

Référentiels EPSF

Recommandation

Matériel

Moyen acceptable de conformité

Compatibilité entre l'alimentation électrique et le matériel roulant

SAM T 004

Applicable sur : RFN

Edition du 10/09/2014

Version n° 1. du 10/09/2014

Applicable à partir du : 10/09/2014

SOMMAIRE

Avant propos.....	4
1 Objet et domaine d'application.....	5
2 Références documentaires.....	5
3 Limitations imposées au train.....	6
3.1 Courant maximal absorbé par le train.....	6
3.2 Régulation automatique.....	6
3.3 Dispositif de limitation de puissance (ou de courant).....	6
3.4 Facteur de puissance capacitif.....	7
3.5 Facteur de puissance inductif.....	7
3.6 Valeur de tension en ligne rencontrée sur le RFN.....	7
4 Exigences techniques et fonctionnelles - freinage par récupération.....	7
4.1 Valeur de tension de ligne rencontrée sur le RFN.....	7
4.2 Dispositif inhibant la réalimentation par le matériel roulant.....	7
4.2.1 Lignes à tensions continue 1,5 kV et monophasée 25 kV et 750 V.....	7
4.3 Limitation de la puissance en freinage par récupération pour les lignes à tension monophasée 25 kV.....	8
5 Mise sous tension des engins.....	8
6 Maintenance.....	8
7 Essais et procédures de validation.....	8

Avant propos

Ce texte constitue un moyen acceptable de conformité. Conformément à l'article 4.I de l'arrêté du 19 mars 2012, la prise en compte de ses dispositions permet de présumer le respect des exigences réglementaires applicables.

Toutefois, ceci ne fait pas obstacle à la mise en œuvre par les entités concernées de solutions différentes de celles proposées par le présent texte comme prévu à l'article 4. III de l'arrêté susmentionné

1 Objet et domaine d'application

Cette SAM compile les éléments des SAM T 001, SAM T002 et SAM T 003 qui couvraient un thème commun, la définition de critères techniques pour la coordination entre le système d'alimentation (sous-station) et le matériel roulant pour réaliser l'interopérabilité. De plus, la dernière Spécification Technique d'Interopérabilité relative au sous-système «matériel roulant» – «Locomotives et matériel roulant destiné au transport de passagers» et la norme EN 50388 reprennent à présent certains éléments de ces SAM.

Les SAM T 001, T002 et T003 ne sont donc plus mises à jour et sont maintenues pour les matériels non conformes aux STI en cours d'autorisation.

Cette SAM T004 s'applique aux matériels conformes STI.

Ce document définit les exigences techniques relatives à la limitation de la puissance appelée par le train dont la prise en compte pour la conception des véhicules ferroviaires à traction électrique, amenés à circuler sur le RFN et les réseaux présentant des caractéristiques d'exploitation comparables à celles du RFN, permet de présumer du respect des exigences réglementaires applicables. Elle précise les règles de partage de la puissance disponible, délivrée par les installations fixes de traction électrique qui sont des sources de puissance limitées.

Il constitue un moyen acceptable de conformité vis-à-vis de l'article 49 d) de l'arrêté du 19 mars 2012 :

« Art. 49. – Sans préjudice du respect d'autres réglementations en vigueur telles que celles prévues en matière environnementale, de santé et de sécurité au travail, ou relatives aux personnes à mobilité réduite, tout matériel roulant respecte les exigences suivantes :

d) Les équipements électriques des matériels roulants sont compatibles avec les installations des infrastructures empruntées. Ils ne perturbent pas le fonctionnement des systèmes de signalisation et de télécommunications ni celui des autres matériels roulants empruntant la ligne ; »

2 Références documentaires

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, c'est l'édition valable à la date de parution de la SAM qui s'applique.

