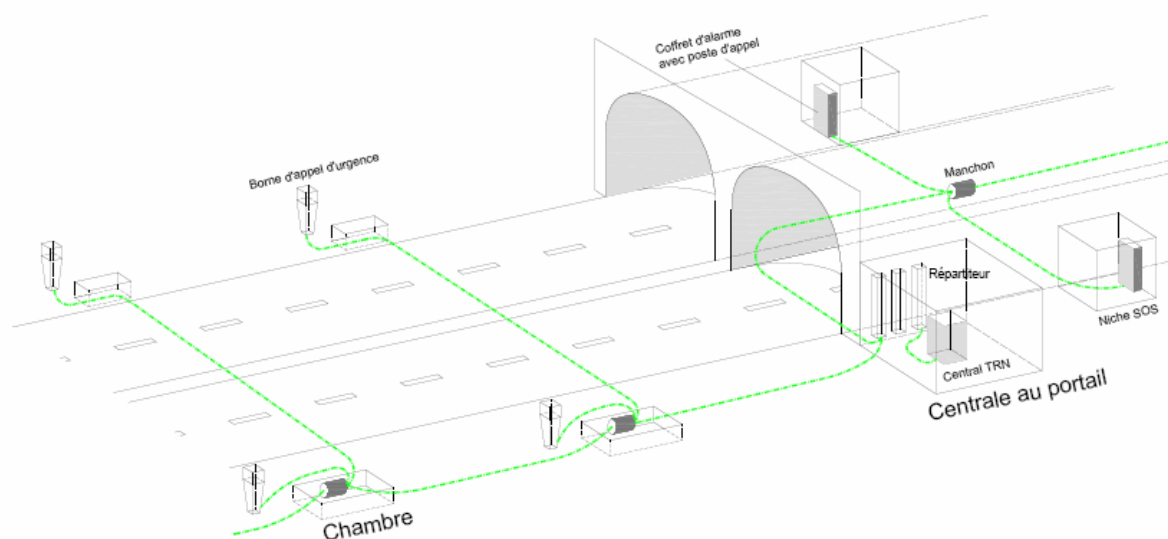
 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (Équipements d'exploitation et de sécurité) Fiche technique éléments de construction Installations de câblage	23 001-11740
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC Office fédéral des routes OFROU	Câble pour téléphone des routes nationales	V1.30 01.01.2020
Division Infrastructure routière I		Page 1 de 8


Contenu

1	Généralités	1
1.1	Schéma de principe	1
1.2	Domaine d'application	2
1.3	Délimitations	2
1.4	Interfaces	2
2	Eléments de construction	2
2.1	Concept	2
2.2	Technique du système	3
2.3	Câbles	3
2.4	Épissures	6
2.5	Raccordements	6
2.6	Exigences pour la pose des câbles	7
2.7	Mesures des câbles NT installés	7
3	Annexes	8
3.1	Normes et prescriptions	8
3.2	Définitions / Abréviations	8

1 Généralités

1.1 Schéma de principe



 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (Équipements d'exploitation et de sécurité) Fiche technique éléments de construction Installations de câblage	23 001-11740
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC Office fédéral des routes OFROU	Câble pour téléphone des routes nationales	V1.30 01.01.2020
Division Infrastructure routière I		Page 2 de 8

1.2 *Domaine d'application*

La fiche technique définit les exigences relatives aux câbles pour téléphone des routes nationales (NT) en ce qui concerne les câbles, les épissures, la technique de mesure et les installations.

1.3 *Délimitations*

1.4 *Interfaces*

1.4.1 **Energie / Construction / Communication**

2 **Éléments de construction**

2.1 *Concept*

2.1.1 **Câble principal**


Le câblage NT repose sur un câble principal (par ex. 40x4x1,0 mm), qui relie toutes les bornes d'appel d'urgence et tous les coffrets d'alarme le long des routes nationales à la centrale NT. Si d'autres installations nécessitent une liaison de communication cuivre au niveau transit ou objet, elles peuvent utiliser le câble principal NT.

