

Spécification technique

« Exigences relatives aux ateliers qui effectuent des contrôles non destructifs sur des véhicules et leurs composants dans le secteur de la maintenance ferroviaire »

au programme de certification NDT RAILWAY

Table des matières

Avant-propos	2
Introduction	2
1. Domaine d'application	3
2. Réglementation également applicable	3
3. Concepts et définitions	4
4. Exigences générales relatives à l'atelier	5
4.1 Système de management de la maintenance	5
4.2 Personnel réalisant le CND	5
4.3 Instructions de contrôle et rapports de contrôle	6
4.4 Équipements de contrôle et métrologiques	6
4.5 Transmission et archivage des résultats du contrôle	7
4.6 Emploi de prestataires de service externes effectuant les CND	7
5. Exigences relatives à la qualification du personnel d'inspection	7
5.1 Niveaux de qualification du personnel d'inspection	7
5.2 Qualification dans le secteur de la maintenance ferroviaire	8
5.3 Missions du superviseur	9
5.4 Autorisation du personnel d'inspection	9
6. Exigences relatives aux procédés et techniques de contrôle utilisés	10
6.1 Exigences relatives aux procédés de contrôle utilisés	10
6.2 Exigences relatives à la technique de contrôle utilisée	11
6.3 Blocs de référence, tailles du défaut de référence et limites de recevabilité ...11	
7. Exigences relatives aux documents utilisés	12
7.1 Instructions de contrôle	12
7.2 Rapports de contrôle	13
8. Exigences relatives à la réalisation pratique des contrôles non destructifs	13
Bibliographie :	15

Avant-propos

Le système ferroviaire de la Communauté européenne est doté d'un niveau élevé de sécurité. Dans la maintenance récurrente, le contrôle non destructif (CND) réalisé sur des composants de véhicules ferroviaires contribue entre autres à ce niveau de sécurité. Le CND a été identifié comme étant l'une des activités qui, dans le cadre de la maintenance des véhicules ferroviaires (notamment aussi des wagons de marchandises), concernent particulièrement la sécurité (Règlement européen 779/2019).

Avec le Règlement européen 779/2019, un processus de certification a été mis en œuvre dans la Communauté européenne, dont l'objectif est d'harmoniser les exigences et méthodes d'évaluation en matière de compétence des organismes chargés de la maintenance (ECM). Cette harmonisation doit, entre autres, assurer également que les organismes chargés de la maintenance apportent la garantie, avec leurs systèmes de maintenance, que les véhicules dont ils sont responsables de la maintenance sont également dans un état opérationnel sûr à l'avenir.

Pour le processus de certification d'ECM et d'ateliers de maintenance, l'Agence de l'Union européenne pour les chemins de fer (ERA) a développé des schémas de certification axés sur les wagons de marchandise. Elle y a mis en avant l'importance des CND et la nécessité de leur évaluation, mais elle n'a toutefois pas défini d'exigences pour évaluer et analyser les processus des contrôles non destructifs.

Actuellement, il n'existe aucune réglementation européenne définissant les exigences auxquelles doivent répondre les ateliers qui effectuent les CND dans la maintenance ferroviaire. La présente spécification décrit, pour une application européenne, les exigences portant sur l'organisation et la réalisation de contrôles non destructifs dans la maintenance ferroviaire et s'appuie à cette occasion entre autres sur la « best practice » exercée depuis de nombreuses années, comme elles sont par ex. définies dans différentes réglementations de détenteurs ou normes nationales (DIN 27201-7) et internationales (EN 16910-1).

Introduction

Les composants ferroviaires de sécurité, par ex. les axes d'essieu, les roues ou bogies, ont été conçus pour durer (EN 13103, EN 13979-1, EN 15827). Toutefois, il peut arriver que des endommagements exceptionnels apparaissent dans certaines circonstances pendant l'exploitation de ces composants, par ex. en raison de la corrosion ou de l'usure ou de facteurs mécaniques. Ces détériorations peuvent avoir des effets négatifs, en particulier sur le comportement à la fatigue des composants.

Des procédés de contrôle non destructifs visent à détecter de manière anticipée de tels endommagements exceptionnels liés à l'exploitation et ainsi à prévenir les dommages. Les techniques de contrôle utilisées dans le cadre de la maintenance ferroviaire sont spécifiquement adaptées à chaque pièce ou composant spécifique au chemin de fer et

nécessitent des appareils de contrôle, des déroulements de test spéciaux et des qualifications spéciales du personnel d'inspection.