- STI 2011-274-UE relative au sous-système «Énergie» du système ferroviaire transeuropéen conventionnel;
- STI 2008-284-CE relative au sous-système «Énergie» du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse ;
- STI relative au sous-système «matériel roulant» – «Locomotives et matériel roulant destinée au transport de passagers» du système ferroviaire de l'Union européenne – votée en comité RISC en octobre 2013 et en attente de publication;
- STI relative au sous-système « énergie » (STI ENE) du système ferroviaire de l'Union européenne – votée en comité RISC en janvier 2014 et en attente de publication.
- Décret n°2006-1279 du 19 octobre 2006 modifié relatif à la sécurité des circulations ferroviaires et à l'interopérabilité du système ferroviaire.
- Arrêté du 19 mars 2012 fixant les objectifs, les méthodes, les indicateurs de sécurité et la réglementation technique de sécurité et d'interopérabilité applicables sur le réseau ferré national
- EN 50163 Mars 2005 Tensions d'alimentation des réseaux de traction:

- EN 50163/A1 Octobre 2007 Amendement A1 à la norme homologuée NF EN 50163 de mars 2005,
- EN 50388 Octobre 2012 : « Applications ferroviaires - Critères techniques pour la coordination entre le système d'alimentation (sous-station) et le matériel roulant pour réaliser l'interopérabilité ».
- SAM T001 – Limitation de puissance appelée par le train
- SAM T002 – Facteur de puissance
- SAM T003 – Exigences électriques particulières – freinage électrique par récupération

3 Limitations imposées au train

3.1 Courant maximal absorbé par le train

Application de l'annexe F de l'EN 50388-2012.

Dans les cas d'autorisation de matériel moteur il doit être démontré par le demandeur de l'autorisation que le courant absorbé respecte les valeurs limites de ce tableau pour toutes les compositions déclarées par le demandeur.

3.2 Régulation automatique

Voir chapitre 7.2 de l'EN 50388-2012 et le § 4.2.8.2.4 de la STI relative au sous-système «matériel roulant» – «Locomotives et matériel roulant destiné au transport de passagers» du système ferroviaire de l'Union européenne – votée en comité RISC en octobre 2013 et en attente de publication.

3.3 Dispositif de limitation de puissance (ou de courant)

Application du § 4.2.8.2.4 de la STI relative au sous-système «matériel roulant» – «Locomotives et matériel roulant destiné au transport de passagers» du système ferroviaire de l'Union européenne – votée en comité RISC en octobre 2013 et en attente de publication

Une unité de traction ou l'association d'unités de traction peut constituer un train dont la puissance nominale au(x) pantographes(s) est supérieure strictement à 6 MW. Dans ce cas, le train doit être équipé de dispositifs de limitation de courant.

Pour information, la transformation des limites de courant et les seuils associés pour le sélecteur de puissance peut être la suivante (issue en partie de la révision en cours de l'EN 50388 et de l'existant sur le RFN) :

Système d'alimentation	Courant max en Ampère	seuil 1	seuil 2	seuil 3	seuil 4
25 kV ca GV	1500	850	680	480	
25 kV ca LC	500	480 A	400A	320 A	240 A
1,5 kV cc	5300	4000 A	2700 A	2000 A	
0,75 kV cc	6800	4000 A			

(GV : Grande Vitesse, LC : Ligne Conventionnelle)

3.4 Facteur de puissance capacitif

Voir chapitre 6.3 de l'EN 50388.

Dans les cas d'autorisation de matériel moteur il doit être démontré par le demandeur que les exigences du § 6.3 de l'EN 50388-2012 sont respectées pour toutes les compositions déclarées par le demandeur.

3.5 Facteur de puissance inductif

Voir l'annexe G, table G1 de la STI 2011-274-UE et le § 6.2 de l'EN 50388-2012.

Dans les cas d'autorisation de matériel moteur il doit être démontré par le demandeur les exigences de l'annexe G de la STI ENE CR sont respectées pour toutes les compositions déclarées par le demandeur.

3.6 Valeur de tension en ligne rencontrée sur le RFN.

Pour certaines lignes les trains peuvent être amenés à circuler sous des tensions $>$ à U_{max2} sans toutefois dépasser U_{max3} .

