

JTG

Norme de l'industrie de
la République populaire de Chine
中华人民共和国行业标准

JTG 2182—2020 (FR)

**Critères de contrôle et d'évaluation de la qualité
des travaux routiers
Volume II Travaux électriques et mécaniques**

**公路工程质量检验评定标准
第二册 机电工程
(法文版)**

Promulguée le 14 décembre 2020

Mise en application le 01 mars 2021

Ministère des Transports de la République populaire de Chine

Norme de l'industrie de la République populaire de Chine
中华人民共和国行业标准

**Critères de contrôle et d'évaluation de la qualité
des travaux routiers**

Volume II Travaux électriques et mécaniques

公路工程质量检验评定标准
第二册 机电工程

(法文版)

JTG 2182—2020(FR)

Organisme en charge de la rédaction : Institut de Recherches scientifiques routières du Ministère des
Transports

Département d'homologation : Ministère des Transports de la République populaire de Chine

Date de la mise en application : le 01 mars 2021

中华人民共和国交通运输部

公告

第 49 号

交通运输部关于发布《公路工程质量检验 评定标准 第二册 机电工程》英、法文版等 4 项 公路工程行业标准外文版的公告

为促进公路工程行业标准的国际交流与共享,现发布《公路工程质量检验评定标准 第二册 机电工程》英文版[JTG 2182—2020(EN)][代替标准号 JTG F80/2—2004(E)]及法文版[JTG 2182—2020(FR)]、《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》法文版[JTG 3362—2018(FR)]、《公路水泥混凝土路面施工技术细则》法文版[JTG/T F30—2014(FR)]。

上述标准外文版的管理权和解释权归中华人民共和国交通运输部,日常管理和解释工作由编译单位中国路桥工程有限责任公司负责。

标准外文版与中文版在技术内容上出现异议时,以中文版为准。

如在使用过程中发现问题或有修改建议,请函告中国路桥工程有限责任公司(地址:北京市安定门外大街丙 88 号,邮政编码:100011,电子邮箱:kjb@crbc.com)。

特此公告。

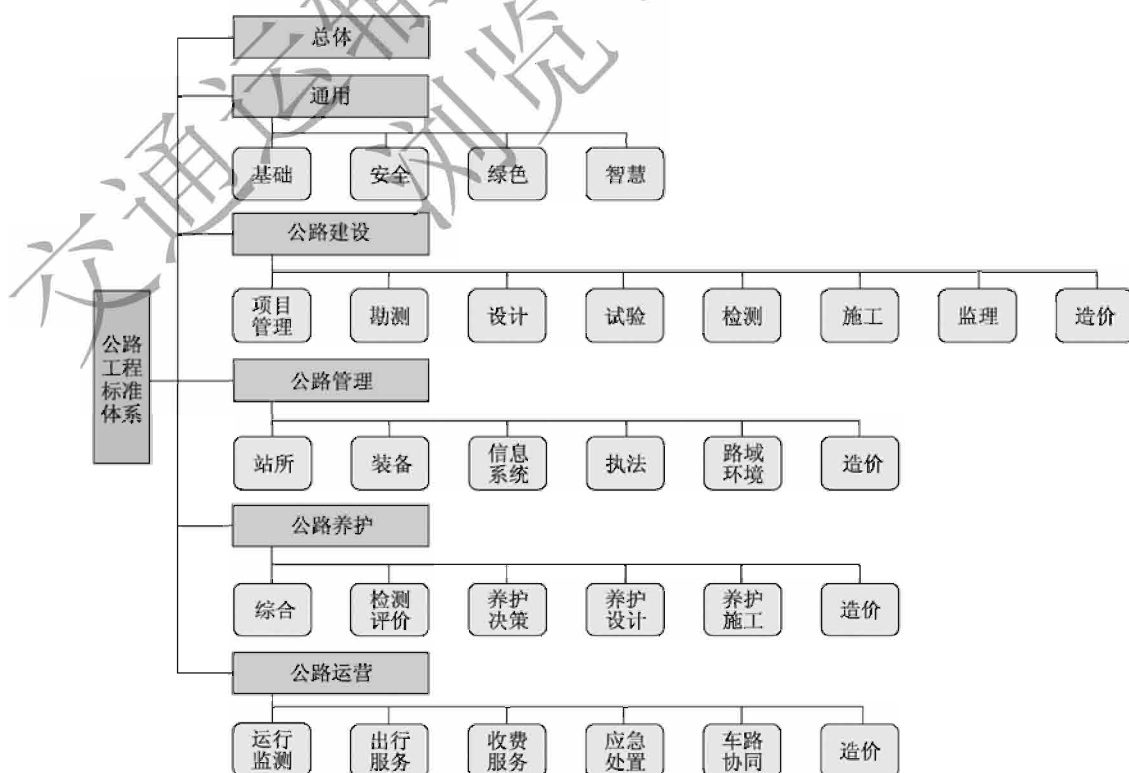
中华人民共和国交通运输部

2023 年 9 月 20 日

法文版编译出版说明

标准是人类文明进步的成果，是世界通用的技术语言，促进世界的互联互通。近年来，中国政府大力开展标准化工作，通过标准驱动创新、合作、绿色、开放的共同发展。在“丝绸之路经济带”与“21世纪海上丝绸之路”，即“一带一路”倡议的指引下，为适应日益增长的全球交通运输发展的需求，增进世界连接，促进知识传播与经验分享，中华人民共和国交通运输部组织编译并发布了一系列中国公路行业标准外文版。

中华人民共和国交通运输部发布的公路工程行业标准代号为JTG，体系范围包括公路工程从规划建设到养护管理全过程所需要制定的技术、管理与服务标准，也包括相关的安全、环保和经济方面的评价等标准。



中国政府历来高度重视交通基础设施建设，不断完善公路基础设施设计相关的标准规范。二十世纪八十年代，中国在原《公路工程技术标准》(JTJ01-81)基础上，开始制订公路路线、路基、路面、桥梁、涵洞、机电等专业技术规范，并在1985年颁布实施了第一部《公路工程质量检验评定标准》(JTJ 071-85)，用于施工过程质量控制以及工程验收。尔后，经历了1994年的第一次修订(JTJ 071-94)和1998年的第二次修订(JTJ 071-98)，从2004年的第三次修订开始，分为了“第一册 土建工程(JTG F80/1-2004)”和“第二册 机电工程(JTG F80/2-2004)”，并且在2020年对机电工程册进行了第一次修订(JTG 2182-2020)。经过近四十年的技术发展，建立了内容较为完整的公路工程质量检验评定体系。本次编译的《公路工程质量检验评定标准 第二册 机电工程》(JTG 2182-2020)中文版于2020年12月修订发布，并于2021年3月1日实施。

到2021年底，中国公路通车总里程已超过528万公里，高速公路通车总里程接近17万公里。《公路工程质量检验评定标准》(以下简称《标准》)一直是我国公路工程施工质量验收方面的强制性技术标准，对中国公路工程建设质量提供了重要保障。《标准》以分项工程为基本单元，根据分项工程-分部工程-单位工程的顺序进行逐级评定，参与公路工程的建设项目的施工单位、监理单位、建设项目法人单位、检测单位和质量监督管理部门均应根据《标准》对公路工程质量进行自检、质量评定和验收。

在中国公路建设过程中，大量新产品、新技术和新工艺在公路机电工程中得到了广泛应用，公路机电工程质量控制的标准也在不断进步和完善，这些经验与成果在《公路工程质量检验评定标准 第二册 机电工程》(JTG 2182-2020)中得到了充分的体现。本法文版的编译发布便是希望将中国的工程经验和成果与各国同行进行交流分享，为其他国家的公路建设提供参考借鉴。

本法文版的编译工作由中华人民共和国交通运输部委托中国路桥工程有限责任公司主持完成，并由中华人民共和国交通运输部公路局组织审定。

本法文版标准的内容与现行中文版一致，如出现异议时，以中文版为准。

感谢中文版主编刘玉新先生在本法文版编译与审定期间给予的

指导与支持。

如在执行过程中发现问题或有任何修改建议，请函告法文版主编单位（地址：北京市东城区安定门外大街丙 88 号中路大厦，邮政编码：100011，电子邮箱：zgb@crbc.com），以便修订时研用。

法文版主编单位：中国路桥工程有限责任公司

法文版主编：陈道才

法文版副主编：梁永伦

法文版参编人员：董延峰，于剑锋，何宇、林芳，段妍，邢文

法文版主审：Jean-François Corté

交通运输部信息公告
浏览专用

Annonce du Ministère des Transports de la République populaire de Chine

N°49

Annonce du Ministère des Transports sur la publication de
quatre normes de l'industrie routière en langues étrangères

Afin de promouvoir l'échange international des normes de l'industrie routière, les quatre normes chinoises en langues étrangères ci-dessous sont publiées en langues étrangères :

La version anglaise de « Normes de l'inspection de la qualité des travaux routiers-Volume II -Génie électromécanique », JTG 2182—2020 (EN), en remplacement de JTG F80/2—2004 (E) ;

La version française de « Normes de l'inspection de la qualité des travaux routiers-Volume II -Génie électromécanique », JTG 2182—2020 (FR) ;

La version française de « Norme de conception pour les ponts et les ponceaux routiers en béton armé et en béton précontraint », JTG 3362—2018 (FR) ;

La version française de « Spécifications techniques pour la construction des chaussées routières en béton de ciment », JTG/T F30—2014 (FR) ;

La gestion et l'interprétation des versions en langues étrangères des normes ci-dessus sont du ressort du Ministère des Transports de la République populaire de Chine. La gestion et l'interprétation quotidienne relèvent de la responsabilité de China Road and Bridge Corporation, l'institut principal de rédaction.

En cas d'opposition entre les versions en langues étrangères et les versions chinoises de ces normes, les versions chinoises prévaudront.

Tous les organismes concernés sont priés de résumer leur expérience pratique et d'informer en temps voulu China Road and Bridge Corporation (adresse : No 88, Avenue Andingmenwai, Dongcheng District, Beijing, Code Postal: 100011 ; Courrier électronique : kjb@crbc.com) des problèmes et des suggestions de modification afin de faciliter l'étude de la révision.

La présente annonce est publiée par

Ministère des Transports de la République populaire de Chine

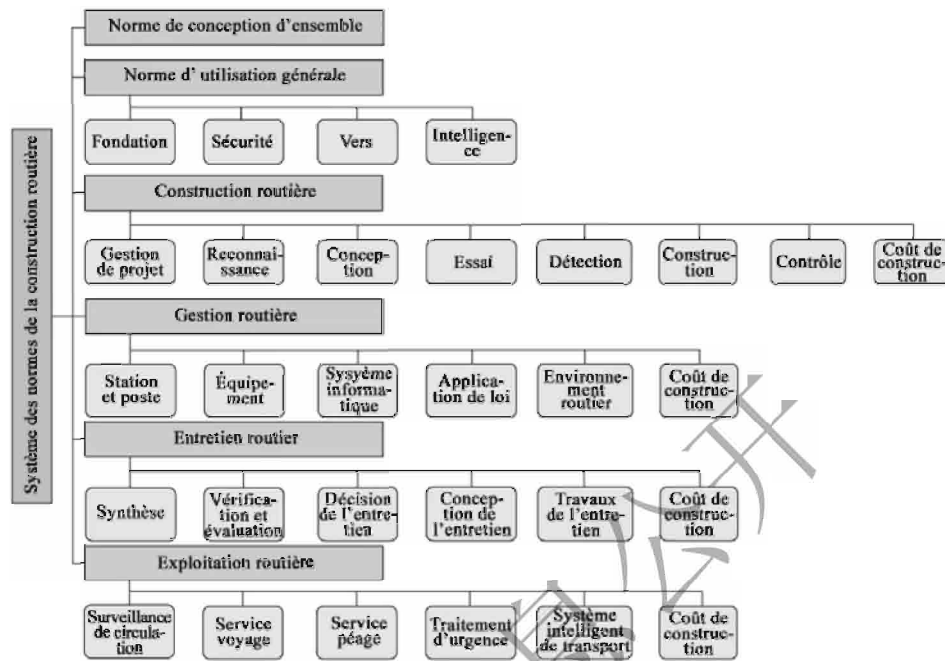
le 20 Septembre 2023

交通运输部信息公告
浏览专用

Explication de rédaction, traduction et publication de la version française

Les normes sont le résultat du progrès de la civilisation humaine, elles forgent un langage technologique universel et participent à la promotion de l'interconnectivité dans le monde. Ces dernières années, le gouvernement chinois a déployé des efforts considérables en matière de normalisation afin de promouvoir un développement commun fondé sur des normes qui favorisent l'innovation, la coordination, la protection de l'environnement, l'ouverture et le partage. Sous la direction de la ceinture économique de la route de la soie et de la route maritime de la soie du XXI^e siècle, c'est-à-dire à la lumière d'«une ceinture et une route», et afin de répondre aux besoins croissants du développement des transports mondiaux, d'améliorer les liaisons mondiales et de promouvoir la diffusion des connaissances et le partage des données d'expérience, le ministère des transports de la République populaire de Chine a organisé et publié une série de versions, en langue étrangère, des normes de l'industrie routière chinoise.

Le ministère des transports de la République populaire de Chine a publié le code de référence JTG pour l'industrie des travaux routiers, qui couvre les normes relatives aux installations, à la technologie, à la gestion et aux services nécessaires à l'ensemble du processus des travaux routiers, depuis la planification de la construction jusqu'à la gestion de l'entretien et de l'exploitation, ainsi que les normes pertinentes en matière de sécurité, de protection de l'environnement et d'évaluation économique.



Le gouvernement chinois a toujours attaché une grande importance à la construction d'infrastructures de transport et il continue d'améliorer les normes relatives à la conception de l'infrastructure routière. Dans les années 1980, la Chine a commencé à élaborer des normes techniques professionnelles pour les routes, les fondations, les chaussées, les ponts, les ponceaux, les équipements électriques et mécaniques, etc., sur la base des anciennes normes techniques pour les travaux routiers (JTJ 01-81). Elle a promulgué en 1985 la première norme d'évaluation de la qualité des travaux routiers (JTJ 071-85) qui définit les méthodes de contrôle de qualité des travaux en phase d'exécution et en phase de réception. Cette norme a connu une première révision (JTJ 071-94) en 1994 et une deuxième révision (JTJ 071-98) en 1998. Suite de la troisième révision en 2004, cette norme a été divisée en deux volumes, volume I « Travaux de Génie Civil » (JTG F80/1-2004) et volume II « Travaux Electriques et Mécaniques » (JTG F80/2-2004). Le volume II a été révisé pour la première fois en 2020 (JTG 2182-2020). Après près de quatre décennies de développement technique, un système plus complet d'inspection et d'évaluation de la qualité des travaux routiers a été mis en place. La version chinoise du deuxième volume des normes d'évaluation et de contrôle de la qualité des travaux électriques et mécaniques (JTG 2182-2020) a été révisée et publiée en décembre 2020 et est entrée en vigueur le 1er mars 2021.