Les câbles principaux NT sont de plus en plus remplacés par des liaisons par fibres optiques. Il convient de consulter l'OFROU pour le remplacement de câbles TRN.

- Niveau transit : câble principal calibré (formé de plusieurs tronçons de câble).
- Niveau objet : divers tronçons de câble qui déchargent le câble principal pour les liaisons en relation avec l'objet.
- Niveau terrain : câble transversal pour raccorder divers agrégats.

2.1.2 **Rénovation d'installations existantes**

Dans le cadre des UPlaNS, les câbles NT isolés au papier et les manchons de plomb devront être éliminés. L'emploi ou le remplacement de tubes acier doit être mis au point avec l'OFROU.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (Équipements d'exploitation et de sécurité) Fiche technique éléments de construction Installations de câblage	23 001-11740
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC Office fédéral des routes OFROU	Câble pour téléphone des routes nationales	V1.30 01.01.2020
Division Infrastructure routière I		Page 3 de 8

2.2 Technique du système

2.2.1 Construction

Selon les prescriptions relatives à l'installation de téléphone des routes nationales, la plupart des câbles NT sont câblés en étoile à partir d'une centrale principale vers les limites d'utilisation (point de jonction).

Sur les tronçons à ciel ouvert, les bornes d'appel d'urgence sont reliées avec des câbles transversaux épissés (épissures de répartition). Ces derniers doivent être raccordés à l'autre extrémité par le biais d'une tête de câble afin que le câblage puisse être mesuré. Dans les tunnels, les coffrets d'alarme sont de préférence reliés directement à la centrale par un câble transversal.

Tous les câbles NT qui quittent la centrale doivent être équipés des deux côtés de protections contre les surtensions, qui seront logées dans des répartiteurs.

Le câble principal et les câbles transversaux, y compris les manchons, doivent être représentés sur le schéma de principe. Les indications sur les épissures et les connexions des conducteurs seront indiquées sur les schémas de détails. Pour chaque manchon d'épissure, il convient d'élaborer un document avec les informations d'épissure correspondantes à déposer dans les dispositifs concernés.

2.2.2 Technique

Toutes les parties d'une installation de téléphone des routes nationales doivent répondre aux prescriptions.

L'installation doit être adaptée aux applications usuelles de la transmission jusqu'à 2 Mbit/s.

2.3 Câbles

Spécifications générales des câbles, voir la directive 13022 Câblage des routes nationales.


2.3.1 Spécification

Exigences de base :

- Selon cahier des charges Swisscom 6PHETOP_1042_00E_11 ;
- Etanchéité longitudinale ;
- Etanchéité radiale ;
- Raccordement direct sur les têtes de câble ;
- Protection contre les perturbations électromagnétiques externes.

Construction du câble :

- Quartage ;
- Conducteur en cuivre massif (mm) ;
- Isolation en polyéthylène Foam-skin - (PE4) (uniquement à ciel ouvert) ;
- Assemblage des quartes en couches concentriques ;
- Etanchéité par éléments gonflant par absorption (D) ;
- Ceinture isolante ;
- Fil de continuité en cuivre nu, 0,8 mm ou 1.0 mm ;
- Gaine composite aluminium ALU et polyéthylène PE (ALT) (uniquement à ciel ouvert) ;
- Protection anti-rongeurs en rubans d'acier zingués (CL) ou Armure de traction constituée de méplats d'acier zingués (F) ;
- En général (à ciel ouvert) Sans halogène, construction des câbles selon IEC 60754-1/2
- Pour les tunnels Selon la directive 13022 Câblage des routes nationales ;
- Gaine noire avec deux raies vertes et indication du métrage.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (Équipements d'exploitation et de sécurité) Fiche technique éléments de construction Installations de câblage	23 001-11740
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC Office fédéral des routes OFROU	Câble pour téléphone des routes nationales	V1.30 01.01.2020
Division Infrastructure routière I		Page 4 de 8

Caractéristiques de construction câbles en extérieur :

Gaine extérieure

Ecran

Isolation du conducteur

Nature du conducteur

PE LLD

Feuillard d'aluminium longitudinal

Foam-skin PE

cuivre

Caractéristiques de construction câbles en tunnel :

Selon la directive 13022 Câblage des routes nationales

Dimensions :

Diamètre des conducteurs

0,8 ou– 1,0 mm

Caractéristiques électriques

Résistance de boucle max. à 20° C

Résistance de l'isolant min.

