

AVTRON ADVANTAGE-32 ホイストドライブのマイクロプロセッサの故障

参照: A/MSG/NAVCRANECEN LESTER PA/061700Z/JUN03

1. 本安全広報の目的は、マイクロプロセッサで制御されるクレーンの安全装置に関する詳しい情報と指示を提供することである。マイクロプロセッサで制御されるクレーンには、周波数可変装置、フラックスベクトル装置、インバータ装置、デジタル DC 装置、シリコン制御型整流装置(SCR'S)や絶縁型バイポーラトランジスタ(IGBT'S)の点弧を制御するマイクロプロセッサを使用する装置等が含まれる。
2. 背景：参照Aは、AVTRON ADVANTAGE-32 ホイスト制御ホイストドライブにおいて、つり荷の制御不良があったことを海軍のあるゆる部隊に警告し、NCC の同意の下に部隊の技術部門がドライブ/コントロールの適切な予防対策が決定するまで上記のホイストドライブが備わるクレーンの使用を中止するよう指示していた。これまでに、各部隊は NCC の同意の下、その他の製造メーカーのマイクロプロセッサ制御ホイストドライブについてもマイクロプロセッサ制御盤が故障した場合に、つり荷の制御不良を防止する適切な予防対策の実施を決定するよう指示を受けていた。
3. 定義：
 - A. 閉ループシステムとは、回転計発電機（タコジェネレーター）エンコーダレゾルバー等によってモータの軸回転速度が駆動制御部に帰還するシステムである。
 - B. 開ループシステムとは、回転計発電機（タコジェネレーター）エンコーダレゾルバー等によってモータの軸回転速度が駆動制御部に帰還しないシステムである。
 - C. トルクプルービングとは、ブレーキが開放される前に、つり荷を宙ぶりのまま保持するために必要な十分なモーター制動トルクを確保するドライブである。
4. 指示：マイクロプロセッサで制御されるクレーンと NAVFAC P-307 第 14 節に記されるクレーンとホイストすべてについて、各部隊は NCC の同意の下、マイコン駆動制御部の一内部部品が不良になった場合に、つり荷の制御不良を防止する適切な予防対策を決定するよう指示を受けた。部隊の決定事項および NCC の同意内容を文書化し、該当クレーンの機器経歴ファイルに機器が廃却されるまで保存しておくこと。
5. ドライブ/コントロールの適切な最低予防対策を以下に記す：
 - A. モータとブレーキからの電源をすべて遮断するための「非常停止」または「電源切り」ボタンが備わっていること。
 - B. ホイストドライブモーターとブレーキからの電源をすべて遮断するための最終上限リミットスイッチ回路がマイクロプロセッサドライブから独立して備わっていること。
 - C. 開ループシステムは、動力伝達装置のメカニカルロードブレーキを利用しなければならない。
 - D. 閉ループシステムは、モーター制動トルクを供給できなければならない。
6. 閉ループシステムは、以下の機能のうちの一つを備えている事：
 - A. ホイストブレーキを 1 台備えるクレーンの場合、ブレーキを開放するために、それぞれのブレーキ接触器を励磁する 2 つの独立した出力回路が必要である（接触子がブレーキコイルと直列になっているもの）。もしくは、そのドライブから独立した追加のブレーキ接触器で、その接触子がドライブが制御するブレーキ接触器と直列になったもの。

- B. ホイストブレーキが2台備わるクレーンの場合、2次ブレーキは、1次ブレーキとは別の出力（ドライブ内または独立したドライブ）に接続されていること。
- C. 1次ブレーキ以外にメカニカルロードブレーキを備える事。
7. 以下の追加安全装置を検討しなければならない。
- A. そのドライブから独立した複数の運転ができる1次ブレーキ。（例えば、マスタースイッチ/ペンダントステーションまたは「デッドマン」スイッチを通じて励磁される独立したブレーキ接触器に基づいたブレーキ操作（それらのブレーキ接触子はドライブで制御されるブレーキ接触器と直列に配線されていなければならない。）
- B. 1次ブレーキとは別の駆動出力に接続されている2次ブレーキ。
- C. 2次ブレーキで、その運転がドライブから独立したもの。（例えば、マスタースイッチ/ペンダントステーションまたは「デッドマン」スイッチを通じて励磁される独立したブレーキ接触子によってブレーキが作動する）
- D. ドライブプロセッサを監視する独立した監視装置で、ブレーキを掛けたり、ドライブを停止することができるもの。
- E. ドライブから独立した制御システム（プログラム可能な論理制御器またはコンピューターなど）で、このドライブの入力と出力を監視し、ブレーキを掛けたり、ドライブを停止することができるもの。
8. 本 CSA が参照 A にて要求される対策完了日に代わり優先される。前述の paragraph 4 が要求する審査が本 CSA 発行日から 120 日以内に完了していること。クレーンに前述の paragraph 5 および 6 に記述する適切な安全装置を持たないものは、次回の年次 PM（またはタイプ B）までに変更されていなければならない。前述の paragraph 5 および 6 の要件に関する例外や免除事項がクレーン改造申請書に記載されてあること。
9. 運転士は、制御されていない動きなどを察知したらいつでも「緊急停止」または「電源遮断」スイッチを投入すること。次に、クレーンの技術的な評価および/またはクレーン検査の通知を直ちに受けること。さらに NAVFAC P-307 の 10.13 項のつり荷の最初の巻き上げに指示されている通り、玉掛け員はつり荷が完全に宙づりになった時点で運転士に巻き上げ停止の合図を送り、つり荷が適切に安定しブレーキが適切に作動することを確認する。
10. 本 CSA は、REVMONT、CRAFT、SAMSUNG 60-ton ポータルクレーン、NAVSHIPYARD NORFOLK 165-ton スチフレグデリック、SAMSUNG 151-ton ポータルクレーンまたは NAVSHIPYD PUGET SOUND の管理された工場内にある橋型クレーンには適用されない。NCC および各部隊の技術担当部門は、上記のクレーンをこれまでに審査した。これらのクレーンは、本 CSA の paragraph 5 および 6 を満たし、paragraph 7 および 11 に記述する追加安全装置類が最低一つ備わっている。
11. すべての新しいクレーンと NAVFAC P-307 第 14 節のホイストとクレーンはすべて、本 CSA の要件満たさなければならない。