Fin 2021, le linéaire total des routes chinoises était supérieur à 5,28 millions de kilomètres et celui des autoroutes était proche de 170 000 kilomètres. Les normes d'inspection et d'évaluation de la qualité des travaux routiers (ci-après dénommées la "Norme") ont toujours été les normes d'application obligatoire du contrôle de qualité des travaux routiers en Chine, fournissant une garantie importante de la qualité des projets routiers en Chine. La «Norme» prend les travaux de projet élémentaire comme unité de base et procède à une évaluation niveau par niveau selon la séquence : travaux de projet élémentaire – travaux de sous-projet – travaux de projet unitaire. Dans les projets routiers, les entreprises de construction, les maîtres d'œuvre, les maîtres d'ouvrage, les organismes d'inspection et les services gouvernementaux de supervision de la qualité des travaux routiers doivent tous contrôler la qualité des travaux, évaluer la qualité des travaux, et réceptionner les travaux selon la «Norme».

Dans le processus de construction des routes en Chine, avec l'application de nouveaux produits et de nouvelles technologies, les normes de contrôle de la qualité de l'ingénierie routière ont été également constamment améliorées et perfectionnées. L'expérience et les réalisations sont pleinement reflétés dans la «Norme d'inspection et d'évaluation de la qualité de l'ingénierie routière, Volume II Travaux électriques et mécaniques» (JTG 2182-2020). La rédaction et la publication de cette version française ont pour but d'échanger et de partager l'expérience d'ingénierie et les réalisations techniques de la Chine avec les homologues d'autres pays, et de fournir une référence pour la construction de routes dans d'autres pays.

La rédaction de cette version française a été confiée par le ministère des transports de la République populaire de Chine à China road bridge engineering co., ltd. et a été organisée et validée par le bureau des routes du ministère des transports de la République populaire de Chine.

Le contenu de la présente version française est conforme à celui de la version chinoise actuelle et, en cas d'objection, c'est la version chinoise qui prévaut.

Remerciements à M. Liu Yuxin, rédacteur en chef de la version chinoise, et à M. Tian Keping, auteur principal, pour les conseils et l'appui qu'ils ont fournis pendant la rédaction et la validation de la version française.

Si des problèmes de mise en application ou des propositions de modification sont constatées, veuillez écrire à l'éditeur en chef de la version française (bâtiment C 88, Avenue Andingmenwai, district de Dongcheng, Pékin, code postal : 100011, adresse électronique : zgb@crbc.com) pour qu'il les utilise à des fins de révision.

Organisme rédacteur en chef en français :

China Road and Bridge Corporation

Rédacteur en chef en français : Chen Daocai

Rédacteur en chef adjoint de la version en français : Liang Yonglun

Rédacteurs en français : Dong Yanfeng, Yu Jianfeng, He Yu, Lin Fang,
Duan Yan, Xing Wen

Réviseur en chef : Jean-François Corté

Préambule

L'Institut de Recherches scientifiques routières du Ministère des Transports, en sa qualité d'organisme chef de file, est chargé de la révision du volume II des critères d'évaluation de la qualité des travaux routiers (JTG F80/2—2004) (ci-après dénommée la « norme initiale »), conformément à la circulaire publiée par le Bureau des Routes du Ministère des Transports sur la publication d'un plan de travail pour la révision des normes des travaux routiers pour 2011 (N° 2011-115).

Au cours des dix dernières années, un grand nombre de nouveaux produits, de nouvelles technologies et de nouveaux procédés ont été largement utilisés dans les travaux électriques et mécaniques routiers en Chine, ce qui en a favorisé le développement continu.

L'équipe de rédaction a procédé à une révision complète de la norme initiale par une large consultation des organismes de construction, d'étude, d'exécution, de supervision et d'essai des travaux électriques et mécaniques routiers.

Cette norme comprend 9 chapitres et 4 annexes, à savoir : 1. Dispositions générales, 2. Terminologie, 3. Règles de base, 4. Installations de surveillance, 5. Installations de communication, 6 Installations de péage, 7 Installations d'alimentation et de distribution, 8 Installations d'éclairage, 9 Installations électromécaniques de tunnel, Annexe A - Tableaux de décomposition des travaux électriques et mécaniques, Annexe B - Tableau de l'utilisation pour l'inspection et l'évaluation de la qualité des travaux, Annexe C-Défauts limites de qualité d'aspect des travaux électriques et mécaniques, et Annexe D-Contrôle et évaluation par le test d'ovalisation des canalisations de communication.

Les principaux éléments de cette révision sont les suivants :

1. La fréquence d'inspection des projets élémentaires de travaux mécaniques et

électriques a été ajustée et les exigences relatives aux données d'assurance qualité ont été ajoutées.

2. Le système de détection par vidéo routière des incidents de la circulation et de surveillance de la circulation ont été ajoutés dans les projets élémentaires des installations de surveillance. Le système de détection de l'état de la chaussée a été ajouté aux projets élémentaires de détection de la météorologie et l'indicateur du canal de transmission pour les signaux vidéo haute définition a été ajouté au sous-projet de système de surveillance de télévision en circuit fermé.
3. Les systèmes de réseau IP, de transmission par fibre optique WDM et de commutation téléphonique fixe ont été ajoutés aux travaux des installations de communication. Les sous-projets de canalisations de communication, de câbles optiques et électriques ont été regroupés en deux sous-projets de canalisations de communication et de câbles optiques et électriques de communication; le système de communication mobile sans fil et le système de téléphone d'urgence ont été supprimés.
4. Le matériel et les logiciels pour les voies spécialisées ETC, le système de portiques ETC, le système de détection de dépassement de limite et le centre de gestion des péages pour le réseau ont été ajoutés aux travaux de sous-projet des installations de péage. Les travaux d'équipement des voies d'entrée et de sortie sont modifiés en travaux d'équipement et de logiciel pour les voies mixtes ETC/MTC d'entrée et pour les voies mixtes ETC/MTC de sortie.
5. Le sous-projet des installations de distribution basse tension a été transformé en sous-projet des installations d'alimentation et de distribution, avec l'ajout des équipements de distribution moyenne tension, des câbles électriques pour les équipements de distribution moyenne tension, des systèmes de recharge des véhicules électriques, des systèmes d'alimentation éoliens/photovoltaïques et des systèmes de surveillance de l'énergie électrique.
6. Les travaux de sous-projet des installations d'éclairage sont divisés en quatre : installations d'éclairage de section, installations d'éclairage d'aire de péage, installations d'éclairage d'aire de service et installations d'éclairage en plafond de l'auvent du poste de péage, avec l'ajout d'éléments contrôlés tels

que la luminosité et l'uniformité de la luminosité.

7. Les travaux de sous-projet des installations électriques et mécaniques en tunnel comportent en plus le système vidéo de détection d'incidents de circulation dans le tunnel et les ventilateurs longitudinaux. Le projet élémentaire de l'installation d'alarme et de guidage a été scindé en trois : système d'alarme d'incendie manuel, panneaux de signalisation électrique et installation de guidage lumineux. Le système d'alarme incendie automatique fait l'objet d'un sous-projet distinct. Le sous-projet du système de téléphone d'urgence a été scindé en deux : système de téléphone d'urgence et système de radiodiffusion par câble.

La présente norme a été rédigée par Liu Yuxin, Zhang Zhiyong pour le chapitre 3, Fang Zhengpeng et Huang Chen pour le chapitre 4, Zhu Chuanzheng, Wang lei pour le chapitre 5, Zhu Liwei et Chu Chengzan pour le chapitre 6, Chen Jian pour le chapitre 7, Yang Yong pour le chapitre 8, Yu Jianghao pour le chapitre 9 et Tian Liping pour les annexes.

Tous les organismes concernés sont priés de communiquer les questions et les observations, qui ont pu surgir de la mise en œuvre, à l'équipe de gestion quotidienne des normes, à l'adresse suivante : Liu Yuxin (adresse : n° 8, Xitucheng road, Haidian district, Pékin, Institut de Recherches scientifiques routières du Ministère des Transports, code postal : 100088 ; Téléphone : 010-620071807, télécopie : 010-620017616 ; adresse électronique : yx.liu@rioh.cn) pour considération lors de la prochaine révision.

Organisme en charge de la rédaction :

Institut de Recherches scientifiques routières du Ministère des Transports

Organisations ayant contribué à la rédaction :

Zhonglu Gaoke Inspection et Certification du Trafic Co.,Ltd.

Guangdong Communications Group Co.,Ltd.

China Road Engineering Consulting Group Co.,Ltd.

Rédacteur en chef : Liu Yuxin

Principaux contributeurs :

| | | | |
|---------------|----------------|-------------|----------------|
| Zhang Zhiyong | Zhu Chuanzheng | Zhu Liwei | Fang Zhengpeng |
| Wang Lei | Chen Jian | Yu Jianghao | Yang Yong |
| Chu Chengzan | Huang Chen | Tian Liping | |

Réviseur principal : Gu Xinmin

Réviseurs :

| | | | |
|---------------|---------------|--------------|----------------|
| Cheng Ping | Zhang Jianjun | Zhang Huiyu | Liu Shuo |
| Wang Shuwei | Wang Hui | Su Hejun | Li Jianping |
| Yang Xiaodong | Zou Xiaochun | Peng Sen | Zhang Jianchao |
| Liu Zhenquan | Liang Jialin | Zhang Yang | Ding Rong |
| Yue Yuntao | Yin Lin | Chen Riqiang | Gu Jianping |

Participants :

| | | | |
|------------|-----------------|------------|----------------|
| Li Hongqin | Sun Yue | Li Wei | Xia Kun |
| Zhang Ziyu | Zhang Meng | Wang Cheng | Na Ran |
| Yan Ling | Ding Weizhi | Wang Yao | Cui Hanjing |
| Zhang Yi | Wang Xiaoshuang | Wei Libin | Zhang Tiantian |

Table des matières

| | Page |
|---|------|
| 1 Dispositions générales | 1 |
| 2 Terminologie | 2 |
| 3 Dispositions de base | 3 |
| 3.1 Prescriptions générales | 3 |
| 3.2 Contrôle de la qualité des travaux | 4 |
| 3.3 Évaluation de la qualité des travaux | 6 |
| 4 Installations de surveillance | 7 |
| 4.1 Détecteur de véhicule | 7 |
| 4.2 Station météorologique | 9 |
| 4.3 Système de surveillance par télévision en circuit fermé | 12 |
| 4.4 Signaux variables | 18 |
| 4.5 Système de détection vidéo des incidents de la circulation routière | 21 |
| 4.6 Installation de surveillance de la circulation | 23 |
| 4.7 Matériel et logiciel du centre (du sous-centre) de contrôle | 26 |
| 4.8 Système d'affichage grand écran | 29 |
| 4.9 Réseau informatique du système de surveillance | 30 |
| 5 Installations de communication | 34 |
| 5.1 Canalisations de communication | 34 |
| 5.2 Câbles optique de communication et câbles électriques | 36 |
| 5.3 Système de transmission par fibre optique par hiérarchie numérique synchrone (SDH) | 39 |
| 5.4 Système de réseau IP | 43 |
| 5.5 Système de transmission par fibre optique à multiplexage en longueur d'onde (WDM) | 45 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 5.6 | Système de communication téléphonique fixe | 49 |
| 5.7 | Système d'alimentation de communication | 52 |
| 6 | Installations de péage | 55 |
| 6.1 | Équipement et logiciel pour voies mixtes d'entrée | 55 |
| 6.2 | Équipement et logiciel de voie mixte de sortie | 61 |
| 6.3 | Équipement et logiciel de voie dédié ETC | 68 |
| 6.4 | Système de portique ETC | 73 |
| 6.5 | Équipement et logiciel de station de péage | 78 |
| 6.6 | Équipement et logiciel du sous-station de péage | 81 |
| 6.7 | Équipement et logiciel du Centre de gestion des péages duréseau (centre de péage) | 82 |
| 6.8 | Système d'émission et de codage de carte IC | 84 |
| 6.9 | Système d'alarme d'urgence et de conversation interne filaire | 85 |
| 6.10 | Système de détection de dépassement de limites | 87 |
| 6.11 | Système de surveillance de télévision en circuit fermé | 90 |
| 6.12 | Installation de câbles optiques et de câbles électriques dans la zone des stations de péage | 97 |
| 6.13 | Réseau informatique du système de péage | 98 |
| 7 | Installations d'alimentation et de distribution d'énergie | 102 |
| 7.1 | Équipement de distribution d'énergie en moyenne tension | 102 |
| 7.2 | Câbles d'alimentation pour équipements en moyenne tension | 110 |
| 7.3 | Équipement de distribution d'énergie en basse tension dans le centre (station) | 112 |
| 7.4 | Câbles d'alimentation des équipements en basse tension | 117 |
| 7.5 | Système d'alimentation éolien/photovoltaïque | 119 |
| 7.6 | Système de recharge pour véhicule électrique | 121 |
| 7.7 | Système de surveillance de l'alimentation électrique | 122 |
| 8 | Installations d'éclairage | 126 |
| 8.1 | Installations d'éclairage de section de route | 126 |
| 8.2 | Installations d'éclairage de la place de péage | 128 |
| 8.3 | Éclairage de la zone de service | 129 |
| 8.4 | Installations d'éclairage de l'auvent du péage | 131 |

| | |
|---|------------|
| 9 Installations électriques et mécaniques en tunnel | 133 |
| 9.1 Détecteur de véhicule | 133 |
| 9.2 Système de surveillance de télévision en circuit fermé | 133 |
| 9.3 Système de téléphonie d'urgence et de diffusion par câble | 133 |
| 9.4 Équipement de détection d'environnement | 136 |
| 9.5 Système d'alarme incendie manuel | 138 |
| 9.6 Système d'alarme incendie automatique | 139 |
| 9.7 Signaux électro-optiques | 140 |
| 9.8 Dispositif de guidage lumineux | 141 |
| 9.9 Signaux variables | 142 |
| 9.10 Système de détection vidéo des incidents de circulation en tunnel | 142 |
| 9.11 Ventilateur de désenfumage (Jet Fan) | 143 |
| 9.12 Ventilateur axial | 145 |
| 9.13 Installations d'éclairage | 147 |
| 9.14 Installations de lutte contre l'incendie | 149 |
| 9.15 Contrôleur local | 151 |
| 9.16 Équipement et logiciel de la station de gestion de tunnel | 153 |
| 9.17 Réseau informatique de la station de gestion de tunnel | 155 |
| 9.18 Installations d'alimentation et de distribution électrique | 155 |
| Annexe A Liste des sous-projets de travaux électriques et mécaniques | 156 |
| Annexe B Tableau pour l'inspection et l'évaluation de la qualité des travaux | 162 |
| Annexe C Défauts d'aspect limites de la qualité des travaux électriques et mécaniques | 165 |
| Annexe D Inspection et évaluation par l'essai d'ovalisation des canalisations de communication | 166 |
| Explication sur les mots utilisés dans la présente norme | 168 |
| Explications sur les articles | 170 |
| 1 Dispositions générales | 171 |
| 3 Dispositions de base | 172 |

| | | |
|---|---|-----|
| 4 | Installations de surveillance | 174 |
| 5 | Installations de communication | 177 |
| 6 | Installations de péage | 181 |
| 7 | Installations d'alimentation et de distribution d'énergie | 184 |
| 8 | Installation d'éclairage | 187 |
| 9 | Installations électriques et mécaniques en tunnel | 189 |

交通运输部信息公开
浏览专用

1 Dispositions générales

1.0.1 La présente norme a été élaborée afin d'améliorer la gestion de la qualité des travaux électromécaniques routiers, réguler l'inspection et l'évaluation de la qualité des travaux électriques et mécaniques routiers, harmoniser les critères de contrôle et d'évaluation de la qualité des travaux, et assurer la qualité des travaux.