Tension test AC à 50Hz conducteur /conducteur

Tension test AC à 50Hz conducteur/écran

Impédance caractéristique à 1 kHz

Impédance caractéristique à 1 MHz

Impédance caractéristique à 10 MHz

pour 0,8 mm

72,0 Ω/km

10 GΩ x km

2000 V

2000 V

570 Ω

135 Ω

135 Ω

pour 1,0 mm :

47,0 Ω/km

10 GΩ x km

2000 V

2000 V

450 Ω

135 Ω

135 Ω

Caractéristiques de transmission

Affaiblissement max. sous 1 kHz

Affaiblissement max. sous 10 kHz

Affaiblissement max. sous 100 kHz

Affaiblissement max. sous 1 MHz

Affaiblissement max. sous 10 MHz

pour 0,8 mm

0.9 dB/km

2 dB/km

3.5 dB/km

11 dB/km

19 dB/km

pour 1,0 mm :

0.7 dB/km

1.2 dB/km

2.5 dB/km

9 dB/km

14 dB/km

Capacité en exploitation des lignes principales :

35 +/-2 nF/km valeur nominale à 800 Hz

35 +/-6 nF/km valeur maximale à 800 Hz

Caractéristiques d'utilisation:

Type d'installation

Température minimale d'installation

Température max. en service

Étanchéité

Domaine d'application

en tube


-10°C

60°C

longitudinale et radiale

à ciel ouvert (batterie de tube)

tunnel (batterie de tubes, galerie technique)

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (Équipements d'exploitation et de sécurité) Fiche technique éléments de construction Installations de câblage	23 001-11740
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC Office fédéral des routes OFROU	Câble pour téléphone des routes nationales	V1.30 01.01.2020
Division Infrastructure routière I		Page 5 de 8

2.3.2 Code de couleurs du câble

Le codage de couleur du câble NT est constitué de deux bandes longitudinales vertes, décalées de 180° sur la gaine de protection noire.

2.3.3 Code de couleurs des conducteurs

0,8 mm	a	b	c	d
Quarte de comptage	blanc	bleu	turquoise	violet
quarte de direction 1	blanc	orange	turquoise	violet
quarte de direction 2	blanc	vert	turquoise	violet
quarte normale 1	blanc	brun	turquoise	violet
quarte normale 2	blanc	gris	turquoise	violet

1,0 mm	a	b	c	d
Quarte de comptage	blanc	orange	turquoise	violet
quarte de direction	blanc	vert	turquoise	violet
quarte normale 1	blanc	brun	turquoise	violet
quarte normale 2	blanc	gris	turquoise	violet

2.3.4 Exigences de livraison

Toutes les extrémités de câble seront munies des deux côtés d'un capuchon thermo-rétractable à l'épreuve des intempéries.


2.3.5 Mesures de CEM

Lors de la pose de câbles NT parallèles à des lignes à haute tension ou à des lignes de contact de chemins de fer, des précautions particulières doivent être prises : utilisation de câbles avec armure de protection contre les courants induits par les champs électromagnétiques extérieurs (types – K..CT / –K..CJFT) ou de tubes d'acier dans la batterie de tubes.

