důvodu zachování úrovně ochrany používejte k uzavírání svorkovnice vždy originální těsnění.



Zde připojte ochranný vodič.



Pro zkušební provoz bez hnacích prvků zajistěte pero. Před spuštěním brzdových motorů se ujistěte, že brzda správně funguje.

SMĚR OTÁČENÍ

Motory jsou obvykle vhodné pro oba směry otáčení. Výjimky jsou uvedené ve formě šipky na výkonovém štítku. Vinutí statoru je pro požadovaný směr otáčení zapojeno následovně:

Zapojení L1, L2, L3: směr otáčení při pohledu na hnací konec

U1, V1, W1: ve směru hodinových ručiček

W1, V1, U1: proti směru hodinových ručiček



Kontrola směru otáčení viz níže.

ZMĚNA SMĚRU OTÁČENÍ

Režim startování a vinutí	Kroky
Přímé startování a motory s proměnlivým počtem pólů se samostatným vinutím	Vyměnit vodiče dvou přívodních kabelů na svorkovnici motoru.
Startování hvězdicové/do trojúhelníku a motory s proměnlivým počtem pólů a Dahlanderovým vinutím	Vyměnit vodiče dvou přívodních kabelů u vstupního přívodu do kombinace stykače.

ZKOUŠKA

Směr rotace zkontrolujte rychlým stisknutím ON/OFF správně zapojeného, avšak nespřaženého motoru.

STARTOVÁNÍ Y/Δ



Z důvodu zamezení nadměrných přechodných proudů a krouticích momentů počkejte při změně z Y na Δ, dokud startovací proud fáze Y neodezní nebo neskončí rozběh (např. změnou při dosažení jmenovité rychlosti).

OCHRANA MOTORU



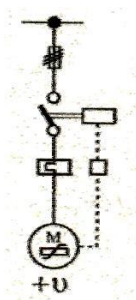
Připojte polovodičové detektory teploty ke spouštěcímu zařízení dle schématu zapojení. Zkoušku kontinuity proveďte v případě potřeby pouze pomocí měřicího můstku (max. 2,5 V).

Pro dosažení plné tepelné ochrany je nutné instalovat dodatečnou ochranu proti přetížení s tepelným zpožděním (obr. 7). Samotné pojistky obvykle chrání pouze přívodní systém, nikoli motor.

Příklad

Stykač s nadproudovým relé
Ochrana termistoru a pojistka

Obr. 7



ÚDRŽBA



Před prováděním jakékoli práce na motoru jej odpojte a zajistěte proti opětovnému startu.

Výjimka: U motorů s mazacím zařízením promazávejte ložiska při běžícím motoru.



Pozor, nebezpečí nehody: Zamezte styku s pohyblivými částmi!

ČIŠTĚNÍ

Vzduchové cesty by měly být pravidelně čištěny v závislosti na místních podmínkách.

MAZÁNÍ LOŽISEK



Dodržování intervalů promazávání je klíčové pro spolehlivý chod motoru!

ÚDRŽBA LOŽISEK

Kuličkové ložisko s trvalým mazáním. Za normálních provozních podmínek lze motor používat cca 20 000 hodin bez údržby. Maximální doba provozu bez údržby je však čtyři roky. Kuličková ložiska a víka ojnic poté očistěte benzinem nebo benzenem. V případě potřeby ložiska vyměňte. Prostor mezi kuličkami a válečkovými dráhami a zásobníky maziva vyplňte mazivem. Hřídelové pouzdro ve vících ojnic nebo koncovce opatřete tenkou vrstvou maziva. Trvale promazávaná ložiska (2RS a 2Z) nelze čistit a opakovaně mazat, je proto třeba je vyměnit. Ložiska demontujte pomocí přítláčných šroubů či jiných odpovídajících pomůcek.

KULIČKOVÁ LOŽISKA S MAZACÍM ZAŘÍZENÍM A DÁVKOVAČEM

Interval promazávání a požadované množství maziva jsou uvedeny na výkonovém štítku. Ložiska a víka ojnic je nutné očistit benzinem nebo benzenem po dvanácti promazáních.



Použitý benzin nebo benzen umístěný ve vzduchotěsných nádobách označených «benzin» nebo «benzen» by měl být zneškodněn jako zvláštní odpad.

Následně, při otevřeném vnějším, ale našroubovaném vnitřním víku ojnice, otáčejte pomalu rotorem a vtlačujte mazivo dovnitř mazacím zařízením, dokud nevyplníte přibližně polovinu prázdného prostoru mezi valivými prvky a válečkovou dráhou.



Chystáte-li se použít mazivo na odlišné mýdlové bázi, důkladně očistěte sedla ložisek.

Ujistěte se, že mazivo použité na ložiska splňuje následující požadavky:

Teplota tání	190 °C
Obsah popílku	4 %
Obsah vody	0,3 %

LUBRIKANT

Mazivo K3N dle DIN 51825 (lithiová báze, vodovzdorné dle DIN 51807 část 1, stupeň 0 nebo 1). K následnému promazávání používejte pouze podobné mazivo (např. Esso Unirex N 3, Shell-Alvania G 3, Esso Beacon 3).

POKYNY K OPRAVÁM



Jakákoli oprava prováděná během záruční doby podléhá souhlasu výrobce motoru.

OBECNÉ

Důrazně doporučujeme používat k opravě motorů pouze originální náhradní díly. Jelikož se jedná o práce neovlivňující ochranu proti výbuchu, nepodléhají zvláštním nařízením.