1.0.2 Cette norme s'applique au contrôle et à l'évaluation de la qualité d'exécution des travaux électriques et mécaniques pour la construction et l'extension de toutes les catégories de routes.

1.0.3 La fréquence d'échantillonnage et de contrôle de chaque sous-projet des travaux électriques et mécaniques de la route doit satisfaire aux exigences suivantes. L'autocontrôle par l'entreprise d'exécution est de 100 %. Le contrôle par l'organisme de mesure et d'essai ne doivent pas être inférieur à 30 % et le contrôle de réception ne doit pas être inférieur à 10%. Le nombre de points mesurés ne doit pas être inférieur à 3. Si le nombre de points mesurés est inférieur à 3, il faut contrôler tous les points.

1.0.4 Lorsqu'il n'existe pas de critère approprié de contrôle de la qualité dans la présente norme, par ce que les travaux sont réalisés dans une zone particulière ou qu'ils adoptent de nouveaux produits, de nouvelles technologies ou de nouveaux procédés, les critères de contrôle de la qualité correspondants peuvent être formulés en se référant aux normes techniques pertinentes, aux documents de conception ou en fonction de la situation réelle, et doivent être soumis au service compétent pour approbation.

1.0.5 Le contrôle et l'évaluation de la qualité de la construction des systèmes électriques et mécaniques routiers doivent être conformes non seulement aux dispositions de la présente norme, mais aussi aux normes pertinentes en vigueur de l'État et de l'industrie.

2 Terminologie

2.0.1 Contrôle

Il s'agit des activités visant à examiner, contrôler, tester, les caractéristiques et les performances de l'élément examiné, puis à comparer les résultats avec les exigences spécifiées dans la norme pour déterminer si l'élément est ou non qualifié.

2.0.2 Évaluation

Il s'agit des activités visant à vérifier la qualité des projets élémentaires, des travaux de sous-projet, des projets unitaires et des parties de contrat pour déterminer leur niveau de qualité.

2.0.3 Points clés

Les points de contrôle qui jouent un rôle décisif pour la sécurité structurelle, la durabilité et les principales fonctionnalités dans les projets élémentaires, sont marqués d'un "△" dans la présente norme.

2.0.4 Points généraux

Il s'agit de points à contrôler autres que les points clés lors des projets élémentaires.

2.0.5 Qualité d'aspect

Il s'agit de la qualité externe et de l'état fonctionnel du projet tels que reflétés par l'observation et les mesures.

3 Dispositions de base

3.1 Prescriptions générales

3.1.1 Le contrôle et l'évaluation de la qualité des travaux routiers doivent être effectués étape par étape des projets élémentaires, aux sous-projets et aux projets unitaires et doivent être conformes aux dispositions suivantes.

- 1 Dans le contrat, les travaux dont les conditions de construction et les fonctions structurelles sont indépendantes correspondent à un projet unitaire.
- 2 Dans un projet unitaire, les travaux peuvent être divisés en sous-projets selon la fonction de système.
- 3 Les travaux de sous-projet, peuvent être subdivisés en projets élémentaires en fonction du type d'équipement, de la fonction, etc.

3.1.2 La classification en projet unitaire, sous-projet et projet élémentaire est faite, conformément à l'annexe A de la présente norme.

3.1.3 Le contrôle et l'évaluation de la qualité des travaux routiers doivent être conformes aux dispositions suivantes :

- 1 Après l'achèvement d'un projet élémentaire, celui-ci doit être inspecté conformément à la présente norme pour évaluer la qualité du projet. Les ouvrages masqués doivent être inspectés et réceptionnés avant d'être masqués.
- 2 Une fois les travaux des sous-projets et du projet unitaire terminés, les données d'évaluation de la qualité des projets élémentaires et des sous-projets doivent être regroupées

et l'inspection de la qualité d'aspect doit être effectuée pour évaluer la qualité des travaux.

3.2 Contrôle de la qualité des travaux

3.2.1 Le contrôle de la qualité des travaux des projets élémentaires doit être effectué séparément en fonction des exigences de base, des contrôles à réaliser, de la qualité d'aspect et des données d'assurance qualité.

3.2.2 La qualité des travaux des projets élémentaires ne doit être contrôlée et évaluée que si les équipements utilisés, les accessoires et les points de contrôle d'exécution satisfont aux exigences de base, s'il n'y a pas de défaut limite de qualité d'aspect et si les données d'assurance qualité sont véridiques et complètes.

3.2.3 Le contrôle des exigences de base doit satisfaire aux dispositions suivantes :

- 1 Les projets élémentaires doivent faire l'objet d'un contrôle point par point des exigences de base énumérées. Le contrôle et l'évaluation des travaux ne doivent pas être effectués lorsque le contrôle n'est pas conforme à la réglementation.
- 2 Les catégories, le modèle, les spécifications, la quantité et la qualité des équipements ainsi que ses pièces composantes utilisées pour les projets élémentaires doivent être conformes aux exigences du marché et aux normes techniques pertinentes.

3.2.4 Les contrôles à réaliser doivent être effectués conformément aux prescriptions suivantes :

- 1 Les points à contrôler sont soumis à un contrôle par échantillonnage aléatoire selon la méthode et la fréquence de contrôle prescrites et le taux de réussite est calculé.
- 2 Le taux de réussite du projet de contrôle est calculé de la manière suivante (3.2.4) :

Taux de réussite du contrôle (%) :

= Nombre de points (groupes) qualifiés / Nombre total de points (groupes) contrôlés x 100 % . (3.2.4)

3.2.5 Le jugement de qualification des points contrôlés doit être conforme aux dispositions suivantes :

- 1 Lors des contrôles de qualité effectués par les organismes d'exécution et de supervision

après l'achèvement des travaux, le taux de conformité de tous les éléments doit être de 100%, faute de quoi des travaux de remise en état ou de retraitement seront effectués jusqu'à ce que les conditions requises soient remplies avant le contrôle de qualité des travaux.

- 2 Lorsque l'organisme de contrôle effectue le contrôle de qualité de réception et le contrôle de qualité d'achèvement, le taux de réussite des points clés doit être de 100%, sinon cet élément n'est pas qualifié. Le taux de réussite de l'ensemble des autres points ne doit pas être inférieur à 90%, sinon cet élément n'est pas qualifié.

3.2.6 La qualité d'aspect doit faire l'objet d'une inspection complète et répondre aux exigences spécifiées, sinon ce point contrôlé n'est pas qualifié.

3.2.7 Les travaux doivent avoir des dossiers d'assurance de qualité véridiques, exacts et complets tels que les registres d'exécution des travaux, les résultats des essais ainsi que les résultats du contrôle de qualité. Les informations d'assurance de la qualité doivent comprendre les éléments suivants :

- 1 Les résultats du contrôle de la qualité des équipements et des matières premières, y compris les certificats de qualification des inspections d'usine du produit et les rapports de contrôle de qualification délivrés par l'organisme d'inspection qualifié.
- 2 Les résultats des contrôles de qualité par sondage sur le site des matières premières et des équipements principaux utilisés, y compris les rapports de contrôle des échantillons commandés par l'entreprise d'exécution et des échantillons commandés par l'organisme de supervision.
- 3 Les dossiers d'installation et de mise en service des équipements et des logiciels.
- 4 Les dossiers d'acceptation des ouvrages masqués et les données d'images de construction.
- 5 Les dossiers de contrôles et d'essais pendant la construction, y compris les dossiers d'auto-contrôle de l'entreprise de construction et les dossiers de contrôle par échantillonnage de l'organisme de supervision.
- 6 Les dossiers de contrôles et d'essais après la construction.
- 7 D'autres données dont les dossiers sur les conditions anormales rencontrées pendant la construction et les documents de contrôle et d'acceptation pertinents de l'industrie requis

en fonction de la situation réelle du projet.

3.3 Évaluation de la qualité des travaux

3.3.1 La qualité des travaux doit être classée en «qualifié» ou «non qualifié».

3.3.2 Les dossiers d'évaluation de la qualité des projets unitaires, des sous-projets et des projets élémentaires doivent être conformes aux spécifications de l'Annexe B de la présente norme.

3.3.3 Pour qu'un projet élémentaire soit qualifié, la qualité doit satisfaire aux exigences suivantes :

- 1 Les exigences de base doivent être satisfaites.
- 2 La qualité d'aspect doit satisfaire aux exigences.
- 3 Les dossiers d'inspection doivent être complets.
- 4 Les éléments contrôlés doivent être qualifiés.

3.3.4 Pour qu'un sous-projet soit qualifié, la qualité doit satisfaire aux exigences suivantes :

- 1 Les données d'évaluation doivent être complètes.
- 2 Les projets élémentaires inclus et les contrôles à réaliser doivent être qualifiés.

3.3.5 L'évaluation de la qualité des projets unitaires doit satisfaire aux exigences suivantes :

- 1 Les données d'évaluation doivent être complètes.
- 2 Les travaux de sous-projet inclus doivent être qualifiés.

3.3.6 Si les travaux de projet unitaire inclus sont qualifiés, la partie correspondante du contrat est qualifiée. Lorsque les parties du contrat sont qualifiées, le projet de construction est qualifié.

4 Installations de surveillance

4.1 Détecteur de véhicule

4.1.1 Le détecteur de véhicule doit satisfaire aux prescriptions de base suivantes :

- 1 L'équipement de détection des véhicules doit être conforme aux normes en vigueur dont : « *Détecteur de véhicules par boucle* » (GB/T 26942), « *Détecteur magnétique de véhicules* » (GB/T35548), « *Détecteur de flux de trafic par micro-ondes* » (GB/T 20609), et « *Détecteur vidéo de véhicules* » (GB/T 24726).
 - 2 Le modèle, les spécifications et la quantité d'équipements et d'accessoires de détection de véhicules doivent être conformes aux exigences du contrat et les composants doivent être complets.
 - 3 L'installation du détecteur de véhicule doit être stable avec un boîtier de protection complet.
 - 4 Le capteur de détecteur de véhicule doit être installé conformément aux exigences de conception et la zone de détection doit être correcte.
 - 5 A la fin de l'installation et de la mise au point de tous les équipements, le détecteur de véhicule doit être en bon état de fonctionnement.
- 4 1.2 Les éléments à contrôler du détecteur de véhicule doivent être conformes aux prescriptions du tableau 4.1.2.

Tableau 4.1.2 Contrôles des détecteurs de véhicule

| N ° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|------------|---|--|---|
| 1 | Cotes de la base | Conforme aux exigences de conception, déviation admissible (-50, +100) mm | Mesurer la longueur et la largeur à l'aide d'un ruban d'arpenteur et vérifier la profondeur enterrée dans les dossiers d'acceptation ou par des mesures des ouvrages masqués. |
| 2 | Épaisseur du revêtement anticorrosif du boîtier et de la colonne support | Satisfaire aux exigences de conception et, à défaut, aux dispositions du document GB/T 18226 en vigueur. | Mesure par épaisseurimètre du revêtement |
| 3 | Verticalité des colonnes support (détecteurs de véhicules à micro-ondes, vidéo et ultrasons) | $\leq 5\text{mm/m}$ | Mesure par station totale ou par dispositif de mesure de la verticalité |
| 4 Δ | Résistance d'isolement | Entre boîtier et borne à haute tension $\geq 50\text{M}\Omega$ | Mesure par mégohmmètre 500V |
| 5 Δ | Résistance de la mise à la terre de la protection | $\leq 4\Omega$ | Mesure par mesureur de la résistance de mise à la terre |
| 6 Δ | Résistance de la mise à la terre pour la protection contre la foudre (détecteurs de véhicules à micro-ondes, vidéo et ultrasons) | $\leq 10\Omega$ | Mesure par mesureur de la résistance de mise à la terre |
| 7 Δ | Résistance commune de la mise à la terre | Si le corps de mise à la terre de protection et le corps de mise à la terre de protection contre la foudre de l'équipement extérieur ne sont pas disposés séparément, la résistance commune de la mise à la terre doit être $\leq 1\Omega$. | Mesure par mesureur de la résistance de mise à la terre |
| 8 Δ | Erreur relative de comptage de trafic | Détecteurs de véhicules à boucle et magnétisme : $\leq 2\%$; Détecteurs de véhicules à micro-ondes, vidéo, ultrasons : $\leq 5\%$ | Comparaison des mesures de comptage manuel et des résultats d'acquisition |
| 9 | Erreur relative de vitesse de véhicule | $\leq 5\%$ | La mesure du tachymètre est comparée aux résultats d'acquisition et prend la valeur absolue et la moyenne de l'erreur de vitesse de chaque véhicule d'essai |

suite

| N ° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|------|--|---|---|
| 10 Δ | Performances de transmission | Pour une période d'observation de 24 heures le nombre de défaillances doit être ≤ 1 fois ou BER $\leq 10^{-8}$; le taux de perte de paquets de transmission Ethernet $\leq 0,1 \%$ | Mesure par testeur de transmission de données ou de testeur de réseau |
| 11 Δ | Fonction d'autocontrôle | Détecter automatiquement l'état de fonctionnement de l'équipement et télécharger les informations de panne en temps réel | Validation des fonctionnalités |
| 12 Δ | Fonction de restauration | Après la mise sous tension, l'équipement peut automatiquement revenir à l'état normal de communication. Il est reconnu par la machine supérieure ou le système de commande, et les données stockées avant la mise hors tension ou la panne restent inchangées | Validation des fonctionnalités |
| 13 | Fonctionnement en local et maintenance | Peut être connecté à un ordinateur portable pour des tests et la maintenance | Validation des fonctionnalités |

4.1.3 La qualité d'aspect du détecteur de véhicule doit être conforme aux prescriptions suivantes :

- 1 Il ne doit y avoir aucun des défauts limites énumérés à l'annexe C de la présente norme.

4.2 Station météorologique

4.2.1 La station météorologique doit satisfaire aux exigences de base suivantes :

- 1 L'équipement de la station météorologique doit être conforme aux «*Spécifications pour les installations de surveillance météorologique de la circulation routière*» (GB/T 33697) en vigueur et aux autres normes pertinentes.
- 2 Le modèle, les spécifications, la quantité d'équipements et d'accessoires de la station météorologique doivent être conformes aux exigences du contrat et les composants doivent

être complets.

- 3 La structure d'installation de la station météorologique doit être stable et l'extérieur de l'armoire principale doit être complet.
- 4 La hauteur, l'orientation et la taille de l'installation de la station doivent satisfaire aux exigences de conception.
- 5 Après l'installation et la mise en service de tout l'équipement, la station météorologique doit être en état de bon fonctionnement.