1. Domaine d'application

La présente spécification définit les exigences générales relatives aux ateliers qui effectuent des contrôles non destructifs (CND) sur des composants de sécurité dans le secteur de la maintenance ferroviaire.

Ces exigences font référence à :

- l'organisation des CND (voir 3.12) dans l'atelier (voir 3.11)
- la qualification (voir 3.10) du personnel d'inspection
- les procédés de contrôle utilisés (voir 3.9), les techniques de contrôle spécifiques au rail (voir 3.8)
- les instructions de contrôle utilisées (voir 3.3) et les rapports
- les déroulements pratiques (voir 3.3) lors de la réalisation des CND dans l'atelier

La mise en œuvre des exigences contenues dans le présent document doit garantir que les ateliers effectuent le contrôle non destructif de la même manière et à un niveau technico-professionnel correspondant au niveau de sécurité stricte existant dans le secteur de la maintenance ferroviaire.

2. Réglementation également applicable

Dans l'application du présent document, il est fait référence aux normes suivantes qui décrivent entre autres les fondements de chaque procédé de CND et de la vérification des équipements de contrôle ou systèmes de contrôle. L'édition respectivement en vigueur des normes s'applique.

- EN 15313 Applications ferroviaires – Exploitation des essieux en service – Maintenance des essieux en exploitation ou déposés
- EN ISO 9712 Essais non destructifs – Qualification et certification du personnel CND
- EN 15085-5 Applications ferroviaires – Soudage des véhicules et des composants ferroviaires – Partie 5 : contrôle et documentation
- EN ISO 9934-1 Essais non destructifs – Magnétoscopie – Partie 1 : Principes généraux
- EN ISO 9934-2 Essais non destructifs – Magnétoscopie – Partie 2 : Équipement de contrôle
- EN ISO 16810 Essais non destructifs – Contrôle ultrasonore – Partie 1 : principes généraux
- EN 12668-3 Essais non destructifs – Caractérisation et vérification de l'appareillage de contrôle par ultrasons – Partie 3 : Équipement complet
- EN 13018 Essais non destructifs – Contrôle visuel – Principes généraux
- EN 13927 Essais non destructifs – Contrôle visuel – Équipement

- EN 3452-1 Essais non destructifs – Examen par ressuage – Partie 1 : Principes généraux
- EN 3452-3 Contrôles non destructifs – Examen par ressuage – Partie 3 : Étalons
- EN 15549 Essais non destructifs – Contrôle par courants de Foucault – Principes généraux
- EN 15548-3 Essais non destructifs – Contrôle par courants de Foucault – Partie 1 : caractéristiques du système et vérifications

3. Concepts et définitions

3.1 Donneur d'ordre

Organisation qui commande une maintenance (et les contrôles non destructifs qui y sont liés) à l'atelier. L'organisation peut être le constructeur de véhicules ou leur détenteur, les EVU (entreprises de transport ferroviaire) ou ECM.

3.2 Prestataire de services

Organisation externe qui réalise des contrôles non destructifs dans le cadre de la maintenance de véhicules ferroviaires ou de leurs composants pour le compte de l'atelier.

3.3 Instruction de contrôle

Description écrite du processus exact devant être suivi en cas de contrôle effectué conformément à une norme, une réglementation, une spécification ou une instruction de procédure existante (EN ISO 9712)

3.4 Zone contrôlée

Zone de la surface du composant devant être soumise à un CND.

3.5 Habilitation du contrôleur

Déclaration écrite établie par l'employeur, reposant sur l'étendue de la qualification qui autorise la personne à effectuer des missions définies (EN ISO 9712).

3.6 Surface sondée

Zone de la surface du composant sur lequel un palpeur, une sonde, etc. sont déplacés afin de contrôler une zone déterminée.

3.7 Système de contrôle

Ensemble des appareils et instruments, équipements de contrôle, étalons et pièces de références ainsi que conditions ambiantes requises pour un CND conforme.

3.8 Technique de contrôle

Manière particulière d'appliquer un procédé de CND (EN ISO 9712).

3.9 Procédé de contrôle

Application d'un principe physique dans le contrôle non destructif (EN ISO 9712).

3.10 Qualification

Justification de l'aptitude physique, des connaissances, des compétences, de la formation et de l'expérience requises pour la réalisation conforme des tâches liées aux CND (EN ISO 9712).

3.11 Atelier

Organisation qui réalise la maintenance de véhicules ferroviaires ou de leurs composants et qui effectue dans ce contexte également des CND.