RATUZYUW RULSBMR0284 1571700-UUUU--RUAYAAG RUAYAAJ RUAYABJ RUYNAAW
RUYNABW RUYNJSG RUYNAAC RUYNCFA.
ZNR UUUUU ZUI RUCOMCB1299 1571841
R 061700Z JUN 03 ZYB PSN 760971Y30
FM NAVCRANECEN LESTER PA//09//
TO AIG ZERO ZERO ONE FIVE FOUR
BT
UNCLAS //11262//
MSGID/GENADMIN/NAVCRANECEN LESTER PA//

SUBJ/CRANE SAFETY ADVISORY (CSA) 121, MICROPROCESSOR FAILURE ON /AVTRON
ADVANTAGE-32 HOIST DRIVES// REF/A/MSG/NAVCRANECEN LESTER
PA/161602ZSEP2002// AMPN/REF A IS CRANE SAFETY ADVISORY 110, UNCONTROLLED
LOWERING OF WHIP HOIST.// POC/ANGELO HORIATES/GS/NAVY CRANE
CENTER/LOC:LESTER PA
/TEL:610-595-0505/TEL:DSN: 443-0505/TEL:FAX: 610-595-0748
/EMAIL:HORIATESAG@NCC.NAVFAC.NAVY.MIL//

RMKS/1. The purpose of this CSA is to alert navy activities of a catastrophic failure on an AVTRON advantage-32 hoist drive. A private shipyard reported that a KONE crane utilizing the subject drive for its auxiliary hoist failed causing a load to free fall approximately 18 inches to the ground. The operator lifted the load and intended to stop to verify the load was balanced. When the page 02 RULSBMR0284 UNCLAS //11262// hoist controller was returned to neutral, the load lowered to the ground. The cause of the drive failure has been identified as a failed chip on a microprocessor circuit board. This failure allowed the aux hoist brake to remain open even though the controller was in the neutral position.

2. Activities are directed to determine if any of their cranes utilize AVTRON advantage-32 drives. If these drives are utilized in hoists, activities are directed to remove these cranes from service until the local engineering organization has determined, with concurrence by Navy Crane Center, that appropriate drive/control safeguards are in place to prevent loss of load control if the microprocessor board fails.

3. For all other manufacturers' microprocessor controlled hoist drives, activities are directed to determined within 120 days, with concurrence by navy crane center, that appropriate drive/control safeguards are in place to prevent loss of load control if a microprocessor board fails. This CSA does not apply to REVmont, craft, or Samsung 60 ton portal cranes, the Samsung 151 ton portal crane, Navshipyd Norfolk 165 ton stiff leg derrick, or to Navshipyd Puget sound bridge cranes in the controlled industrial facility. PAGE 03 RULSBMR0284 UNCLAS //11262//
These cranes have appropriate safeguards.

4. As noted in ref a, whenever the operator senses a loss of control, he/she should engage the "emergency stop" or "power off" switch. Crane engineering and/or crane inspection should be immediately notified. In addition, as specified in NAVFAC P-307 paragraph 10.13, upon initial hoisting of the load, the rigger shall signal the operator to stop hoisting when the load becomes completely suspended (i.e., lifted just enough to clear the ground) to ensure the load is properly balanced and the brake is functioning properly.//

BT
#0001

R 140845Z OCT 03 NavyCraneCenter
FM NAVCRANECEN LESTER PA//09//
TO AIG ZERO ZERO ONE FIVE FOUR
MSGID/GENADMIN/NAVCRANECEN LESTER PA//
SUBJ/CRANE SAFETY ADVISORY (CSA) 121A, MICROPROCESSOR FAILURE ON/AVTRON
ADVANTAGE 32 HOIST DRIVES//
REF/A/MSG/NAVCRANECEN LESTER PA/061700Z/JUN03//AMPN/-//
POC/ANGELO HORIATES/GS/NAVCRANECEN/LOC:LESTER PA/
TEL:610-595-0505 EXT 125/TEL:DSN: 443-0505/TEL:FAX: 610-595-0748
EMAIL:horiatesag@ncc.navfac.navy.mil//

RMKS/1. The purpose of this CSA is to provide additional information and direction regarding required safety features on microprocessor controlled cranes. Microprocessor controlled cranes include adjustable frequency drives, flux-vector drives, inverter drives, digital dc drives, and any other drives utilizing a microprocessor that controls the firing of silicon controlled rectifiers (SCR's) or insulated gate bipolar transistors (IGBT's).