4.2.2 Les éléments à contrôler de la station météorologique doivent être conformes aux prescriptions du Tableau 4.2.2.

Tableau 4.2.2 Contrôles des stations météorologiques

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode de contrôle |
|------------|---|---|---|
| 1 | Cotes de la base | Conforme aux exigences de conception, déviation admissible (-50, +100) mm | La longueur et la largeur doivent être mesurées à l'aide d'un ruban d'arpenteur et la profondeur enterrée doit être vérifiée dans les dossiers d'acceptation ou mesurée sur les ouvrages masqués. |
| 2 | Épaisseur du revêtement anticorrosion du châssis et de la colonne | Satisfaire aux exigences de conception et, à défaut, aux dispositions du document GB/T 18226 en vigueur. | Mesure par épaisseur de revêtement |
| 3 | Verticalité des colonnes | $\leq 5\text{mm/m}$ | Mesure par station totale ou par appareil de mesure de la verticalité |
| 4 Δ | Résistance d'isolement | Entre borne de haute tension et boîtier $\geq 50\text{M}\Omega$ | Mesure par mégohmmètre 500V |
| 5 Δ | Résistance de mise à la terre de sécurité | $\leq 4\Omega$ | Mesure par testeur de la résistance mise à la terre |
| 6 Δ | Résistance de mise à la terre pour la protection contre la foudre | $\leq 10\Omega$ | Mesure par testeur de la résistance de mise à la terre |
| 7 Δ | Résistance commune à la mise à la terre | Si le corps de mise à la terre de protection et le corps de mise à la terre de protection contre la foudre de l'équipement extérieur ne sont pas disposés séparément, la résistance commune à la mise à la terre doit être $\leq 1\Omega$. | Mesure par testeur de la résistance de mise à la terre |

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode de contrôle |
|------|---|--|--|
| 8 Δ | Performance des essais environnementaux | 8.1 Erreur de mesure du capteur de température : ± 1,0 °C | comparaison des mesures et des résultats d'acquisition |
| | | 8.2 Erreur de mesure du capteur d'humidité : ± 5% R. H. | |
| | | 8.3 Erreur de mesure du capteur de visibilité : ± 10% ou conforme aux exigences de conception | |
| | | 8.4 Erreur de mesure du capteur de vitesse du vent : ± 5% ou conforme aux exigences de conception | |
| 9 Δ | Performance du transfert de données | Pour une période d'observation de 24 heures le nombre de défaillances doit être ≤ 1 fois ou BER ≤ 10 ⁻⁸ ; le taux de perte de paquets de transmission Ethernet ≤ 0,1 % | Mesure par un testeur de transmission de données ou un testeur de réseau |
| 10 | Fonction de détection des précipitations | Les précipitations peuvent être détectées | Validation fonctionnelle ou affichage de l'historique |
| 11 | Fonction de vérification de l'état de la chaussée | Il peut détecter la sécheresse, l'humidité, l'accumulation d'eau, la neige, la glace, etc. | Validation des fonctionnalités |
| 12 Δ | Fonction d'auto-contrôle | Détecter automatiquement l'état de fonctionnement de l'équipement et télécharger les informations de défaillance en temps réel en cas de défaillance | Validation des fonctionnalités |
| 13 Δ | Fonction de restauration | Après mise sous tension, l'équipement peut automatiquement revenir à l'état de communication normal et être reconnu par l'ordinateur supérieur ou le système de commande. Les données stockées avant la coupure de courant ou la défaillance restent inchangées. | Validation des fonctionnalités |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode de contrôle |
|----|-------------------------------------|--|--------------------------------|
| 14 | Fonctionnement local et maintenance | Peut être connecté à un ordinateur portable pour les tests et la maintenance | Validation des fonctionnalités |

4.2.3 La qualité d'aspect de la station météorologique doit être conforme aux exigences suivantes :

- 1 Il ne doit y avoir aucun des défauts limitatifs énumérés à l'annexe C de la présente norme.

4.3 Système de surveillance par télévision en circuit fermé

4.3.1 Le système de surveillance par télévision en circuit fermé doit satisfaire aux exigences de base suivantes :

- 1 L'équipement du système de surveillance par télévision en circuit fermé doit être conforme aux dispositions de la «*Matrice de commutation vidéo*» (JT/T 897) en vigueur et aux autres normes pertinentes.
- 2 Le modèle, les spécifications et la quantité d'équipements et d'accessoires du système de surveillance par télévision en circuit fermé doivent satisfaire aux exigences du contrat, et les composants doivent être complets.
- 3 La fondation de la caméra extérieure doit être stable et le poteau doit être installé verticalement et fermement.
- 4 La position et la hauteur de montage de la caméra vidéo (plate-forme d'installation) doivent satisfaire aux exigences de conception.
- 5 A la fin de l'installation et de la mise au point de tous les équipements, le système doit être en état de bon fonctionnement.

4.3.2 Les éléments contrôlés du système de surveillance par télévision en circuit fermé doivent être conformes aux prescriptions du tableau 4.3.2.

Tableau 4.3.2 Contrôle des systèmes de surveillance de la télévision en circuit fermé

| N° | Points de contrôle | | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|--|---|--|---|--|
| 1 | Cotes de la base | | Conforme aux exigences de conception, déviation admissible (-50, + 100) mm | La longueur et la largeur doivent être mesurées à l' aide d' un ruban d' arpenteur et la profondeur enterrée doit être vérifiée dans les dossiers d' acceptation ou mesurée sur les ouvrages enterrés. |
| 2 | Épaisseur du revêtement anticorrosion du châssis et de la colonne | | Satisfaire aux exigences de conception et, à défaut, aux dispositions du document GB/ T 18226 en vigueur. | Mesure par épaisseurimètre de revêtement |
| 3 | Verticalité des colonnes | | $\leq 5\text{mm/m}$ | Mesure par station totale ou par appareil de mesure de la verticalité |
| 4△ | Résistance d' isolement | | Entre borne électrique de forte tension et boîtier $\geq 50\text{M}\Omega$ | Mesure par mégohmmètre 500V |
| 5△ | Résistance de mise à la terre de sécurité | | $\leq 4\Omega$ | Mesure par testeur de la résistance de mise à la terre |
| 6△ | Résistance à la mise à la terre pour protection contre la foudre | | $\leq 10\Omega$ | Mesure par testeur de la résistance de mise à la terre |
| 7△ | Résistance à la mise à terre commune | | Si le corps de mise à la terre de protection et le corps de mise à la terre de protection contre la foudre de l' équipement de terrain extérieur ne sont pas disposés séparément, la résistance commune à la mise à la terre est $\leq 1\Omega$ | Mesure par testeur de résistance de mise à la terre |
| 8 Indicateurs des canaux de transmission | 8.1 Signal composite vidéo à définition standard | △8. 1. 1 Niveau électrique vidéo | (700 ± 30) mV | Un générateur de signaux envoie un signal de 75% de barre de couleur ou une onde carrée sinusoïdale 2T et un signal d' impulsion, mesurés par un testeur vidéo. |
| | | △8. 1. 2 Amplitude de l' impulsion synchrone | (300 ± 20) mV | Un générateur de signaux envoie un signal de 75% de barre de couleur ou une onde carrée sinusoïdale 2T et un signal d' impulsion, mesurés par un testeur vidéo |
| | | △8. 1. 3 Onde d' écho E | < 7% | Un générateur de signaux envoie une onde carrée sinusoïdale 2T et un signal d' impulsion qui sont mesurés à l' aide d' un testeur vidéo |

suite

| N° | Points de contrôle | | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|--|---|---|---------------------|--|
| 8 Indicateurs des canaux de transmission | 8. 1 Signal composite vidéo à définition standard | 8. 1. 4 Non linéarité de la luminosité | $\leq 5\%$ | Un générateur de signaux envoie un signal non modulé à cinq paliers mesuré à l'aide d'un testeur vidéo. |
| | | 8. 1. 5 Inégalité de gain de couleur/luminosité | $\pm 5\%$ | Un générateur de signaux envoie un signal 10T ou un signal d'impulsion remplis de sous-porteuses mesurés par le testeur vidéo |
| | | 8. 1. 6 Différence de retard de couleur/ luminosité | $\leq 100\text{ns}$ | Un générateur de signaux envoie un signal 10T ou un signal d'impulsion remplis de sous-porteuses, mesurés par le testeur vidéo |
| | | 8. 1. 7 Gain différentiel | $\leq 10\%$ | Un générateur de signaux envoie un signal modulé à cinq paliers mesuré à l'aide d'un testeur vidéo. |
| | | 8. 1. 8 Phase différentielle | $\leq 10^\circ$ | Un générateur de signaux envoie un signal modulé à cinq paliers mesuré à l'aide d'un testeur vidéo. |
| | | Δ 8.1.9 Caractéristiques de fréquence (dans la bande passante de 5.8MHz) | $\pm 2\text{dB}$ | Un générateur de signaux envoie un signal $\sin x/x$, mesuré par le testeur vidéo |
| | | Δ 8.1.10 rapport signal/ bruit vidéo (pondéré) | $\geq 56\text{dB}$ | Un générateur de signaux envoie des salves multifréquences mesuré à l'aide d'un testeur vidéo. |
| | 8. 2 signal de vidéo haute définition Y (PR) ,CB (PB) | Δ 8. 2. 1 Y Erreur quantitative de sortie de signal | $(-10 \sim +10)\%$ | Un générateur de signaux envoie une impulsion 2T haute définition et un signal en bande, mesuré à l'aide d'un testeur de vidéo numérique |

suite

| N° | Points de contrôle | | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|--|--|---|--|--|
| 8 Indicateurs des canaux de transmission | 8. 2 signal de vidéo haute définition Y (PR) ,CB(PB) | <p>△8.2.2 CR (PR) Erreur quantitative de sortie de signal</p> | <p>(- 10 ~ + 10) %</p> | <p>Un générateur de signaux numérique envoie une impulsion 2T haute définition et un signal en bande, mesuré à l'aide d'un testeur de vidéo numérique</p> |
| | | <p>△8.2.3 CB (PB) Erreur quantitative de sortie de signal</p> | <p>(- 10 ~ + 10) %</p> | <p>Un générateur de signaux numérique envoie une impulsion 2T haute définition et un signal en bande, mesuré à l'aide d'un testeur de vidéo numérique</p> |
| | | <p>△8.2.4 Caractéristiques de fréquence-amplitude de signal Y</p> | <p>à l'intérieur de la bande 30MHz ± 3dB</p> | <p>Un générateur de signaux numérique envoie un signal multicanaux à haute définition ou un signal $\sin x/x$, mesuré au moyen d'un testeur vidéo numérique</p> |
| | | <p>8.2.5 Distorsion non linéaire des signaux Y, CB (PB) et CR (PR)</p> | <p>≤ 5%</p> | <p>Un générateur de signaux numérique envoie un signal d'onde haute définition à cinq paliers, mesuré à l'aide d'un testeur de vidéo numérique</p> |
| | | <p>△8.2.6 Réponse linéaire du canal de luminance (facteur k du signal Y)</p> | <p>≤ 3%</p> | <p>Un générateur de signaux numérique envoie une impulsion 2T haute définition et un signal en bande, mesuré à l'aide d'un testeur de vidéo numérique</p> |
| | | <p>8.2.7 Différence de temporisation des signaux Y/CB (Y/PB) , Y/CR(Y/PR)</p> | <p>± 10ns</p> | <p>Un générateur de signal numérique envoie un signal de bande de couleur haute définition mesuré à l'aide d'un testeur de vidéo numérique</p> |
| | | <p>△8.2.8 Y, CB (PB) , CR (PR) Rapport signal/bruit du signal (pondéré)</p> | <p>≥ 56dB</p> | <p>Un générateur de signal numérique envoie un signal de ligne silencieux mesuré à l'aide d'un testeur de vidéo numérique</p> |

suite

| N° | Points de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|--|---|---|--|
| 8 Indicateurs des canaux de transmission | * 8.3.1 Erreur quantitative de sortie de signal V | (- 10 ~ + 10) % | Un générateur de signal numérique envoie une impulsion 2T haute définition et un signal en bande, mesurés à l'aide d'un testeur de vidéo numérique |
| | △ 8.3.2 Erreur quantitative de sortie de signal B | (- 10 ~ + 10) % | Un générateur de signal numérique envoie une impulsion 2T haute définition et un signal en bande, mesurés à l'aide d'un testeur de vidéo numérique |
| | △ 8.3.3 Erreur quantitative de sortie de signal R | (- 10 ~ + 10) % | Un générateur de signaux numérique envoie une impulsion 2T haute définition et un signal en bande, mesurés à l'aide d'un testeur de vidéo numérique |
| | △ 8.3.4 Caractéristiques amplitude-fréquence de signal V/B/R | à l'intérieur d'une largeur de bande de 30MHz ± 3dB | Un générateur de signaux numérique envoie un signal multicanaux à haute définition ou un signal sinx/x, mesuré au moyen d'un testeur vidéo numérique |
| | 8.3.5 Distorsion non linéaire du signal V/B/R | ≤ 5% | Un générateur de signal numérique envoie un signal d'onde haute définition à cinq paliers, mesuré à l'aide d'un testeur de vidéo numérique |
| | △ 8.3.6 Réponse linéaire du canal de luminance (facteur k des signaux R, V et B) | ≤ 3% | Un générateur de signal numérique envoie une impulsion 2T haute définition et un signal en bande, mesurés à l'aide d'un testeur de vidéo numérique |
| | 8.3.7 Différence de temporisation des signaux V/B, V/R et B/R | ± 10ns | Un générateur de signal numérique envoie un signal de bande de couleur haute définition mesuré à l'aide d'un testeur de vidéo numérique |
| | △ 8.3.8 Rapport signal/bruit des signaux R, V et B. | ≥ 56dB | Un générateur de signal numérique envoie un signal de ligne silencieux mesuré à l'aide d'un testeur de vidéo numérique |

| N° | Points de contrôle | | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|---|--|---|---|--|
| 9 Indicateur d'image du moniteur △ | 9. 1 Signal composite vidéo à définition standard | 9. 1. 1 Flocons de neige | ≥4 points | Notation subjective manuelle (pas moins de 3 personnes) |
| | | 9. 1. 2 Réticule | ≥4 points | |
| | | 9. 1. 3 Clignotement noir et blanc | ≥4 points | |
| | | 9. 1. 4 Battements | ≥4 points | |
| | 9. 2 Signal vidéo HD | 9. 2. 1 Distorsion | ≥4 points | |
| | | 9. 2. 2 Trainée | ≥4 points | |
| | | 9. 2. 3 Saut d'image | ≥4 points | |
| | 9. 2. 4 Tremblement | ≥4 points | | |
| | 9. 2. 5 Mosaïque | ≥4 points | | |
| 10 △ | Performance de transfert de données | 10. 1 IP Débit du réseau | Satisfaire aux exigences du flux de codage maximal du codeur dans le document de conception, la longueur d'image de 1518 est supérieure ou égale à 99 % en l'absence d'exigence | Mesure par testeur de performance Ethernet |
| | | 10. 2 IP Latence de transmission réseau | Satisfaire aux exigences de conception et s'il n'y en a pas ≤10ms | Mesure par testeur de performance Ethernet |
| | | 10. 3 IP Taux de perte de paquets réseau | Lorsque la charge de trafic n'est pas supérieure à 70% ≤0.1% | Mesure par testeur de performance Ethernet |
| 11 △ | Angle de rotation horizontal de la caméra | | Horizontalement : ≥350° | Inspection pratique |
| 12 △ | Angle de rotation vertical de la caméra | | Vers le haut ≥15°, vers le bas ≥90° | Inspection pratique |
| 13 △ | Portée de la surveillance | | Satisfaire aux exigences de conception | Inspection pratique |
| 14 △ | Stabilité de l'installation de la caméra extérieure | | L'image est lisse et sans secousse lorsque la caméra est influencée par un vent fort ou lorsqu'elle est manipulée par le zoom et la rotation. | Inspection pratique |
| 15 | Réglage automatique de l'ouverture | | Réglage automatique | Inspection pratique |
| 16 | Fonction de mise au point | | Mise au point automatique rapide | Vérification fonctionnelle |
| 17 | Fonction de zoom | | Le degré de zoom de l' objectif de la caméra peut être ajusté | Vérification fonctionnelle |

suite

| N° | Points de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|---|--------------------------|--|----------------------------|
| 18△ | Fonction de commutation | Le terminal de surveillance peut commuter toutes les caméras du système | Vérification fonctionnelle |
| 19 | Fonction vidéo | La vidéo peut être enregistrée et la lecture est claire | Vérification fonctionnelle |
| 20△ | Fonction de récupération | Après mise sous tension, l'équipement peut automatiquement revenir à l'état normal de communication. Il peut être connecté à l'ordinateur supérieur ou au système de commande et fonctionne de façon fiable. | Vérification fonctionnelle |
| <p>Note: la notation subjective peut être faite à l'aide d'un système à cinq niveaux de déficience :</p> <p>1) Aucune déficience ou perturbation n'est détectée sur l'image : 5 points ;</p> <p>2) Il y a une légère déficience ou perturbation perceptible sur l'image : 4 points ;</p> <p>3) Il y a des déficiences ou des perturbations évidentes de l'image : 3 points ;</p> <p>4) Déficience ou perturbation grave de l'image : 2 points ;</p> <p>5) L'image est très endommagée ou perturbée : 1 point.</p> | | | |

4.3.3 La qualité d'aspect du système de surveillance par télévision en circuit fermé doit être conforme aux exigences suivantes :

- 1 Il ne doit y avoir aucun des défauts limites énumérés à l'annexe C de la présente norme.