3.12 Contrôle non destructif (CND)

Regroupement de procédés de contrôle pour lesquels le personnel d'inspection est qualifié selon la norme EN ISO 9712, qui sont réalisés sans endommager les composants contrôlés et qui servent dans le domaine de la maintenance ferroviaire à vérifier sur ces composants la présence de dommages éventuels liés à l'exploitation.

4. Exigences générales relatives à l'atelier

Les ateliers qui réalisent des contrôles non destructifs dans le cadre de la maintenance ferroviaire doivent satisfaire aux prérequis organisationnels suivants.

4.1 Système de management de la maintenance

L'atelier doit disposer d'un système de maintenance spécifiquement destiné au secteur ferroviaire, dans lequel les méthodes d'essai, les fréquences de contrôle (contrôle récurrent) ou les moments du contrôle (contrôle lié à l'évènement) ainsi que l'étendue du contrôle pour les composants soumis au CND ont été définis selon le niveau de maintenance.

Le système de maintenance doit garantir que les informations de la commande concernant le CND et communiquées par le donneur d'ordre sont vérifiées, confirmées et mises en pratique dans l'atelier de la manière prescrite.

4.2 Personnel réalisant le CND

L'atelier doit disposer d'un personnel qui est qualifié pour la planification, la réalisation et la supervision des processus CND. Les exigences relatives au personnel d'inspection sont décrites dans les sections 5.1 et 5.2 de la présente spécification.

Pour contrôler le personnel réalisant les CND, les processus de contrôle ainsi que l'équipement métrologique et de contrôle, l'atelier doit nommer un ou plusieurs superviseurs. Les exigences concernant les superviseurs sont décrites à la section 5.3 de la présente spécification.

L'atelier doit disposer d'un management des compétences du personnel réalisant les CND dans lequel sont régies les qualifications requises, l'autorisation, la formation continue ainsi que la vérification régulière des compétences.

L'atelier doit disposer d'un procédé pour déterminer et documenter les signatures du personnel réalisant les CND avec lesquelles il signe les documents liés aux CND (par ex. rapports de contrôle). La signature peut être manuelle, électronique ou réalisée avec un tampon personnel.

4.3 Instructions de contrôle et rapports de contrôle

L'atelier doit disposer d'instructions de contrôle écrites pour tous les essais effectués sur les composants ferroviaires et réalisés dans le cadre du CND. Les exigences concernant les instructions de contrôle sont décrites à la section 7.1 de la présente spécification.

Les instructions de contrôle de l'atelier doivent être validées par le donneur d'ordre avant le début du contrôle.

Pour tous les contrôles réalisés dans le cadre du CND, l'atelier doit disposer d'un système (écrit ou informatisé) de documentation des conditions de contrôle et des résultats du contrôle (rapport de contrôle). Les exigences concernant cette documentation sont décrites à la section 7.2 de la présente spécification.

L'atelier doit disposer d'une procédure de vérification régulière et le cas échéant, de révision des instructions de contrôle et des rapports de contrôle.

L'atelier doit garantir que le personnel réalisant les CND a accès aux instructions de contrôle et aux rapports de contrôle.

4.4 Équipements de contrôle et métrologiques

L'atelier doit disposer d'équipements de contrôle et métrologiques permettant de démontrer, avec la sensibilité appropriée et conformément aux exigences des instructions des CND, les détériorations ayant pu apparaître dans l'exploitation ferroviaire et de vérifier le respect des conditions de contrôle qui sont requises à cet effet.

L'atelier doit disposer de procédés qui garantissent que la fonctionnalité et la précision des équipements de contrôle et métrologiques ainsi que des instruments du CND sont contrôlées régulièrement, à des fréquences définies par des organismes internes ou externes et que ces vérifications sont documentées. Les résultats de la vérification de la précision des équipements de contrôle et métrologiques doivent être pris en compte dans l'exécution des CND. Les exigences correspondantes sont décrites à la section 6.2 de la présente spécification.

Si l'atelier utilise de nouveaux moyens de contrôle et métrologiques, il doit alors démontrer dans le cadre d'une validation que les résultats obtenus avec ces équipements de contrôle et métrologiques ne sont pas moins bons que les résultats obtenus avec les méthodes classiques.

4.5 Transmission et archivage des résultats du contrôle

L'atelier doit disposer d'une méthode d'archivage des rapports de contrôle, des instructions de contrôle associées et des documents en lien avec les contrôleurs (par ex. tests de la vue ou certificats de qualification, justificatifs concernant la vérification des compétences). Ce procédé doit également régler la durée de l'archivage qui doit correspondre aux périodes définies dans le management de la maintenance.