Facteurs de protection électrique de l'armure de la gaine :

< 0,3 pour 50 V/km et 16 2/3 Hz

< 0,15 pour 200 V/km et 50 Hz

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (Équipements d'exploitation et de sécurité) Fiche technique éléments de construction Installations de câblage	23 001-11740
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC Office fédéral des routes OFROU	Câble pour téléphone des routes nationales	V1.30 01.01.2020
Division Infrastructure routière I		Page 6 de 8

2.4 *Épissures*

2.4.1 Sens de comptage pour câble principal et câble transversal

Si l'on considère la section d'un câble arrivant de la centrale (source), il convient de compter dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, de l'intérieur vers l'extérieur.

2.4.2 Isolation d'extrémités non épissées de conducteurs

Les extrémités non épissées des conducteurs doivent être isolées.

2.4.3 Informations d'épissures dans les manchons

La table des épissures, pré-écrite et remplie, doit être déposée dans tous les manchons correspondants, y compris ceux où aucune permutation de quarte ou croisement de conducteurs n'a lieu. Seuls les manchons de réduction sont exclus de cette règle.

Il convient en outre de placer le schéma d'épissure remis par la direction des travaux et rempli par l'entreprise dans les manchons de répartition où des câbles sont raccordés.

2.5 *Raccordements*

2.5.1 Répartiteurs

- Pour le raccordement de câbles NT jusqu'à 0,8 mm, on utilisera si possible des réglettes de raccordement VS83 (les strips soudés ne sont pas admis).
- Les câbles de diamètre de conducteur >0,8 mm (câble principal NT) doivent être connectés par un manchon de réduction et un câble de centrale approprié et épissé.

2.5.2 Manchons


- Il faut utiliser des manchons de type UCN en plastique qui peuvent être ouverts facilement, sans outil spécial et sans causer de dégâts. Aucun matériel d'étanchéité complémentaire ne doit être nécessaire. Le boîtier extérieur doit autant que possible être exempt de matière corrodable.
- Les manchons seront fixés sur des consoles murales stables, selon la fiche technique "sélection des matériaux et protection anticorrosion". Les câbles conduisant au manchon seront bouclés une fois. Les boucles doivent être fixées.
- Pour l'ensemble des manchons, le blindage doit être raccordé de part et d'autre afin d'assurer l'équipotentialité. L'armure des câbles arrivants et partants sera reliée à l'installation à la mise à terre de tronçon. Toutes les connexions seront établies en câble Cu T 16 mm² jaune/vert. Les points de raccordements seront recouverts d'un verni de protection.

2.5.3 Têtes de câbles (KEV)

- Les raccordements doivent toujours être couplés depuis une tête de câble via le câble transversal sur le câble principal.

2.5.4 Coffret de jonction

- On renonce en principe à la pose de coffrets de jonction. Les coffrets existants seront démantelés.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (Équipements d'exploitation et de sécurité) Fiche technique éléments de construction Installations de câblage	23 001-11740
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC Office fédéral des routes OFROU	Câble pour téléphone des routes nationales	V1.30 01.01.2020
Division Infrastructure routière I		Page 7 de 8

2.6 Exigences pour la pose des câbles

2.6.1 Tirage / pose

- Les rayons minimaux des câbles exigés par le fabricant doivent être respectés en tout temps lors de la pose.
- Lors de la pose de câbles à la machine, les valeurs de traction doivent être enregistrées (enregistreur) et jointes aux documents d'exécution. Les prescriptions du fabricant (solicitation max. en traction, etc.) ne doivent pas être dépassées.
- Les extrémités de câbles doivent impérativement être protégées par une gaine thermo-rétractable pendant la pose.
- Si plusieurs câbles sont posés dans un tube, ils doivent être tirés en même temps. Une reprise ultérieure du tirage est interdite.
- Les chemins de câbles ne doivent pas être endommagés par le tirage des câbles. Les câbles ne doivent pas être tirés directement sur les chemins de câbles.
- Il faut utiliser suffisamment de poulies de tirage et de lubrifiant (non toxique).
- La température pendant la pose du câble ne doit pas dépasser les valeurs indiquées pour le type de câble utilisé.