- En 25 kV, après une surtension, l'engin doit reprendre son fonctionnement nominal lors du retour à la tension U_{max2} .
- En 1500V, pour la fermeture du disjoncteur, se référer à la STI ENE § 7.4.2.2.1 voté en janvier 2014 par le comité RISC, en cours de publication.

4 Exigences techniques et fonctionnelles - freinage par récupération

4.1 Valeur de tension de ligne rencontrée sur le RFN

Voir § 12 EN 50388-2012.

4.2 Dispositif inhibant la réalimentation par le matériel roulant

4.2.1 Lignes à tensions continue 1,5 kV et monophasée 25 kV et 750 V

L'engin doit détecter la déconnection de ou des sous-stations en particulier dans le cas de freinage par récupération.

La disparition de la tension doit être effective dans les 10 secondes suivant la coupure de l'alimentation.

Voir également § 4.2.8.2.3 de la STI Loc&Pas votée le 24 octobre 2013. Ces dispositions s'appliquent à tout matériel, même à ceux sous dérogation STI.

4.3 Limitation de la puissance en freinage par récupération pour les lignes à tension monophasée 25 kV

L'élévation de la tension ligne provoquée par le freinage de récupération doit satisfaire aux valeurs maximales imposées par l'EN 50163.

Pour le matériel moteur disposant d'un facteur de puissance (λ) identique en traction et en freinage par récupération, il n'y a pas de limitation de puissance liée à la récupération vis-à-vis de l'alimentation en énergie.

Pour le matériel moteur disposant d'un facteur de puissance différent en traction et en freinage par récupération, la puissance maximale admise est la suivante :

- λ supérieur ou égal à 0,85, pas de limite ;
- λ compris entre 0,6 et 0,85, récupération limitée à 9 MW ;
- λ inférieur ou égal à 0,6 récupération limitée à 5 MW.

5 Mise sous tension des engins

Afin de ne pas perturber le système de protection des IFTE, le courant appelé à la fermeture du disjoncteur du train doit respecter :

- En 25 kV, $i < 800A$ à $t > 40ms$ après fermeture du ou des disjoncteurs du train,
- En 1500V voir le § 11.4 de l'EN 50388-2012

Pour la définition de « train » voir la définition de la STI loc&pas fusionnée au § 2.2.1.

6 Maintenance

La trame de maintenance du matériel roulant doit permettre de garantir les dispositions précédentes durant le cycle de vie du matériel en tenant compte notamment des caractéristiques réelles du matériel en service et de ses conditions d'exploitation.

7 Essais et procédures de validation

Voir chapitre 14 + 15 de l'EN 50388.

== O ==

Fiche d'identification

Référentiel	Matériel
Titre	Compatibilité entre l'alimentation électrique et le matériel roulant
Référence	Recommandation - SAM T 004
Date d'édition	10/09/2014
Ce texte constitue un moyen acceptable de conformité	

Historique des versions			
Numéro de version	Date de version	Date d'application	Objet
1.	10/09/2014	10/09/2014	

Ce texte est consultable sur le site Internet de l'EPSF

Résumé
Le présent document traite de la définition et des exigences de la qualité de l'alimentation électrique à l'interface entre les unités motrices et les installations fixes et spécifie l'interface entre le matériel roulant et les installations fixes de traction électrique, dans le cadre du système d'alimentation électrique.

Textes abrogés	Textes interdépendants
Néant	

Entreprises concernées	Toutes les entreprises ferroviaires
Lignes ou réseaux concernés	R.F.N. et réseaux comparables

Élaboration		Validation		Approbation	
Nom	Date et signature	Nom	Date et signature	Nom	Date et signature
Frédéric LISIECKI	03/09/2014	Laurent CEBULSKI	03/09/2014	Hubert BLANC	10/09/2014

Direction des Référentiels
Établissement Public de Sécurité Ferroviaire
60 rue de la Vallée – 80000 AMIENS