L'atelier doit disposer d'une procédure concernant la transmission protégée contre les modifications de la documentation, des résultats du contrôle et des conditions de contrôle (rapports de contrôle au format papier ou électronique) au donneur d'ordre.

L'atelier doit disposer d'une procédure de justification des CND effectués dans le cadre de la maintenance sur le composant ou sur des fiches de données.

4.6 Emploi de prestataires de service externes effectuant les CND

Si l'atelier fait appel pour la réalisation des CND à une entreprise externe de prestations de service, l'atelier doit garantir que ce prestataire ou son personnel satisfait aux exigences de la présente directive.

5. Exigences relatives à la qualification du personnel d'inspection

Les ateliers qui effectuent des contrôles non destructifs dans le cadre de la maintenance ferroviaire doivent répondre aux exigences suivantes concernant la qualification du personnel d'inspection.

5.1 Niveaux de qualification du personnel d'inspection

Le personnel effectuant les CND doit être qualifié sur la base de la norme EN ISO 9712. Le personnel effectuant les CND peut assumer les tâches suivantes en fonction du niveau de qualification.

Personnel de niveau 1 :

Réalisation et documentation de CND conformément aux prescriptions d'une instruction de contrôle. Les contrôleurs qualifiés de niveau 1 sont autorisés à interpréter les résultats de contrôles dès l'instant où ceci est explicitement établi dans la description des tâches ou dans l'instruction de contrôle.

Personnel de niveau 2 :

Réalisation et supervision de contrôles. En ce qui concerne la supervision de contrôles par le personnel de niveau 2, les mesures et restrictions de la norme EN ISO 9712 s'appliquent.

Le personnel qualifié de niveau 2 est entre autres autorisé à :

- a. assumer toutes les activités des niveaux 1 et 2 et guider et superviser le personnel des niveaux 1 et 2
- b. choisir les techniques de contrôle et limiter les domaines d'application des procédés de CND
- c. établir des instructions de CND et superviser des CND
- d. régler des systèmes de contrôle des CND et contrôler les réglages
- e. interpréter et évaluer les résultats des CND conformément aux réglementations
- f. assumer l'activité d'un superviseur pour le procédé pour lequel il est qualifié

Personnel de niveau 3 :

Prise en charge de la responsabilité technique pour l'ensemble du processus de contrôle.

Le personnel qualifié de niveau 3 travaille conformément à la norme EN ISO 9712 et est entre autres autorisé à :

- a. réaliser et surveiller toutes les activités de CND de tous les niveaux et guider et superviser le personnel de tous les niveaux
- b. choisir les procédés et techniques de contrôle et limiter les domaines d'application des procédés de CND
- c. établir, valider et approuver les instructions de contrôle relatives aux CND
- d. établir, valider et approuver les instructions de procédure relatives aux CND
- e. interpréter et expliquer les normes relatives aux CND
- f. assumer l'activité d'un superviseur pour le procédé pour lequel il est qualifié

5.2 Qualification dans le secteur de la maintenance ferroviaire

Le personnel CND de chacun des niveaux effectuant des activités de contrôle sur des véhicules ferroviaires et leurs composants doit :

- a. être qualifié dans le secteur de la maintenance ferroviaire conformément à la norme EN ISO 9712.
- b. renouveler cette qualification tous les 5 ans
- c. maintenir à niveau la qualification par une activité annuelle avérée dans le procédé concerné

Pour les pays dans lesquels il n'existe aucun secteur industriel Maintenance ferroviaire, pour les CND ou certaines méthodes de CND, ce qui suit est exigé à la place de la section 5.2 a :

- a. une qualification multi secteur dans le procédé de contrôle requis et
- b. des formations théoriques et pratiques, régulières et documentées consacrées aux CND de composants ferroviaires au sein de l'entreprise et
- c. une certaine expérience professionnelle des CND dans le secteur de la maintenance ferroviaire, les durées d'expérience requises pour la certification dans chacun des procédés et dans chacun des niveaux se fondant sur la norme EN ISO 9712.

Des réglementations nationales spéciales ainsi que des exigences normatives (par ex. EN 15085-5) en matière de qualification, de certification et d'emploi de personnel d'inspection peuvent ou doivent être prises en compte le cas échéant par l'atelier.

Les justificatifs de qualification et de formation doivent être archivés (voir section 4.5).