4.4 Signaux variables

4.4.1 Les signaux variables doivent satisfaire aux exigences de base suivantes :

- 1 Selon le type, l'équipement de signalisation variable doit être conforme aux dispositions des normes pertinentes en vigueur dont « *Panneau à message variable pour autoroute* » (GB/T 23828), « *Panneau de limite de vitesse variable pour autoroute* » (GB 23826), « *Feux de signalisation routière* » (GB 14887), « *Panneau à LED de contrôle de voie* » (JT/T 597), etc.
- 2 Le modèle, les spécifications et la quantité d'équipements et d'accessoires de signalisation

variable doivent satisfaire aux exigences du contrat, et les composants doivent être complets.

- 3 La structure d'installation du panneau variable doit être stable.
- 4 L'orientation de l'installation, l'angle et la hauteur du panneau de signalisation variable doivent satisfaire aux exigences de conception, et la forme et la structure du cadre porteur du panneau variable doivent être conformes aux exigences de conception.
- 5 Une fois que tout l'équipement a été installé et débogué, le signal variable doit être en état de bon fonctionnement. .

4.4.2 Les éléments à contrôler des signaux variables doivent être conformes aux exigences du tableau 4.4.2.

Tableau 4.4.2 Contrôles des signaux variables

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|------------|--|--|--|
| 1 | Cotes de la base | Conformité aux exigences de conception, tolérance d'écart : (-50, +100) mm | Mesurer à l'aide d'un mètre ruban, vérifier le rapport de réception ou faire une mesure de l'ouvrage enterré |
| 2 | Épaisseur du revêtement anti-corrosion du châssis et des poteaux | Conforme à la conception et conforme à la norme GB/T 18226 en vigueur en l'absence d'exigences | Mesure par épaisseur du revêtement |
| 3 | Verticalité des poteaux | $\leq 5\text{mm/m}$ | Mesure par station totale ou par instrument de mesure de verticalité |
| 4 Δ | Résistance d'isolement | Entre boîtier et borne électrique à haute tension $\geq 50\text{M}\Omega$ | Mégohmmètre 500V |
| 5 Δ | Résistance de mise à la terre de sécurité | $\leq 4\Omega$ | Testeur de résistance de la mise à la terre |
| 6 Δ | Résistance de mise à la terre pour protection contre la foudre | $\leq 10\Omega$ | Testeur de résistance de la mise à la terre |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|-----|---|--|--|
| 7△ | Résistance de mise à la terre partagée | Si le corps de terre de protection de l'équipement de champ extérieur et le corps de terre de protection contre la foudre ne sont pas installés séparément, la résistance de mise à la terre commune $\leq 1\Omega$ | Testeur de résistance de mise à la terre |
| 8△ | Distance de reconnaissance | Lorsque le véhicule roule à la vitesse limite maximale, elle ne doit pas être inférieure à la distance de visibilité de conduite | Inspection pratique |
| 9 | Coordonnées chromatiques de l'unité émettrice de lumière (x, y) | Satisfaire aux exigences des normes de produit correspondantes | Mesure colorimétrique/ luminomètre |
| 10 | Luminosité moyenne de l'affichage | La luminosité doit satisfaire aux exigences de conception. En l'absence d'exigences, la luminosité maximale des panneaux d'information variables en extérieur et des panneaux de limitation de vitesse variables doit être $\geq 8000 \text{ cd/m}^2$, la luminosité maximale des panneaux d'information variables en tunnel doit être $\geq 5000 \text{ cd/m}^2$. La luminosité maximale des panneaux de commande de voie LED et des feux de circulation doit être $\geq 1500 \text{ cd/m}^2$. | Mesure par luminomètre |
| 11△ | Performance du transfert de données | Pendant une période d'observation de 24 heures, phénomène de décalage ≤ 1 fois ou BER $\leq 10^{-8}$; taux de perte de paquets de transmission Ethernet $\leq 0,1\%$ | Mesure par un testeur de transmission de données ou un testeur de réseau |
| 12△ | Le contenu affiché | Afficher en temps opportun et correctement le contenu envoyé par l'ordinateur du Centre de surveillance | Inspection pratique |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|------|---|--|----------------------------|
| 13 Δ | Fonction de réglage de la luminosité | Le panneau d'information variable et le panneau de limitation de vitesse variable peuvent régler automatiquement la luminosité de l'écran d'affichage en fonction de la luminosité ambiante. | Vérification fonctionnelle |
| 14 Δ | Fonction d'auto-contrôle | Capable de fournir à l'ordinateur du Centre de surveillance des informations de confirmation du contenu affiché et des informations d'auto-vérification de l'état de fonctionnement de la machine | Vérification fonctionnelle |
| 15 Δ | Fonction de récupération | Après mise sous tension, l'équipement peut automatiquement revenir à l'état de communication normal et être reconnu par l'ordinateur supérieur ou le système de commande. Les données stockées avant la coupure de courant ou la défaillance restent inchangées. | Vérification fonctionnelle |
| 16 | Fonctions d'exploitation en local et de maintenance | Peut être connecté à un ordinateur portable pour des tests et la maintenance | Vérification fonctionnelle |

4.4.3 La qualité d'aspect des signaux variables doit être conforme aux exigences suivantes :

- 1 Il ne doit y avoir aucun des défauts limites énumérés à l'annexe C de la présente norme.

4.5 Système de détection vidéo des incidents de la circulation routière

4.5.1 Le système de détection vidéo des incidents de la circulation routière doit satisfaire aux exigences de base suivantes :

- 1 L'équipement du système de détection vidéo des incidents de la circulation routière doit être conforme aux normes pertinentes telles que «*Détecteur vidéo des incidents de la circulation*» (GB / T 28789).
- 2 Le modèle, les spécifications et la quantité d'équipements et d'accessoires du système de

détection vidéo des incidents de la circulation routière doivent être conformes aux exigences du contrat et les composants doivent être complets.

- 3 Après l'installation et la mise en service de tout l'équipement, le système doit être en état de bon fonctionnement.

4.5.2 Les éléments contrôlés du système de détection vidéo des incidents de la circulation routière doivent être conformes aux prescriptions du tableau 4.5.2.

Tableau 4.5.2 Contrôles du système de détection vidéo des incidents de la circulation routière

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|------------|--|--|--|
| 1 | Connexion de mise à la terre de l'équipement central | Les câbles de mise à la terre de protection et de protection contre la foudre doivent être connectés de manière fiable au bus de mise à la terre | Contrôle visuel, mesure au moyen d'un testeur de résistance de mise à la terre si nécessaire |
| 2 | Taux de détection des événements | Conformité aux exigences de conception ; sans exigence, dans la plage de détection efficace $\geq 90\%$ | Simulation d'événements sur site pendant une journée pour la vérification ou lecture d'une vérification vidéo de la source d'événements standard |
| 3 | Erreur relative de détection des paramètres de circulation | Conformité aux exigences de conception, sinon sans exigence : débit de véhicule $\leq 10\%$, vitesse de véhicule $\leq 15\%$ | Pas moins de 50 voitures |
| 4 | Portée de détection effective | Respecter les exigences de conception, ou en l'absence d'exigences incident à l'arrêt $\geq 300\text{m}$; circulation à contresens $\geq 200\text{m}$; incident impliquant des piétons : $\geq 100\text{m}$; objet abandonné : $\geq 100\text{m}$; sortie de route de véhicule à moteur : $\geq 200\text{m}$ | Simulation d'événements sur site pendant la journée la lecture d'une vidéo de la source d'événements standards pour vérification |
| 5 Δ | Fonction de détection d'événement classique | Avec la fonction de détection d'événements tels que véhicule à l'arrêt, circulation à contresens, piétons, objet abandonné et sortie de route de véhicule automobile, le système peut détecter des paramètres de circulation tels que le débit et la vitesse des véhicules | Validation des fonctionnalités |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|----|---|---|------------------------------------|
| 6 | Fonction d'enregistrement automatique vidéo | Le système capture et stocke automatiquement l'image du déroulement de l'événement de circulation, ce qui permet de définir l'heure de l'enregistrement | Validation des fonctionnalités |
| 7 | Fonctions d'auto-diagnostic et d'alarme | En cas de perte de signal vidéo, de panne d'équipement du système, de panne de communication du réseau, etc., le système peut effectuer le diagnostic, l'enregistrement et donner l'alarme lui-même | Validation des fonctionnalités |
| 8 | Synchronisation d'horloge | Synchroniser avec l'horloge principale du système de surveillance ou du système de communication | Comparer avec l'horloge principale |

4.5.3 La qualité d'aspect du système de détection d'événements de la circulation routière doit satisfaire aux exigences suivantes :

- 1 Il ne doit y avoir aucun des défauts limites énumérés à l'annexe C de la présente norme.

4.6 Installation de surveillance de la circulation

4.6.1 Les installations de surveillance de la circulation doivent satisfaire aux exigences de base suivantes :

- 1 Les installations et équipements de surveillance de la circulation doivent être conformes aux dispositions des normes pertinentes en vigueur, dont la norme relative à l'«*Équipement de surveillance de la circulation routière*» (JT/T 1008).
- 2 Le modèle, les spécifications et la quantité d'installations et d'accessoires de surveillance

de la circulation doivent répondre aux exigences du contrat et les composants doivent être complets.

- 3 La structure des installations et équipements de surveillance de la circulation doit être stable et l'extérieur du châssis doit être complet.
- 4 L'installation de capteurs doit répondre aux exigences de conception et la zone de détection doit être correcte.
- 5 Une fois que tous les équipements ont été installés et débogués, les installations de surveillance de la circulation doivent être en état de bon fonctionnement.

4.6.2 Les éléments contrôlés des installations de surveillance de la circulation doivent satisfaire aux exigences du tableau 4.6.2.

Tableau 4.6.2 Contrôles des installations de surveillance de la circulation

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|------------|---|--|--|
| 1 | Cotes de la base | Conformité aux exigences de conception, tolérance d'écart : (- 50 , + 100) mm | Mesurer à l'aide d'un ruban d'arpenteur, vérifier le rapport de réception ou mesurer l'ouvrage enterré |
| 2 | Épaisseur du revêtement anti-corrosion du châssis et des poteaux | Conforme à la conception et conforme à la norme GB/T 18226 en vigueur en l'absence d'exigences | Mesure par épaisseur du revêtement |
| 3 | Verticalité du poteau (micro-onde, vidéo, équipement à ultrasons) | $\leq 5\text{mm/m}$ | Mesure par station totale ou par instrument de mesure de verticalité |
| 4 Δ | Résistance d'isolement | Entre boîtier et de borne électrique à forte tension $\geq 50\text{M}\Omega$ | Mégohmmètre 500V |
| 5 Δ | Résistance de mise à la terre de sécurité Résistance de mise à la | $\leq 4\Omega$ | Instrument de mesure de la résistance de la mise à la terre |
| 6 Δ | terre de protection contre la foudre (dispositif d'enquête sur le trafic par micro-onde, vidéo, ultrasons) | $\leq 10\Omega$ | Mesure par testeur de résistance de mise à la terre |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|------|--|--|--|
| 7 Δ | Résistance à la terre commune | Si le corps de mise à la terre de sécurité et le corps de mise à la terre de protection contre la foudre de l'équipement extérieur ne sont pas installés séparément, la résistance de mise à la terre commune est $\leq 1\Omega$ | Mesure par testeur de résistance de mise à la terre |
| 8 Δ | Erreur de classification ou de répartition du type de véhicule automobiles | Répondre aux exigences de conception, lorsqu'il n'y a aucune exigence : $\leq 10\%$ | Comparaison des résultats de mesure et d'acquisition |
| 9 Δ | Erreur relative de flux de circulation | Répondre aux exigences de conception, lorsqu'il n'y a aucune exigence : $\leq 5\%$ | Comparaison des mesures de comptage manuel avec les résultats de collecte |
| 10 Δ | Erreur relative de vitesse du véhicule | Répondre aux exigences de conception, lorsqu'il n'y a aucune exigence : $\leq 8\%$ | Comparaison des résultats de mesure avec le compteur de vitesse et les résultats collectés |
| 11 Δ | Performances de transmission | Phénomène de perte de synchronisation dans les 24 heures de temps d'observation ≤ 1 heure ou BER $\leq 10^{-8}$; taux de perte de paquets de transmission Ethernet $\leq 0,1\%$ | Mesure par testeur de transmission de données ou mesure de testeur de réseau |
| 12 Δ | Fonction d'auto-vérification | Détecter automatiquement l'état de fonctionnement de l'équipement et télécharger les informations de défaut en temps réel lorsqu'un défaut se produit | Vérification fonctionnelle |
| 13 Δ | Fonction de récupération | Après la mise sous tension, l'appareil peut automatiquement revenir à l'état de communication normal et être reconnu par l'ordinateur hôte ou le système de contrôle. Les données stockées avant la panne de courant ou la panne resteront inchangées. | Vérification fonctionnelle |
| 14 | Fonctions locales d'exploitation et de maintenance | Il peut être connecté à un ordinateur portable pour les tests et la maintenance | Vérification fonctionnelle |

4.6.3 La qualité d'aspect des installations de surveillance sur la circulation doit répondre aux exigences suivantes :

- 1 Il n'y a aucun des défauts limites répertoriés dans l'annexe C de la présente norme.

4.7 Équipement et logiciel du centre de surveillance (sous-centre)

4.7.1 L'équipement et les logiciels du centre de surveillance (sous-centre) doivent satisfaire aux exigences de base suivantes :

- 1 Le logiciel du centre de surveillance (sous-centre) doit être conforme aux normes pertinentes telles que la «*Méthode d'essai du logiciel du système de surveillance des voies rapides*» (JT/T 965).
- 2 La salle des machines du centre de surveillance (sous-centre) doit être propre et les conditions de ventilation, d'éclairage, de température et d'humidité ambiantes doivent être bonnes.
- 3 Le modèle, les spécifications et la quantité d'équipements et d'accessoires du centre de surveillance (sous-centre) doivent être conformes aux exigences du contrat et les composants doivent être complets.
- 4 Après l'installation et la mise en service de tout l'équipement et du logiciel du Centre de surveillance (sous-centre), le système doit être en état de bon fonctionnement.
- 5 Le logiciel de surveillance comprend le logiciel système et le logiciel d'applications. Le logiciel système doit être légalement autorisé et une licence d'utilisation doit être fournie. Le logiciel d'applications doit être accompagné des documents de développement et d'essai du logiciel.