Např.: výměna těsnění či spojek
oprava nebo výměna ventilátoru či jeho krytu
výměna ložisek
výměna svorkovnice

ZVLÁŠTNÍ OPRAVY

Jedná se o práce, které mohou ovlivnit ochranu proti výbuchu, např. na statoru či vinutí rotoru. Pokud opravu neprovádíme my, musí být řádné provedení práce v souladu s příslušnými předpisy potvrzeno autorizovaným odborníkem.

Dle normy EN 50019 nebo EN 50014 musí být jakákoli oprava tohoto druhu uvedena na přídatném štítku trvale upevněném na motoru.

POKYNY PRO SKLADOVÁNÍ MOTORŮ

Při prodlouženém skladování elektromotorů (např. náhradních) musí být splněna následující preventivní opatření:

MÍSTO

Motory skladujte na suchém a bezprašném místě s minimálními vibracemi ($V_{\text{eff}} \leq 0,2 \text{ mm/s}$), aby nedošlo k poškození ložisek, při teplotě +10 až +40 °C a relativní vlhkosti < 50 %.

ZÁMEK ROTORU

U motorů s válečkovými ložisky zajistěte rotor zámkem, aby nedošlo k poškození ložisek v důsledku vibrací.

Motory přepravované na tlumičích vibrací by měly být skladovány v týchž podmínkách.

Jsou-li řemenice, půlky spojky atd. již namontovány na nástavec hřídele, upevněte zámek nebo umístěte motor na tlumiče vibrací, je-li to možné.



Tlumiče a zámkové zařízení použijte také při jakékoli následné přepravě motoru.

KONTROLA PŘED SPUŠTĚNÍM

LOŽISKA

Před spuštěním motoru, který byl uskladněn déle než 4 roky, zkontrolujte ložiska.

U motorů bez mazacího zařízení je nutné provést promazání nebo vyměnit ložiska nejpozději po 2 letech.



Jakákoli koroze může značně zkrátit životnost ložisek. Ložiska, která není nutné vyměnit, by měla být opatřena novým mazivem.



Typ a množství maziva jsou uvedeny na výkonovém štítku (na motoru) a v části «Mazání ložisek, mazivo» na str. 6 tohoto návodu.

Motor s mazacím zařízením je nutné promazat nejpozději po 2 letech dvojnásobným množstvím maziva uvedeného na štítku. S rotorem je třeba otáčet. V motorech uskladněných déle než 4 roky vyměňte mazivo.

Rotor je nutné pootočit každý měsíc o cca 30° z důvodu zamezení vzniku kompresních bodů na ložiscích v důsledku statického zatížení.



Před otočením rotoru uvolněte, avšak neodstraňujte zámek. Po provedení otočení zámek znovu utáhněte.

IZOLAČNÍ ODPOR



Před spuštěním motoru zkontrolujte izolační odpor. Při hodnotách 1 kW na V jmenovitého napětí vysušte vinutí.

Zkontrolujte izolační odpor každé fáze proti zemi pomocí ručně poháněného generátoru (max. 630 V DC), dokud není měřená hodnota konstantní. Izolační odpor nového vinutí je více než 10 MΩ. Odpor může být výrazně snížen v důsledku vlhkosti.

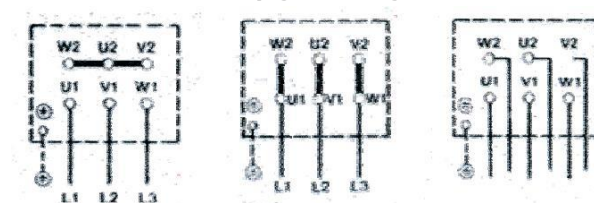
Je-li odpor při pokojové teplotě menší než 0,5 MW, je nutné vinutí vysušit. V takovém případě nesmí teplota vinutí překročit 80 °C. Pro vysoušení připojte teplomet či jiné ohřívací zařízení, nebo použijte střídavé napětí 5 nebo 6 % (zapojení do trojúhelníku) ze jmenovitého napětí motoru na svorky U1 a V1. Zopakujte měření. Motor lze spustit, když je odpor vyšší než 0,5 MΩ.

Izolační odpor závisí na teplotě, tj. pokud se teplota zvýší/sníží o 10 K, hodnota odporu se zmenší na polovinu/zdvojnásobí.

SCHÉMATA ZAPOJENÍ

TŘÍFÁZOVÉ KLECOVÉ MOTORY

Zapojení do trojúhelníku



Zapojení do hvězdy

Zapojení s rozběhem hvězda/trojúhelník

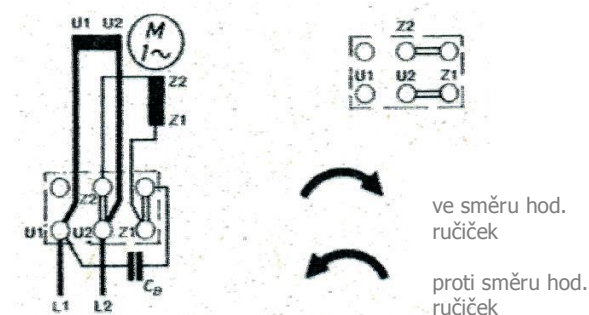
TŘÍFÁZOVÉ MOTORY S PROMĚNLIVÝM POČTEM PÓLŮ

Dahlanderovo zapojení: v označení typu vysoký počet pólů = nízká rychlost je uvedena jako první (např. AM 160 ...8/4)

Se 2 samostatnými vinutími: v označení typu nízký počet pólů = vysoká rychlost je uvedena první (např. AM 160 ... 4/8)

U motorů s proměnlivým počtem pólů dodržujte schéma zapojení ve svorkovnici motoru.

JEDNOFÁZOVÉ KLECOVÉ MOTORY



ve směru hod.
ručiček

proti směru hod.
ručiček