5.3 Missions du superviseur

Le superviseur nommé par l'atelier (voir section 4.2 et 5.1) est responsable :

- a. Formation interne régulière du personnel de contrôle
- b. de l'application conforme des instructions de contrôle (voir section 7.1)
- c. de la vérification de la totalité de la documentation concernant les conditions de contrôle et les résultats du contrôle dans les rapports de contrôle ainsi que de l'interprétation correcte des résultats du contrôle
- d. de la vérification des appareils de contrôle et métrologiques ainsi que des conditions de contrôle
- e. de la vérification annuelle des compétences du contrôleur et des connaissances concernant le contenu des instructions de contrôle et des divers documents concernant les CND
- f. Initiation des contrôleurs à de nouvelles missions de contrôle
- g. du contrôle régulier de l'applicabilité des instructions de contrôle et des rapports de contrôle – par ex. en cas de conditions de maintenance qui éventuellement changent

Si l'atelier nomme plusieurs superviseurs (par ex. différenciés par procédés de contrôle), les responsabilités respectives des superviseurs doivent être clairement délimitées les unes par rapport aux autres.

5.4 Autorisation du personnel d'inspection

L'atelier doit autoriser par écrit le personnel d'inspection à réaliser des contrôles non destructifs. L'autorisation doit contenir :

- a. les tâches des CND à réaliser ou les domaines de responsabilité
- b. la qualification nécessaire à la réalisation des CND (procédés de contrôle, niveau de qualification, durée d'expérience, aptitude physique)
- c. la durée d'expérience requise dans le secteur de la maintenance ferroviaire (les durées d'expérience industrielle constituent la base en vertu de la norme EN ISO 9712, chap. 7.3)
- d. pour les superviseurs, une déclaration de la direction de l'atelier indiquant que le superviseur est habilité à diriger et à superviser les processus de contrôle et le personnel d'inspection et qu'il peut, dans son activité de supervision, prendre des décisions d'une manière professionnelle en étant assujéti aux instructions
- e. nom et signature de la personne autorisant et de la personne autorisée

L'autorisation s'applique sous réserve du justificatif de l'activité annuelle dans chaque procédé de contrôle appliqué et sous réserve de l'aptitude physique (test de la vue).

6. Exigences relatives aux procédés et techniques de contrôle utilisés

Les ateliers qui effectuent des contrôles non destructifs dans le cadre de la maintenance ferroviaire doivent répondre aux exigences suivantes concernant les procédés et techniques de contrôle utilisés.

6.1 Exigences relatives aux procédés de contrôle utilisés

Pour les procédés de CND suivants, la norme EN ISO 9712 prévoit une qualification dans le secteur de la maintenance ferroviaire. Ces procédés de contrôle sont typiquement appliqués également dans le cadre de la maintenance ferroviaire :

- contrôle par magnétoscopie (MT)
- contrôle par ultrasons (UT)
- contrôle visuel (VT)
- contrôle par ressuage (PT)
- contrôle par courants de Foucault (ET)

L'application des procédés de contrôle suscités s'effectue sur la base des normes de procédure citées ci-après :

- Contrôle par magnétoscopie selon la norme EN ISO 9934-1 (Principes généraux) en association avec la norme EN ISO 9934-2 (Pièces de référence pour la vérification des équipements de contrôle)
- Contrôle ultrason selon la norme EN 16810 (Principes généraux) en association avec la norme EN 12668-3 (Vérification de l'équipement de contrôle)
- Contrôle visuel selon la norme EN 13018 (Principes généraux) en association avec la norme EN 13927 (Appareils pour le contrôle visuel)
- Contrôle par magnétoscopie selon la norme EN ISO 3452-1 (Principes généraux) en association avec la norme EN ISO 3452-3 (Pièces de référence pour la vérification des équipements de contrôle)
- Contrôle par courants de Foucault selon la norme EN ISO 15549 (Principes généraux) en association avec la norme EN ISO 15548-3 (Vérification du système de contrôle)

Si d'autres procédés de CND que ceux précédemment cités sont utilisés, l'atelier doit apporter la preuve dans le cadre d'une validation que les résultats obtenus avec ces procédés de contrôle (défectabilité d'endommagements apparus, sensibilité de la détection, ...) correspondent au minimum aux résultats des procédés de contrôle suscités et que le personnel d'inspection est qualifié pour ces procédés conformément à la section 5.2.