4.7.2 Les éléments contrôlés de l'équipement et des logiciels du centre de surveillance (sous-centre) doivent être conformes aux exigences du tableau 4.7.2.

Tableau 4.7.2 Contrôle de l'équipement et des logiciels du Centre de surveillance (sous-centre)

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|----|---|---|---|
| 1 | Température à l'intérieur de la salle de contrôle | 18 à 28°C | Mesurer en 10 points avec un thermomètre et hygromètre et prendre la valeur moyenne |
| 2 | L'humidité à l'intérieur de la salle de surveillance | (30 ~ 70) % R. H. | Mesurer en 10 points à l'aide d'un thermohygromètre et prendre la valeur moyenne |
| 3 | Mesures de prévention des poussières dans la salle de surveillance | Classe B (l'équipement doit être exempt de poussière visible après une semaine) | Inspection visuelle |
| 4 | Bruit dans la salle de surveillance | ≤70 dB(A) | Mesure par sonomètre |
| 5 | L'éclairage de l'environnement de travail dans la salle de surveillance | 5 à 200 lx réglable | Mesure par luxmètre |
| 6△ | Résistance à l'isolement | Entre boîtier et borne à haute tension ≥50MΩ | Vérifier les dossiers d'acceptation au fur et à mesure de la construction ou tester 3 ensembles d'équipement avec un mégohmmètre 500V |
| 7△ | Résistance commune au sol du Centre de surveillance | ≤1Ω | Testeur de la résistance de mise à la terre |
| 8 | Mise à la terre de l'équipement central | Les fils de raccordement de la mise à la terre de protection et de protection contre la foudre sont reliés de façon fiable au bus de mise à la terre. | Inspection visuelle, mesure à l'aide d'un testeur de résistance de mise à la terre, si nécessaire |
| 9 | Cycle de test de communication avec l'équipement de terrain extérieur | Satisfaire aux exigences de conception | Inspection pratique |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|------|---|--|--|
| 10 Δ | échange de données avec les équipements de base | Echanger les données avec précision et en temps opportun avec les détecteurs de véhicules, les stations météorologiques, les signaux variables, etc. , selon le cycle d'interrogation du système établi | Pour les capteurs, établir les statistiques de tests manuels en extérieur, et ensuite les comparer avec les données du centre par période. Le temps n'est pas inférieur à 30 minutes. Pour les indicateurs variables, comparer l'exactitude et la disponibilité en temps réel des informations entre le champ extérieur et le centre |
| 11 Δ | Fonction de surveillance des images | Capable de surveiller le fonctionnement des tronçons routiers | Vérification fonctionnelle |
| 12 | Fonction de surveillance de l'état de fonctionnement du système | L'état de fonctionnement de l'équipement extérieur du système est affiché correctement sur l'ordinateur ou sur le grand écran. | Vérification fonctionnelle |
| 13 | Fonction de diffusion de l'information | Les informations relatives aux instructions sont correctement transmises aux dispositifs tels que les panneaux à message variable, les feux de circulation, les panneaux de contrôle des voies, etc. , par l'intermédiaire du système. | Vérification fonctionnelle |
| 14 | Fonctions statistiques, requêtes, impression de rapports | Statistiques rapides et correctes, instructions d'interrogation sur l'état de l'équipement, les défaillances du système, les paramètres de circulation et autres données, et impression des rapports pertinents | Vérification fonctionnelle |
| 15 Δ | Fonctions de sauvegarde et de stockage des données | Avec la fonction de sauvegarde et de stockage des données, enregistrement du temps | Vérification fonctionnelle |
| 16 | Fonction d'autodiagnostic à la mise sous tension | Il peut détecter de manière cyclique les conditions de fonctionnement de tous les équipements à l'intérieur et à l'extérieur du (sous) centre de surveillance, et afficher l'emplacement et le type de défaut en temps voulu | Vérification fonctionnelle |
| 17 | Plan d'urgence du système de surveillance | Répondre aux exigences de conception | Vérification fonctionnelle |

4.7.3 La qualité d'aspect des équipements du (sous) centre de surveillance doit répondre aux exigences suivantes :

- 1 Il ne doit y avoir aucun des défauts limites énumérés dans l'annexe C de la présente norme.
- 2 La disposition de l'équipement sur la console répond aux exigences de conception, l'installation est stable, les alignements horizontaux et verticaux sont corrects et l'identification est claire.
- 3 La disposition du moniteur CCTV répond aux exigences de conception, les écrans sont complètement épissés, l'installation est stable, les alignements horizontaux et verticaux sont corrects et l'identification est claire.

4.8 Système d'affichage grand écran

4.8.1 Le système d'affichage grand écran doit satisfaire aux exigences de base suivantes :

- 1 Le modèle, les spécifications et la quantité d'écrans et d'accessoires doivent être conformes aux exigences du contrat et les composants doivent être complets.
- 2 L'orientation, l'angle et la hauteur de montage de l'écran doivent être conformes aux exigences de conception et l'écran être fermement installé.
- 3 A la fin de l'installation et de la mise au point de tous les équipements, le système doit être en état de bon fonctionnement.

4.8.2 Les éléments contrôlés du système d'affichage grand écran doivent satisfaire aux prescriptions du tableau 4.8.2.

Tableau 4.8.2 Contrôles du système d'affichage grand écran

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|----|-----------------------|---|----------------------|
| 1 | Joint de raccordement | Satisfaire aux exigences de conception, s'il n'y a pas d'exigence, il doit être $\leq 2\text{mm}$ | Mesure à la règle |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|-----|-------------------------|--|----------------------------|
| 2 Δ | Luminosité | Lorsque l'équilibre des blancs est atteint, la luminosité satisfait aux exigences de conception ; lorsqu'il n'y a pas d'exigence, pour le grand écran de projection $\geq 150 \text{ cd/m}^2$, affichage à cristaux liquides et affichage à LED $\geq 450 \text{ cd/m}^2$ | Mesure de luminance |
| 3 | Luminosité inégale | La non-uniformité de la luminosité à l'équilibre blanc doit satisfaire aux exigences de conception et $\leq 10\%$ en l'absence d'exigences. | Mesure par luminancemètre |
| 4 | Fonction d'affichage | Afficher correctement les images commutées et d'autres informations | Vérification fonctionnelle |
| 5 Δ | Zoom de la fenêtre | Il est possible d'effectuer un zoom sur la fenêtre de son choix | Inspection pratique |
| 6 Δ | Affichage multifenêtres | Affichage simultané de plusieurs sections de surveillance | Inspection pratique |

4.8.3 La qualité d'aspect du système d'affichage grand écran doit répondre aux exigences suivantes :

- 1 L'aspect du grand écran est intact, sans dommage, la lentille est propre, l'écran est net et bien disposé et la couleur est uniforme.
- 2 L'image est claire, stable et sans sautillerment.
- 3 L'image est lumineuse, colorée et ajustable.

4.9 Réseau informatique du système de surveillance

4.9.1 Le réseau informatique du système de surveillance répond aux exigences de base suivantes :

- 1 Le modèle, les spécifications et la quantité d'équipements de réseau tels que les câbles réseau, les prises, les connecteurs, les cartes réseau, les concentrateurs, les commutateurs, les routeurs, les modems, les serveurs, etc. doivent répondre aux exigences du contrat et les composants doivent être complets.

- 2 Le type de sertissage (distribution par paires) des prises de courant et des raccords à double torsion doit être conforme aux dispositions actuelles de la norme EIA/TIA 568a ou 586b. Une seule forme de sertissage peut être utilisée dans un système et aucune forme mixte ne peut être utilisée.
- 3 Après l'installation et la mise en service de tout l'équipement, le réseau informatique du système de surveillance doit être en état de bon fonctionnement.

4.9.2 Les éléments contrôlés du réseau informatique du système de surveillance doivent être conformes aux exigences du tableau 4.9.2.

Tableau 4.9.2 Contrôles du réseau informatique du système de surveillance

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|-----|---|---|---|
| 1 Δ | Schéma de câblage | Conforme aux dispositions actuelles de GB / T 50312 | Mesure par testeur d'authentification du réseau |
| 2 | Longueur de câblage | Conforme aux dispositions actuelles du GB / T 50312 | Mesure par testeur d'authentification du réseau |
| 3 Δ | Perte de retour | Conforme aux dispositions actuelles du GB / T 50312 | Mesure par testeur d'authentification du réseau |
| 4 | Perte d'insertion | Conforme aux dispositions actuelles du GB / T 50312 | Mesure par testeur d'authentification du réseau |
| 5 Δ | Diaphonie de proximité | Conforme aux dispositions actuelles du GB / T 50312 | Mesure par testeur d'authentification du réseau |
| 6 | Puissance de diaphonie de proximité | Conforme aux dispositions actuelles du GB / T 50312 | Mesure du testeur d'authentification du réseau |
| 7 | Rapport de diaphonie distante atténuée | Conforme aux dispositions actuelles du GB / T 50312 | Mesure par testeur d'authentification du réseau |
| 8 | Puissance spécifique de diaphonie distante atténuée | Conforme aux dispositions actuelles du GB / T 50312 | Mesure par testeur d'authentification du réseau |
| 9 | Atténuation du rapport de diaphonie de proximité | Conforme aux dispositions actuelles du GB / T 50312 | Mesure par testeur d'authentification du réseau |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|------|--|---|---|
| 10 | Atténuation de la puissance spécifique de diaphonie de proximité | Conforme aux dispositions actuelles du GB / T 50312 | Mesure par testeur d'authentification du réseau |
| 11 | Impédance de boucle | Conforme aux dispositions actuelles du GB / T 50312 | Mesure par testeur d'authentification du réseau |
| 12 | Temporisation | Conforme aux dispositions actuelles du GB / T 50312 | Mesure par testeur d'authentification du réseau |
| 13 | Ecart de temporisation | Conforme aux dispositions actuelles du GB / T 50312 | Mesure par testeur d'authentification du réseau |
| 14 Δ | Prescriptions de fonctionnement du système Ethernet | 14.1 Taux de transmission de liaison | Mesure par testeur de performance Ethernet |
| | | 14.2 Débit | |
| | | 14.3 Retard de transmission | |
| | | 14.4 Taux de perte de paquets | |
| 15 Δ | Santé de la couche de liaison Ethernet | 15.1 Utilisation de la liaison | Mesure par testeur de performance Ethernet |
| | | 15.2 Taux d'erreur et types d'erreurs | |
| | | 15.3 Trame de diffusion et trame de multidiffusion | |
| | | 15.4 Taux de conflit (collision) | |

4.9.3 La qualité d'aspect du réseau informatique du système de surveillance doit satisfaire aux exigences suivantes :

- 1 L'équipement de réseau, le chemin de câbles, la prise de télécommunication sont soigneusement disposés avec ordre, fermement et clairement identifiés.
- 2 Les câbles doivent être correctement disposés et acheminés, solidement attachés, avec un raccordement d'extrémité normalisé, et être correctement et clairement étiquetés. Le rayon de courbure et la longueur réservée du câble doivent être conformes aux dispositions des « Règles pour l'acceptation technique des systèmes de câblage génériques » (GB/T 50312) en vigueur.

交通运输部信息公开
浏览专用

5 Installations de communication

5.1 Canalisations de communication

5.1.1 Les canalisations de communication doivent satisfaire aux exigences de base suivantes :

- 1 Le modèle, les spécifications des canalisations de communication et l'arrangement transversal du groupe de canalisations doivent satisfaire aux exigences de conception.
 - 2 La pose et l'installation des canalisations de communication doivent satisfaire aux exigences des spécifications techniques pertinentes.
 - 3 Pour les tubes de communication en matériaux divers, la profondeur d'enfouissement du haut du tube jusqu'à la surface de la route doit être conforme aux exigences de conception.
 - 4 Les boîtiers de tubes utilisés pour le passage à travers les ponts ou autres structures, ainsi que les tubes utilisés dans les en amont et en aval doivent satisfaire aux exigences de conception.
 - 5 La position des trous d'homme (trappes) doit être précise, l'installation des pièces pré-encastées doit être ferme, avec des dispositions d'étanchéité.
- 5 1. 2 Les éléments contrôlés des ouvrages des canalisations de communication doivent satisfaire aux prescriptions du tableau 5. 1. 2.

Tableau 5.1.2 Contrôles des ouvrages des canalisations de communication

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|----|--|--------------------------------------|---|
| 1 | Fondation des canalisations | Conforme aux exigences de conception | Vérifier les dossiers d'acceptation des projets enterrés ou ouvrir pour contrôler si nécessaire |
| 2 | Pose de canalisations | Conforme aux exigences de conception | Vérifier les dossiers d'acceptation des projets enterrés ou ouvrir pour contrôler si nécessaire |
| 3 | Compactage du sol de remblai | Conforme aux exigences de conception | Vérifier les dossiers d'acceptation des projets enterrés ou ouvrir pour contrôler si nécessaire |
| 4 | Enfouissement des trous d'homme et des canalisations | Conforme aux exigences de conception | Vérifier les dossiers d'acceptation des projets enterrés ou ouvrir si nécessaire pour le contrôle |
| 5 | Emplacement du trou d'homme | Conforme aux exigences de conception | Mesure |
| 6 | Forme de divergent et dimensions intérieures | Conforme aux exigences de conception | Inspection visuelle, mesure des dimensions |
| 7 | Position horizontale des canalisations de communication | Conforme aux exigences de conception | Mesure |
| 8△ | Test de l'arrondi de l'intérieur de la canalisation principale (drift test) | Débloqué | Vérifier les dossiers d'acceptation des travaux de suivi ou effectuer les mesures conformément à l'annexe D de la présente norme. |
| 9△ | Essai de pénétration des trous des canalisations en plastique pour la communication | Débloqué | Vérifier les dossiers d'acceptation des travaux de suivi ou contrôles par la méthode de soufflage du gaz |
| 10 | Spécification et dimensions des tuyaux (boîtiers) en plastique pour la tuyauterie de communication | Conforme aux exigences de conception | Vérifier le dossier d'acceptation de l'outillage ou mesurer |
| 11 | Blocage des trous de canalisation | Conforme aux exigences de conception | Vérifier les dossiers d'acceptation ou inspection visuelle |

5.1.3 La qualité d'aspect des canalisations de communication doit être conforme aux dispositions suivantes :

- 1 Le bouchon de la canalisation à l'endroit où celle-ci pénètre dans le bâtiment ou le trou d'homme (trappe) doit être conforme aux exigences de conception et être bien scellé.
- 2 Les canalisations de communication utilisées pour traverser les ponts ou d'autres structures doivent être solidement installés, disposés de façon ordonnée, et les raccordements doivent être lisses et bien scellés.