2.6.2 Raccordement du blindage de câble (CEM)

- Afin d'atteindre la meilleure efficacité possible du blindage de câble, celui-ci doit être relié concentriquement et sur une grande surface avec le rail de terre, de sorte que l'impédance soit réduite à un minimum. Idéalement, on obtiendra ce résultat au moyen d'une borne de raccordement de blindage. Il serait aussi possible d'utiliser des brides à câble ou des raccords de câble CEM, qui serrent le blindage dénudé concentriquement sur le boîtier ou le rail de terre.
- Voir aussi la fiche technique « Mise à terre, concept CEM, protection contre la foudre ».

2.6.3 Introduction du câble, raccordement à la terre

- Le point de raccordement à la terre du câble sera isolé avec une gaine thermo-rétractable. La mise à terre directe au moyen de bride de liaison rapide sur l'armure dénudée du câble est interdite.
- Si des mises à terre d'armures de câble sont exigées sur le tronçon, les gaines T dénudées seront fermées au moyen d'une bande vulcanisée.


2.7 Mesures des câbles NT installés

Les mesures de contrôle final seront exécutées à la fin des travaux de montage.

2.7.1 Travaux préparatoires

Les mesures doivent être préparées selon les étapes suivantes :

- Enlever tous les appareils branchés et para-surtensions ;
- Etablir un schéma de principe du tronçon NT, afin que les procès-verbaux de mesures puissent être identifiés clairement et archivés.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (Équipements d'exploitation et de sécurité) Fiche technique éléments de construction Installations de câblage	23 001-11740
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC Office fédéral des routes OFROU	Câble pour téléphone des routes nationales	V1.30 01.01.2020
Division Infrastructure routière I		Page 8 de 8

2.7.2 Mesures en usine

Pour chaque livraison de câbles à courant faible et de télécommunication, il convient d'établir des procès-verbaux d'usine dans lesquels sont consignées les valeurs des mesures suivantes :

- Résistances de boucle ;
- Différences de résistance ;
- Capacités en service ;
- Capacités de couplage ;
- Symétrie de mise à terre capacitive ;
- Résistance diélectrique ;
- Résistances d'isolation ;
- Déclaration de conformité selon l'ordonnance sur les produits de construction (OPCo)

2.7.3 Mesures de contrôle sur le câble principal

Les contrôles et mesures sur la section longitudinale du câble achevée doivent être effectuées en présence de la direction des travaux, enregistrées et visées par la direction des travaux.

> Essai de tension raccourci :

- Conducteur – conducteur sous 625 VDC pendant 1 minute
- Faisceau de conducteurs – gaine sous 2500 VDC pendant 1 minute

> Affaiblissement de paradiaphonie à distance sous 40 kHz avec 150 ohm, paire de conducteurs – paire de conducteurs

> Résistance d'isolation raccourcie (1 min.) min. 5 Gohm x km sur installations neuves

> Ordre des conducteurs

3 Annexes

3.1 Normes et prescriptions

Les normes et prescriptions suivantes doivent être observées en particulier pour le projet et l'exécution (la présente énumération n'est pas exhaustive):

CFF n°. 3001.52.1000	Technische Spezifikation Fernmeldekabel mit Sternvierer-Verseilung, PE-Isolation und ALT-Mantel
Swisscom 844.13	Pflichtenheft für die Fabrikation und Lieferung von Einheitskabeln für Zentralen- und Hausinstallationen
Swisscom 844.14	Pflichtenheft für die Fabrikation und Lieferung von Einheitskabeln für Fern-, Bezirks- und Ortskabel.
6PHETOP_1042_00E_11	Pflichtenheft Swisscom Teilnehmerkabel

3.2 Définitions / Abréviations

Les définitions et abréviations spécifiques aux parties d'installations sont mentionnées ici.

3.2.1 Définitions

3.2.2 Abréviations

NTZ Notruf-Telefon-Zentrale - Centrale de téléphone d'urgence