Dans le cas de l'applicabilité de base de différents procédés de contrôle à une tâche de contrôle, la préférence doit être donnée au procédé de contrôle présentant la sensibilité de détection maximale, dans la mesure où des motifs techniques contraignants (par ex. accessibilité) ne s'y opposent pas.

6.2 Exigences relatives à la technique de contrôle utilisée

L'atelier doit utiliser des techniques de CND suffisantes pour répondre aux exigences des instructions de contrôle utilisées concernant la détectabilité des endommagements pouvant apparaître pendant l'exploitation ferroviaire, exigences de sensibilité de détection, etc.

La technique de contrôle utilisée doit être techniquement efficace. Des techniques inefficaces techniquement, donnant lieu à des contrôles inutilement fastidieux réduisent l'attention du contrôleur au fil du temps et augmentent la probabilité que des erreurs apparaissent dans le déroulement du contrôle.

REMARQUE : Par exemple, l'essai MT d'un axe d'essieu ou d'une roue avec une bobine portative n'est pas techniquement efficace comparé à l'utilisation d'une bobine entourant la pièce.

Dans le cas de l'applicabilité fondamentale de différentes techniques de contrôle à une tâche de contrôle, la préférence devrait être donnée à la technique présentant la sensibilité de détection maximale et l'efficacité technique maximale.

L'atelier doit disposer d'un management des équipements de contrôle et métrologiques qui garantit que la fonctionnalité et la précision de la technique de CND utilisée est contrôlée de manière traçable et régulièrement à des fréquences définies par des organismes internes ou externes et que cette vérification est documentée (voir 4.4).

Tous les appareils de contrôle et métrologiques, les capteurs, les pièces de référence et étalons utilisés dans le contrôle non destructif doivent être régulièrement vérifiés :

- a. Les appareils de contrôle et métrologiques pour le CND doivent être régulièrement étalonnés par un laboratoire d'étalonnage. La traçabilité de l'étalonnage doit être démontrée. L'étalonnage doit être renouvelé au plus tard au bout de trois ans.
- b. Les résultats de l'étalonnage (par ex. incertitudes de mesure) doivent être pris en compte dans la réalisation du CND.
- c. La fonctionnalité des appareils de contrôle doit être vérifiée au moins une fois par semaine
- d. Les capteurs/palpeurs doivent être contrôlés tous les jours ou avant chaque utilisation
- e. Les pièces de référence et étalons doivent être inspectés visuellement au moins une fois par an.
- f. Les contrôles doivent être documentés.

6.3 Blocs de référence, tailles du défaut de référence et limites de recevabilité

Si le réglage de la sensibilité des systèmes de contrôle ou la vérification des équipements de contrôle est effectué avec des blocs de référence typiques du secteur ferroviaire, les propriétés de ces blocs de référence (matériau, état du traitement thermique, dimensions caractéristiques ...) doivent alors pouvoir être comparées avec celles des composants ferroviaires à contrôler.

La taille et la position des défauts de référence dans ces blocs de référence en association avec la procédure utilisée pour l'ajustement de la sensibilité doivent garantir la détectabilité des endommagements survenant dans l'exploitation ferroviaire et la sensibilité de détection requise.

Les normes suivantes renseignent, pour chaque contrôle, sur les tailles des défauts de référence dans ces blocs de référence et sur les critères d'admissibilité qui y sont associés :

- Normes sur la construction neuve, par ex. EN 13261, EN 13262, EN 15085-5
- Normes de maintenance, par ex. EN 15313, EN 16910-1, DIN 27201-7, EN 15085-5

7. Exigences relatives aux documents utilisés

Les ateliers qui réalisent des contrôles non destructifs dans le cadre de la maintenance ferroviaire doivent satisfaire aux prérequis suivants concernant les documents et enregistrements liés aux CND

7.1 Instructions de contrôle

Tous les CND sur des véhicules ferroviaires ou leurs composants doivent être réalisés sur la base d'instructions de contrôle écrites. Les instructions de contrôle doivent au minimum contenir les informations suivantes :