2. BACKGROUND: REF A alerted navy activities of a loss of load control failure on an AVTRON advantage-32 hoist drive and directed activities to remove cranes equipped with these hoist drives from service until the local engineering organization, with concurrence by navy crane center (NCC), could determine that appropriate drive/control safeguards are in place. Additionally, for all other manufacturers' microprocessor controlled hoist drives, activities were directed to determine, with concurrence by NCC, that appropriate drive/control safeguards were in place to prevent loss of load control should a microprocessor board fail.

3. DEFINITIONS:

A. Closed-loop system is a drive system where there is motor shaft speed feedback to the drive controller by a tachometer-generator, encoder, or resolver.

B. Open-loop system is a drive system where there is no motor shaft speed feedback to the drive controller.

C. Torque proving is a drive feature that ensures adequate motor torque is available to suspend the load before brakes are released.

4. DIRECTION: for all microprocessor controlled hoist drives, including NAVFAC P-307 Section 14 hoists and cranes, activities are directed to determine, with concurrence by NCC, that appropriate drive/control safeguards are in place to prevent loss of load control should an internal component in a microprocessor drive fail. This determination and NCC concurrence shall be documented and permanently placed in the crane's equipment history file. Previous determinations shall be reaccomplished as a result of updated requirements.

5. Appropriate minimum drive/control safeguards are identified below:

A. "emergency stop" or "power off" pushbuttons must be wired to remove all power from the motors and brakes.

B. Final upper limit switch circuitry must be wired to remove all power from the hoist drive motor and brake(s) independent of the microprocessor drive.

C. Open-loop systems must utilize a mechanical load brake in the drivetrain.

D. Closed-loop systems must provide torque proving.

6. For closed-loop systems, one of the following features is also required:

A. For cranes with one hoist brake, two independent drive outputs energizing separate brake contactors, whose contacts are in series with the brake coil, are required to release the brake; or an additional separate brake contactor independent of the drive whose contact is in series with the drive controlled brake contactor.

B. For cranes with two hoist brakes, the secondary brake shall be connected to a different output (within the drive or independent of the drive) from the primary brake.

C. A mechanical load brake in addition to the primary brake.

7. The following additional safety features should be considered:

A. A primary brake that has redundant operation independent of the drive (e.g., a brake operation based upon a separate brake contactor energized through the master switch/pendant station or "Deadman" contacts whose contact is in series with the drive controlled brake contactor).

B. A secondary brake connected to a different drive output from the primary brake.

C. A secondary brake whose operation is independent of the drive (e.g., a brake operation based upon a separate brake contactor energized through the master switch/pendant station or "Deadman" contacts).

D. An independent watchdog system monitoring the drive processor that has the capability to apply the brakes and shut down the drive.

E. A supervisory control system (such as a programmable logic controller or computer), independent of the drive, that monitors the inputs and outputs of the drive and has the capability to apply the brakes and shut down the drive.

8. The action completion dates required by ref a are superseded by this CSA. The review required by paragraph 4 shall be completed within 120 days of the issue date of this CSA. Cranes that are not equipped with adequate safety features as described in paragraphs 5 and 6, must be reconfigured by the next annual (or type "B") pm after the review. Exceptions or waivers to the requirements of paragraphs 5 and 6 shall be addressed on crane alteration requests.

9. As noted previously, whenever the operator senses a loss of control, he/she should engage the "emergency stop" or "power off" switch. Crane engineering and/or crane inspection should be immediately notified. In addition, as specified in NAVFAC P-307, Paragraph 10.13, upon initial hoisting of the load, the rigger shall signal the operator to stop hoisting when the load becomes completely suspended (i.e., lifted just enough to clear the ground) to ensure the load is properly balanced and the brake(s) is functioning properly.

10. This CSA does not apply to Westmont, Craft, or Samsung 60-ton portal cranes, Navshipyd Norfolk 165-ton stiff leg derrick and Samsung 151-ton portal crane, or Navshipyd Puget sound bridge cranes in the controlled industrial facility. NCC and the local activity engineering

organizations have evaluated these cranes. These cranes meet paragraphs 5 and 6 of this CSA and are equipped with at least one of the additional safety features described in paragraph 7.

11. All new cranes including NAVFAC P-307 Section 14 hoists and cranes shall meet the requirements of this CSA