5.2 Câbles optiques de communication et câbles électriques

5.2.1 Les câbles optiques de communication et les câbles électriques doivent satisfaire aux exigences de base suivantes :

- 1 Le modèle, les spécifications et la quantité de câbles optiques de communication, et de câbles électriques doivent être conformes aux exigences du contrat et aux spécifications techniques connexes.
- 2 La pose, la connexion, la réservation et l'extrémité d'arrivée du câble optique et du câble électrique doivent satisfaire aux exigences des spécifications techniques pertinentes.
- 3 La fixation des câbles optiques et des câbles électriques doit être ferme, modérément serrée et les fils de ligature doivent être identiques, propres et réguliers.
- 4 Les câbles optiques et les câbles électrique dans la goulotte et le support doivent être droits, sans torsion ni croisement évident, sans débordement de la goulotte ni retournement latéral. La courbure doit être modérée. Les goulottes d'accès et les supports doivent être proprement attachés.
- 5 La goulotte et le support doivent être connectés à la terre de manière fiable.

5.2.2 Les éléments contrôlés des câbles optiques de communication et des câbles électriques doivent satisfaire aux prescriptions du tableau 5.2.2.

Tableau 5.2.2 Contrôles des câbles optiques de communication et des câbles électriques

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|----|--|-----------------------------|---|
| 1 | Résistance d'isolement de la couche protectrice du câble optique | $\geq 1000M\Omega \cdot km$ | Examiner le dossier de réception ou mesurer à l'aide d'un mégohmmètre 1000V (seulement pour les câbles optiques enterrés) |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|------|---|--|--|
| 2 △ | Perte moyenne à la liaison de fibre optique monomode | ≤ 0.1 dB | Mesure par réflectomètre optique à domaine temporel |
| 3 | Perte maximale à la liaison avec fibre optique monomode | ≤ 0.18 dB | Mesure par réflectomètre optique à domaine temporel |
| 4 △ | Perte moyenne à la liaison en fibre optique multimode | ≤ 0.08 dB | Mesure par réflectomètre optique à domaine temporel |
| 5 | Perte maximale à la liaison avec fibre multimode | ≤ 0.14 dB | Mesure par réflectomètre optique à domaine temporel |
| 6 △ | Atténuation totale de la fibre optique monomode dans la section du répéteur | Conformité aux exigences de conception | Mesure par réflectomètre optique à domaine temporel ou wattmètre optique |
| 7 △ | Atténuation totale de la fibre optique multimodes dans la section du répéteur | Conformité aux exigences de conception | Mesure par réflectomètre optique à domaine temporel ou wattmètre optique |
| 8 △ | Résistance d'isolement du câble audio | ≥ 1000 M Ω .km | Mesure entre câbles par mégohmmètre à haute résistance |
| 9 | Atténuation de diaphonie du câble audio | Conformité aux exigences de conception | Mesure par analyseur de câble ou analyseur de diaphonie |
| 10 | Résistance de boucle CC du câble audio | Conformité aux exigences de conception | Mesure par analyseur de câble |
| 11 △ | Schéma de câblage (câble réseau) | Conforme à la norme actuelle GB/T 50312 | Par validateur-testeur de certification de réseau |
| 12 | Longueur (câble réseau) | Conforme à la norme actuelle GB/T 50312 | Par validateur-testeur de certification de réseau |
| 13 △ | Perte d'écho (câble réseau) | Conforme à la norme actuelle GB/T 50312 | Par validateur-testeur de certification de réseau |
| 14 | Perte d'insertion (câble réseau) | Compatible avec la norme actuelle GB/T 50312 | Par validateur-testeur de certification de réseau |
| 15 △ | Diaphonie de proximité (câble réseau) | Compatible avec la norme actuelle GB/T 50312 | Par validateur-testeur de certification de réseau |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|----|--|--|---|
| 16 | Puissance de diaphonie de proximité (câble réseau) | Compatible avec la norme actuelle GB/T 50312 | Par validateur-testeur de certification de réseau |
| 17 | Rapport de diaphonie distante atténuée (câble réseau) | Compatible avec la norme actuelle GB/T 50312 | Par validateur-testeur de certification de réseau |
| 18 | Puissance spécifique de diaphonie distante atténuée (câble réseau) | Compatible avec la norme actuelle GB/T 50312 | Par validateur-testeur de certification de réseau |
| 19 | Atténuation du rapport de diaphonie proximal (câble réseau) | Compatible avec la norme actuelle GB/T 50312 | Par validateur-testeur de certification de réseau |
| 20 | Atténuation de la puissance spécifique de diaphonie de proximité (câble réseau) | Compatible avec la norme actuelle GB/T 50312 | Par validateur-testeur de certification de réseau |
| 21 | Impédance de boucle (câble réseau) | Compatible avec la norme actuelle GB/T 50312 | Par validateur-testeur de certification de réseau |
| 22 | Retard (câble réseau) | Compatible avec la norme actuelle GB/T 50312 | Par validateur-testeur de certification de réseau |
| 23 | Écart de retard (câble réseau) | Compatible avec la norme actuelle GB/T 50312 | Par validateur-testeur de certification de réseau |

5.2.3 La qualité d'aspect des câbles optiques de communication et des câbles électriques doit répondre aux exigences suivantes :

- 1 Le boîtier de distribution des câbles optiques et des câbles électriques (rack) doit être installé de manière stable avec un alignement vertical et horizontal ainsi que les accessoires complets. Les boîtiers de connexion des câbles optiques et des câbles électriques doivent être installés fermement et bien scellés.
- 2 Les câbles optiques et les câbles électriques sont correctement acheminés, avec des mesures de protection appropriées, bien disposés, étroitement liés, avec une longueur réservée conformément à la réglementation, et une identification correcte et claire.

5.3 Système de transmission par fibre optique par hiérarchie numérique synchrone (SDH)

5.3.1 Le système de transmission par fibre optique SDH doit satisfaire aux exigences de base suivantes :

- 1 La salle d'équipement du système de transmission par fibre optique par hiérarchie numérique synchrone (SDH) doit être propre, bien ventilée et bien éclairée. La température et l'humidité ambiantes doivent répondre aux exigences des salles de communication de deuxième classe des « Exigences relatives aux conditions environnementales pour la salle informatique du centre de communication » (YD / T 1821—2008).
- 2 L'équipement du système de transmission par fibre optique de la hiérarchie numérique synchrone (SDH) doit obtenir une licence d'accès au réseau pour l'équipement de télécommunications, et le modèle, les spécifications et la quantité doivent être conformes aux exigences du contrat et les composants doivent être complets.
- 3 Une fois que tous les équipements ont été installés et débogués, le système doit être en état de bon fonctionnement.
- 5 3.2 Les éléments contrôlés du système de transmission par fibre optique de la hiérarchie numérique synchrone (SDH) doivent satisfaire aux exigences du Tableau 5.3.2.

Tableau 5.3.2 Contrôles du système de transmission à fibre optique par hiérarchie numérique synchrone (SDH)

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|-----|--|--|---|
| 1 Δ | Fiabilité des connexions d'installation des périphériques du système | La connexion de montage de l'équipement du système doit être fiable, le système ne déclenche pas d'alarme ni de code d'erreur après l'essai de vibration | Observation continue pendant 15 minutes sous vibrations (coups de marteau en caoutchouc appropriés) |
| 2 | Connexion à la terre | Les câbles de mise à la terre de la terre de protection et de protection contre la foudre sont connectés de manière fiable au bus de mise à la terre | Contrôle visuel, mesure au moyen d'un testeur de résistance de mise à la terre si nécessaire |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|-----|--|--|--|
| 3 △ | Puissance lumineuse reçue du système | $PI \geq PR + Mc + Me *$ | Mesure par compteur de puissance optique |
| 4 △ | Puissance optique moyenne transmise | Satisfaire aux exigences de conception ou aux paramètres de l'indice d'inspection de livraison | Mesure par compteur de puissance optique |
| 5 △ | Sensibilité à la réception optique | Satisfaire aux exigences de conception ou aux paramètres de l'indice d'inspection de livraison | Mesure par compteur de puissance optique et du compteur de code d'erreur |
| 6 △ | Indice d'erreur de BIT (Port 2M) | $BER \leq 1 \times 10^{-11}$ | Mesure par compteur d'erreur de BIT. Vérifier trois branches 2M pour chaque carte de circuit 2M, tester une branche pendant 24h et les autres branches pendant 15min. Les branches multiples peuvent être connectées en série pour le test |
| | | $ESR \leq 1.1 \times 10^{-5}$ | |
| | | $SESR \leq 5.5 \times 10^{-7}$ | |
| | | $BBER \leq 5.5 \times 10^{-8}$ | |
| 7 | Tolérance de bits admissible pour les interfaces électriques | Conforme aux dispositions en vigueur YD/T 5095 | Mesure par l'analyseur de performance de communication PDH / SDH |
| 8 | Tolérance guigue (jitter) d'entrée | Conforme aux dispositions en vigueur YD / T 5095 | Mesure par l'analyseur de performance de communication PDH / SDH |
| 9 | Guigue (Jitter) de sortie | Conforme aux dispositions en vigueur YD / T 5095 | Mesure de l'analyseur de performance de communication PDH / SDH |
| 10 | Indice de dérive d'intersection de branche 2M | a. MTIE $\leq 18 \mu s$ (24h) b. 40h glissement ≤ 1 fois | Tester un lien 2M avec la liaison de transmission la plus longue ou la liaison de synchronisation passant par le plus grand nombre d'éléments du réseau et passant par une limite asynchrone |
| 11 | Gestion des fonctions d'autorisation | Les personnes non autorisées ne peuvent pas entrer dans le système de gestion de réseau | Vérification fonctionnelle |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|------|---|--|---|
| 12 △ | Fonction de commutation de protection automatique | Lorsque la boucle de travail échoue ou en cas de gros code d'erreur, il passera automatiquement à la ligne de sauvegarde | Vérification fonctionnelle, pour test d'une boucle |
| 13 △ | Fonction d'accès à distance | Il est possible d'ajouter ou de supprimer des modules à distance via la gestion du réseau | Vérification fonctionnelle |
| 14 △ | Fonction de configuration | Il est possible d'ajouter ou de supprimer des composants d'élément du réseau et afficher graphiquement la configuration actuelle | Vérification fonctionnelle |
| 15 | Fonction de surveillance des performances du réseau | Il est possible de collecter et d'analyser en temps réel des paramètres de performance tels que les erreurs de réseau | Vérification fonctionnelle |
| 16 | Fonction d'arrêt automatique du laser | Arrêt automatique lorsqu'il n'y a pas de signal optique d'entrée | Vérification fonctionnelle, testez le port électroluminescent de la carte de rechange |
| 17 △ | Fonction de localisation de défaut | Lorsqu'un défaut survient, l'emplacement du défaut peut être affiché | Vérification fonctionnelle |
| 18 | Alarme de perte de signal (LOS) | Générer une alarme | Inspection pratique |
| 19 △ | Alarme de panne de courant | Générer une alarme | Inspection pratique |
| 20 △ | Alarme de perte de trame (LOF) | Générer une alarme | Inspection pratique |
| 21 △ | Alerte AIS | Générer une alarme | Inspection pratique |
| 22 △ | Alarme de perte d'horloge de référence | Générer une alarme | Inspection pratique |
| 23 | Alarme de perte de pointeur | Générer une alarme | Inspection pratique |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|--|---|---|----------------------|
| 24 | Réception à distance invalide (FERF, far end reporting failure) | Générer une alarme | Inspection pratique |
| 25 | Réception à distance du code d'erreur (FEBE, far end block error) | Générer une alarme | Inspection pratique |
| 26 | Perte de réseau électrique (LOM, loss of mains) | Générer une alarme | Inspection pratique |
| 27 | Détérioration du signal (BER > 1×10^{-6}) | Générer une alarme | Inspection pratique |
| 28 | Code d'erreur importante du signal (BER > 1×10^{-3}) | Générer une alarme | Inspection pratique |
| 29 | Alarme de défaillance du disque | Il peut être commuté automatiquement et une alarme peut être générée. | Inspection pratique |
| <p>* Note: PI: La puissance optique reçue du système mesurée à l'extrémité réceptrice; PR: Sensibilité à la réception du récepteur ; Mc: Redondance des câbles optiques; Me: Redondance du matériel.</p> | | | |

5.3.3 La qualité d'aspect du système de transmission par fibre optique par hiérarchie numérique synchrone (SDH) doit être conforme aux dispositions suivantes :

- 1 La disposition de la goulotte, du rack (y compris le sous-rack, le DDF, l'ODF) et de l'équipement est raisonnable et stable; le rack présente un alignement vertical et horizontal et est bien disposé. Les vis d'assemblage sont fixées et la longueur restante est la même.
- 2 Le câblage du répartiteur doit être ordonné et soigné avec une longueur. La fixation est ferme et l'extrémité répond aux exigences de la spécification; le marquage est correct et clair.
- 3 Les câbles de raccordement et les cavaliers (fibre) pour la connexion des équipements doivent répondre aux exigences de conception avec une longueur appropriée, et l'identification est correcte et claire.

5.4 Système de réseau IP

5.4.1 Le système de réseau IP répond aux exigences de base suivantes :

- 1 La salle d'équipement du réseau IP doit être propre et en ordre, bien ventilée et bien éclairée. La température et l'humidité ambiantes doivent satisfaire aux exigences des salles informatiques de communication de deuxième classe des « Conditions environnementales de la salle informatique du centre de communication » (YD/T 1821—2008).
- 2 L'équipement du réseau IP doit obtenir la licence d'accès aux équipements de télécommunication. Le modèle, les spécifications et la quantité doivent satisfaire aux exigences du contrat, et les composants doivent être complets.
- 3 Une fois que tout l'équipement a été installé et débogué, le système doit être dans un état de bon fonctionnement.