- a. informations sur le domaine d'application et l'étendue de l'instruction de contrôle
- b. informations sur le composant (numéro d'identification, type de construction, dimensions principales, ...)
- c. informations sur le moment du contrôle
- d. informations sur les exigences concernant le personnel d'inspection (contrôleurs, superviseurs)
- e. informations sur la zone contrôlée
- f. informations sur le système de contrôle
- g. informations sur la vérification du système de contrôle – celle-ci doit être effectuée au minimum avant et après le contrôle
- h. Informations sur la préparation du composant au contrôle (par ex. nettoyage, zones contrôlables et incontrôlables, état de la surface)
- i. Informations sur la réalisation du contrôle (par ex. le réglage concret du système de contrôle, le déroulement des contrôles, le déroulement de l'inspection de la surface du composant)
- j. informations sur l'évaluation des résultats des contrôles (limites d'observation, d'enregistrement et admissibles)
- k. renseignements sur les rapports de contrôle à utiliser
- l. instructions pour le traitement et le marquage des composants qui ont dépassé les niveaux d'acceptation lors du contrôle
- m. informations sur les personnes ayant élaboré et, le cas échéant, contrôlé et approuvé l'instruction de contrôle

Les instructions de contrôle doivent être validées, avant le début des CND, par une personne certifiée de niveau 3 dans le secteur ferroviaire et approuvées d'un point de vue technico-professionnel (voir 5.1) et autorisées par le donneur d'ordre (voir 3.1).

7.2 Rapports de contrôle

Les conditions de contrôle dans lesquelles sont réalisés les CND ainsi que les résultats du CND doivent être documentés par écrit ou sous forme électronique dans des rapports de contrôle. Les rapports de contrôle doivent au minimum contenir les informations suivantes :

- a. information sur l'instruction de contrôle utilisée (indice de révision et de publication inclus)
- b. identification claire du composant contrôlé
- c. identification claire des appareils de contrôle, sondes, instruments, pièces de référence et appareils métrologiques utilisés
- d. documentation des conditions concrètes de contrôle (équipement de contrôle, éclairage, radioexposition, intensité du champ, réglages de sensibilité, ...)
- e. documentation de l'étendue concrète du contrôle
- f. documentation et évaluation claires des résultats du contrôle
- g. déclaration concernant le statut des composants ferroviaires contrôlés après le contrôle (conforme / non conforme)
- h. lieu et date du contrôle
- i. nom et signature du contrôleur
- j. nom et signature du superviseur

8. Exigences relatives à la réalisation pratique des contrôles non destructifs

Les ateliers qui réalisent le CND dans le cadre de la maintenance ferroviaire doivent répondre aux exigences suivantes concernant les déroulements du contrôle lors de la réalisation pratique des contrôles :

- a. Outre les connaissances générales requises pour la réalisation du CND, le personnel d'inspection doit disposer également de connaissances spéciales concernant la sollicitation d'exploitation des composants ferroviaires à contrôler et concernant le type et la localisation des endommagements pouvant apparaître.
- b. Les instructions de contrôle et rapports de contrôle nécessaires à la réalisation de chaque contrôle doivent être disponibles sur le poste de contrôle du personnel d'inspection.
- c. La méthode utilisée lors du contrôle doit satisfaire aux exigences et au schéma opérationnel de l'instruction de contrôle concernée.
- d. Lors de la réalisation des contrôles, les exigences spécifiques à la méthode et aux composants relatives aux conditions ambiantes (locaux, température, intensité de l'éclairage, irradiance, accessibilité, ...) doivent être respectées.
- e. Lors de la réalisation des contrôles, les systèmes de contrôle (équipement de contrôle, instruments, appareils de contrôle, sondes/palpeurs, dispositifs de magnétisation,

blocs de référence ou étalons, ...) spécifiques au secteur ferroviaire indiqués dans l'instruction de contrôle doivent être utilisés.

- f. Lors de la réalisation des contrôles, seuls des moyens de contrôle et métrologiques fonctionnels, régulièrement vérifiés et étalonnés doivent être utilisés.
- g. La conservation des équipements de contrôle, des appareils de contrôle et des blocs de référence doit être effectuée de manière à ne pas compromettre leur utilité et leur bon fonctionnement.
- h. La préparation de la surface ou de la surface sondée du composant à vérifier doit permettre la démonstration d'irrégularités sans restriction liée à l'état de la surface. Si le composant doit être nettoyé, cela ne doit ni compromettre sa propriété fonctionnelle et la méthode de nettoyage sélectionnée ne doit pas empêcher d'atteindre l'objectif du contrôle.
- i. Le réglage ou l'ajustage ainsi que le mesurage du système de contrôle (sensibilités de l'équipement de contrôle, intensités du champ, ajustages de la distance ou de la sensibilité, corrections de transfert, ...) doivent correspondre aux méthodes spécifiques au secteur ferroviaire décrites dans les instructions de contrôle.
- j. Le contrôle doit garantir une couverture complète des zones contrôlées (entre autres par la sélection appropriée de sections de contrôle, un chevauchement suffisant de zones de magnétisation, de pistes de vérification, de palpeurs ou de largeurs efficaces de bobines de contrôle).
- k. Le contrôle doit avoir lieu à une vitesse de contrôle (déplacement des sondes lors de l'essai UT ou ET) ou à une vitesse d'inspection (essai MT, PT et VT) adaptées afin de pouvoir trouver les affichages d'une manière fiable et de les distinguer des affichages non pertinents.
- l. Le personnel effectuant les CND doit être en mesure de différencier et d'interpréter correctement les signaux de contrôle et affichages spécifiques aux composants ferroviaires à contrôler et aux erreurs.
- m. Le déroulement du contrôle doit être techniquement efficace. Des déroulements de contrôles inefficaces techniquement, inutilement fastidieux réduisent l'attention du contrôleur au fil du temps et augmentent la probabilité que des erreurs apparaissent dans le déroulement du contrôle.
- n. Les conditions de travail incluant les conditions de sécurité au travail sur le lieu du contrôle doivent être organisées de manière à ce que l'attention du contrôleur soit intégralement tournée sur le processus de contrôle pendant la durée du contrôle.
- o. La documentation des conditions de contrôle, des résultats du contrôle, ainsi que l'identification des composants ferroviaires vérifiés doivent être complètes et effectuées correctement dans le rapport de contrôle prévu à cet effet.
- p. L'analyse des affichages sur la base des critères d'observation, d'enregistrement et de recevabilité des instructions de contrôle appliquées doit être complète et correcte.
- q. Au terme des contrôles, un ajustage correct des appareils de contrôle (par ex. valeurs d'amplification) ou une vérification finale des conditions de contrôle (par ex. conditions de magnétisation) doit être réalisé(e).
- r. Le marquage des composants vérifiés et la gestion de composants ayant obtenu des résultats de contrôle inadmissibles doivent respecter les informations de l'instruction de contrôle utilisée.

Bibliographie :

- Règlement (UE) n° 779/2019 de la Commission « ...système de certification des entités chargées de la maintenance des wagons de marchandises ... »
- EN 15313 Applications ferroviaires – Exploitation des essieux en service – Maintenance des essieux en exploitation ou déposés
- EN 13103 Applications ferroviaires – Essieux et bogies – Axes d'essieux – Directive de conception et de calcul
- DIN EN 13979-1 Applications ferroviaires – Essieux et bogies – Roues monobloc – Procédure d'homologation technique – Partie 1 : roues forgées et laminées
- DIN EN 15827 Application ferroviaires – Exigences pour bogies et organes de roulement
- EN 13261 Applications ferroviaires – Essieux et bogies – Axes d'essieux – Prescriptions pour le produit
- EN 13262 Applications ferroviaires – Essieux et bogies – Essieux – Prescriptions pour le produit ;
- DIN 27201-7 État des véhicules ferroviaires – Principes généraux et technologie de la production – Partie 7 : Contrôle non destructif
- EN 16910-1 Application ferroviaires – Exigences pour les contrôles non destructifs sur les organes de roulement lors de la maintenance ferroviaire – Partie 1 : Essieux
- DIN EN 15085-5 Applications ferroviaires – Soudage des véhicules et des composants ferroviaires – Partie 5 : contrôle et documentation
- EN ISO 9712 Essais non destructifs – Qualification et certification du personnel CND
- EN ISO 9934-1 Essais non destructifs – Magnétoscopie – Partie 1 : Principes généraux
- EN ISO 9934-2 Essais non destructifs – Magnétoscopie – Partie 2 : Équipement de contrôle
- EN ISO 16810 Essais non destructifs – Contrôle ultrasonore – Partie 1 : principes généraux
- EN 12668-3 Essais non destructifs – Caractérisation et vérification de l'appareillage de contrôle par ultrasons – Partie 3 : Équipement complet
- EN 13018 Essais non destructifs – Contrôle visuel – Principes généraux
- EN 13927 Essais non destructifs – Contrôle visuel – Équipement
- EN 3452-1 Essais non destructifs – Examen par ressuage – Partie 1 : Principes généraux
- EN 3452-3 Contrôles non destructifs – Examen par ressuage – Partie 3 : Étalons
- EN 15549 Essais non destructifs – Contrôle par courants de Foucault – Principes généraux
- EN 15548-3 Essais non destructifs – Contrôle par courants de Foucault – Partie 1 : caractéristiques du système et vérifications