5.4.2 Les éléments contrôlés du système de réseau IP doivent être conformes aux exigences du tableau 5.4.2.

Tableau 5.4.2 Contrôles du système de réseau IP

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode de contrôle |
|-----|---|--|--|
| 1 △ | Fiabilité de l'installation et connexion de l'équipement du système | L'installation et le raccordement de l'équipement du système doivent être fiables, et le système n'a pas de code d'alarme et d'erreur après l'essai de vibration. | Observation continue de 15min en conditions de vibration (frapper de manière adéquate avec un marteau en caoutchouc) |
| 2 | Connexion à la terre | Les fils de raccordement à la mise à la terre et à la protection contre la foudre sont reliés de façon fiable au bus de mise à la terre. | Inspection visuelle, mesure à l'aide d'un testeur de la résistance de mise à la terre si nécessaire |
| 3 △ | Puissance optique moyenne transmise de l'interface réseau IP | Satisfaire aux exigences de conception, lorsqu'il n'y a pas d'exigences : $-11,5\text{dBm} \leq \text{puissance optique} \leq -3\text{dBm}$ (1000BASE-LX). $-9,5\text{dBm} \leq \text{puissance optique} \leq -4\text{dBm}$ (1000BASE-SX) | Mesure par compteur de puissance optique |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode de contrôle |
|------|--|--|--|
| 4 △ | Puissance optique reçue de l'interface réseau IP | $PI \geq PR + Mc + Me *$ | Mesure par compteur de puissance optique |
| 5 △ | Sensibilité de réception de l'interface réseau IP | Satisfaire aux exigences de conception, lorsqu'il n'y a pas d'exigences: $\leq -19 \text{ dBm}(1000\text{BASE-LX})$ $\leq -17 \text{ dBm}(1000\text{BASE-SX})$ | Mesure par wattmètre optique, l'atténuateur optique et générateur de débit |
| 6 △ | Débit du réseau IP | Conforme aux exigences de conception, 1518 longueur du cadre $\geq 99\%$ en l'absence d'exigences | Mesure par testeur de performance Ethernet |
| 7 △ | Délai de transmission du réseau IP | Répondre aux exigences de conception, lorsqu'il n'y a aucune exigence $\leq 100\text{ms}$ | Mesure par testeur de performance Ethernet |
| 8 △ | Taux de perte de paquets du réseau IP | $\leq 0,1\%$ lorsque pas plus de 70% de charge de débit | Mesure par testeur de performance Ethernet |
| 9 | Fonction de surveillance des performances du réseau | Il peut collecter et analyser les paramètres de performance tels que le code d'erreur du réseau en temps réel | Vérification fonctionnelle |
| 10 △ | Fonction de commutation de protection automatique | Commutation automatique sur la ligne de secours en cas de panne de boucle de travail ou de code d'erreur majeur. | Vérification fonctionnelle |
| 11 | Négociation automatique en semi-duplex et en duplex intégral de l'interface du réseau IP | Négociation automatique | Mesure du générateur de trafic ou de l'analyseur de performance du réseau IP |
| 12 △ | Fonction de contrôle du trafic du réseau IP | Lorsque le trafic réseau dépasse le trafic du port, la fonction de contrôle du trafic est disponible. | Vérification de la fonction du générateur de débit |
| 13 | Fonction de gestion des alarmes de défaillance du réseau IP | En cas de panne, le système de gestion de réseau affiche un message | Vérification fonctionnelle |
| 14 | Fonction d'autorisation de gestion de réseau IP | Les personnes non autorisées ne peuvent pas entrer dans le système de gestion de réseau | Vérification fonctionnelle |
| 15 | Fonction d'activation ou de désactivation du port réseau IP | Un port peut être activé ou désactivé à partir du système de gestion de réseau | Vérification fonctionnelle |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode de contrôle |
|---|--|---|----------------------------|
| 16 | Fonction de requête et de configuration de la gestion du réseau IP | Il est possible d'interroger et configurer les services associés à partir du système de gestion de réseau | Vérification fonctionnelle |
| 17 | Fonction de commutation du processeur système principal et de secours du réseau IP | Le processeur du système de sauvegarde peut être automatiquement activé en cas de panne du processeur principal du système | Vérification fonctionnelle |
| 18 △ | Fonction de diagnostic et de localisation des défauts du réseau IP | Le système de gestion de réseau peut afficher l'emplacement du défaut et les informations de la carte et du port de communication | Vérification fonctionnelle |
| 19 △ | Fonction VLAN de réseau IP | Il est possible de diviser le VLAN par port | Vérification fonctionnelle |
| <p>*注: Pl;La puissance optique reçue du système mesuré à l'extrémité de réception; PR; Sensibilité de réception du récepteur; Mc;Redondance des câbles optiques ;Me;Redondance des équipements.</p> | | | |

5.4.3 La qualité d'aspect du système de réseau IP doit répondre aux exigences suivantes :

- 1 Les canaux, les racks (y compris le sous-rack, le DDF, l'ODF) et l'équipement ont une disposition raisonnable et une installation stable; les racks sont droits et disposés proprement. Les vis d'assemblage sont serrées et les longueurs restantes sont les mêmes.
- 2 Le câblage du répartiteur est soigné et ordonné avec une longueur appropriée; la fixation est ferme et l'extrémité répond aux exigences des spécifications; l'identification est correcte et claire.
- 3 Les fils de connexion et les cavaliers (fibres) utilisés pour la connexion de l'appareil répondent aux exigences de conception, ils ont des longueurs appropriées et un marquage correct et clair.

5.5 Système de transmission par fibre optique à multiplexage en longueur d'onde (WDM)

5.5.1 Le système de transmission par fibre optique à multiplexage en longueur d'onde (WDM)

doit répondre aux exigences de base suivantes :

- 1 La salle d'équipement du système de transmission doit être propre, bien ventilée et bien éclairée, et la température et l'humidité ambiantes doivent répondre aux exigences des salles de communication de deuxième classe des « Conditions environnementales de la salle informatique du centre de communication » (YD/T 1821—2008).
- 2 L'équipement de réseau de transport doit obtenir une licence d'accès au réseau pour l'équipement de télécommunications. Le modèle, les spécifications et la quantité doivent être conformes aux exigences du contrat et les composants doivent être complets.
- 3 Une fois que tous les équipements sont installés et débogués, le système doit être en état de bon fonctionnement.

5.5.2 Les éléments contrôlés du système de transmission par fibre optique à multiplexage en longueur d'onde (WDM) doivent satisfaire aux exigences du Tableau 5.5.2.

Tableau 5.5.2 Les contrôles du système de transmission par fibre optique à multiplexage par répartition en longueur d'onde (WDM)

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|-----|---|--|--|
| 1 △ | Fiabilité de l'installation et de la connexion des équipements du système | L'installation et la connexion des équipements du système doivent être fiables. Après le test de vibration, le système n'a aucune alarme et aucun code d'erreur. | Observer en continu pendant 15 minutes dans des conditions de vibrations (réalisé de manière appropriée avec un marteau en caoutchouc) |
| 2 | Connexion à la terre | Les fils de connexion à la terre et de protection contre la foudre sont connectés de manière fiable au bus de terre | Vérifier visuellement, si nécessaire, mesurer avec un testeur de résistance mise à la terre |
| 3 △ | La longueur d'onde centrale du point de référence en réception et émission côté ligne | Conforme aux dispositions de YD/T 1143 en vigueur | Mesure au spectromètre |
| 4 △ | Le décalage de fréquence centrale du point de référence en réception et émission côté ligne | ± 12.5GHz | Mesure au spectromètre |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|------|--|---|--|
| 5 | Puissance du signal | Répondre aux exigences de conception ou aux indicateurs d'inspection en usine | Mesure au spectromètre |
| 6 Δ | Rapport signal / bruit optique (OSNR) | > 25dB | Mesure au spectromètre |
| 7 | Bruit | < -21dBm | Mesure au spectromètre |
| 8 | Largeur de bande-20dB | < 0.3nm | Mesure au spectromètre |
| 9 | Longueur d'onde centrale 0Ch | Conforme aux dispositions de YD/T 1143 en vigueur | Mesure au spectromètre |
| 10 Δ | Rapport minimal de rejet du mode latéral 0Ch | > 25dB | Mesure au spectromètre |
| 11 | Longueur d'onde centrale du démultiplexeur | Conforme aux dispositions de YD/T 1143 en vigueur | Mesure au spectromètre |
| 12 Δ | Perte d'insertion du démultiplexeur | < 10dB | Mesure au spectromètre |
| 13 | Différence maximale de perte d'insertion du démultiplexeur | < 2dB | Mesure au spectromètre |
| 14 Δ | Isolation des canaux adjacents du démultiplexeur | > 22dB | Mesure des sources lumineuses à large spectre et des spectromètres |
| 15 | Longueur d'onde centrale du multiplexeur | Conforme aux dispositions de YD / T 1143 en vigueur | Mesure au spectromètre |
| 16 Δ | Perte d'insertion du multiplexeur | < 8dB | Mesure au spectromètre |
| 17 | Différence maximale de perte d'insertion du multiplexeur | < 2dB | Mesure au spectromètre |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|------|--|---|--|
| 18 △ | Isolation des canaux adjacents du multiplexeur | > 22dB | Mesure au spectromètre |
| 19 △ | MPI-SM ~ MPI-RM Dispersion résiduelle | Conforme aux dispositions de YD/T 1143 en vigueur | Mesure avec des sources lumineuses à large spectre et des analyseurs de dispersion |
| 20 △ | MPI-SM ~ MPI-RM Dispersion du mode de polarisation | Conforme aux dispositions de YD / T 1143 en vigueur | Mesure avec des sources lumineuses à large spectre et des analyseurs de dispersion |
| 21 | Performance du réseau | Conforme aux dispositions de YD/T 2148 en vigueur | Test conformément à la clause 5.3.2 ou 5.4.2 de la présente norme selon l'interface d'affaires |
| 22 △ | Fonction de commutation de protection automatique | Commutation automatique sur la ligne de secours en cas de panne de boucle de travail ou de code d'erreur majeur | Vérification fonctionnelle, mesure d'une boucle |
| 23 | Fonction de gestion de réseau | Conforme à la norme YD/T 2148 en vigueur | Validation des fonctionnalités |
| 24 | Fonction de coupure automatique du laser | Le signal lumineux d'entrée peut être coupé automatiquement lorsqu'il n'y a pas de signal lumineux d'entrée | Validation des fonctionnalités. Tester l'ouverture lumineuse de la plaque de secours |
| 25 | Alarme de perte de signal (LOS) | Générer des alertes | Test pratique |
| 26 △ | Alarme de panne d'alimentation | Générer des alertes | Test pratique |
| 27 | Alarme de défaillance du disque | Il peut commuter automatiquement et générer l'alarme | Test pratique |

5.5.3 La qualité d'aspect du système de transmission par fibres optiques multiplexées en longueur d'onde (WDM) doit satisfaire aux exigences suivantes :

- 1 Les canaux, les racks (y compris les sous-racks, DDF, ODF) et les équipements sont bien disposés et bien installés. Les racks sont alignés verticalement et bien rangés. Les vis de montage sont serrées et laissent la même longueur.
- 2 Le câblage du répartiteur est soigné et ordonné avec une longueur appropriée; la fixation est ferme et l'extrémité répond aux exigences des spécifications; l'identification est

correcte et claire.

- 3 Les fils de raccordement et les cavaliers (fibre) utilisés pour le raccordement de l' équipement doivent satisfaire aux exigences de conception , avec une longueur appropriée ; l' identification est correcte et claire.

5.6 Système de commutation téléphonique fixe

5.6.1 Le système de commutation téléphonique fixe doit satisfaire aux exigences de base suivantes :

- 1 La salle des équipements du système de commutation de téléphone fixe doit être propre , bien aérée , bien éclairée . La température et l' humidité de l' environnement doivent satisfaire aux exigences de la salle des équipements de communication de type II des « *Exigences des conditions d' environnement de la salle des équipements du centre de communication* » (YD/T 1821—2008) .
- 2 L' équipement du système de commutation téléphonique fixe doit obtenir la licence d' accès au réseau de l' équipement de télécommunication . Le modèle , les spécifications et la quantité de l' équipement de commutation , de l' équipement auxiliaire , de la console et des différentes cartes de circuits imprimés doivent être conformes aux exigences du contrat et les composants doivent être complets .
- 3 . L' équipement et ses équipements auxiliaires doivent être bien installés .
- 4 A la fin de l' installation et de la mise au point de tous les équipements , le système doit être en état de bon fonctionnement .

5.6.2 Les éléments contrôlés du système de commutation téléphonique fixe doivent satisfaire aux prescriptions du tableau 5.6.2.

Tableau 5.6.2 Contrôles de commutation téléphonique fixe

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d' inspection |
|----|----------------------|--|--|
| 1 | Connexion à la terre | Le câble de mise à la terre est connecté de manière fiable au bus de mise à la terre | Contrôle visuel ; mesuré par un testeur de résistance de mise à la terre si nécessaire |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|------|---|---|--|
| 2 Δ | Tension de fonctionnement | - 57V ~ - 40V | Mesure par multimètre |
| 3 | Taux de défaillance interne | $\leq 3,4 \times 10^{-4}$ | Simulateur d'appel |
| 4 Δ | Taux de connexion | $\geq 99,96\%$ | Simulateur d'appel |
| 5 Δ | Taux de perte de paquets du réseau de support IP de commutation souple | $\leq 0,1\%$ | Mesure par analyseur de performance du réseau IP |
| 6 | Fluctuation du réseau de support IP du commutateur logiciel | $\leq 10\text{ms}$ | Mesure par analyseur de performance du réseau IP |
| 7 | Latence du commutateur logiciel du réseau support IP | $\leq 100\text{ms}$ | Mesure par analyseur de performance du réseau IP |
| 8 | Taux d'erreur de paquets du réseau du commutateur logiciel du réseau support IP | $\leq 1 \times 10^{-4}$ | Mesure par analyseur de performance du réseau IP |
| 9 | Qualité du service vocal de bout en bout dans le réseau du commutateur logiciel | Lorsque le taux de perte de paquets du réseau est $\leq 0,1\%$, le score subjectif de la parole est $\geq 4,0$, ou la moyenne PSQM de l'évaluation objective de la parole est $\leq 1,5$ ou PESQ $\geq 3,3$. | Score subjectif ou mesure du système de test de téléphonie vocale IP |
| 10 | Fonction d'autorisation d'accès | Accès non autorisé au système de gestion | Vérification fonctionnelle |
| 11 | Fonction de redémarrage du système | Après démarrage après arrêt d'urgence du système, ou commutation du système, le système peut reprendre son bon fonctionnement | Vérification fonctionnelle |
| 12 Δ | Modification de la fonctionnalité de numéro d'utilisateur | Après avoir modifié le numéro d'utilisateur par la fonction de gestion du réseau, cela n'affectera pas la fonction de communication du téléphone d'origine. | Vérification fonctionnelle |
| 13 Δ | Fonction de modification du niveau de l'utilisateur | Une fois le niveau utilisateur modifié par le biais de la gestion de réseau, l'utilisateur modifié correspond au nouveau niveau d'autorisation de travail | Vérification fonctionnelle |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|--|---|--|----------------------------|
| 14 | Fonction d'interdiction d'appels | Limiter les appels interurbains de l'utilisateur via la gestion du réseau | Vérification fonctionnelle |
| 15 | Fonction de facturation | Il peut modifier le taux et imprimer les frais d'affichage et les enregistrements d'appel | Vérification fonctionnelle |
| 16 | Gestion des appels | Enregistrer automatiquement les informations de service | Vérification fonctionnelle |
| 17△ | Diagnostic des défaillances, alarme | Alarme générée | Inspection pratique |
| 18 | Fonction de commutation du système | Existence des fonctions telles que l'appel local, l'appel entrant et sortant, le nouveau service, etc. | Vérification fonctionnelle |
| 19 | Fonction de contrôle des appels multiples | Capacité d'établir un appel rapide point à multipoints | Vérification fonctionnelle |
| <p>* Note: critères de notation subjectifs:</p> <p>(1) Très bon, très clair, pas de distorsion, pas de retard, communication fluide : 5 points ;</p> <p>(2) OK, écoute claire, petit retard, un peu de bruit, communication un peu moins fluide : 4 points ;</p> <p>(3) En général, l'audition n'est pas très claire, il y a un certain retard, il y a du bruit, il y a de la distorsion, on peut communiquer : 3 points ;</p> <p>(4) Mauvais, pas très clair, fort bruit ou discontinuité, distorsion grave, la communication doit être répétée plusieurs fois : 2 points ;</p> <p>(5) Très mauvais, muet ou totalement inaudible, bruyant, incapable de communiquer : 1 point.</p> | | | |

5.6.3 La qualité d'aspect du système de commutation téléphonique fixe doit être conforme aux dispositions suivantes :

- 1 La disposition de la goulotte, du rack et de l'équipement doit être raisonnable et de façon stable; les racks doivent avoir un alignement horizontal et vertical et être disposés de façon ordonnée; les vis d'assemblage doivent être serrées et la longueur restante doit être

uniforme.

- 2 Le câblage du répartiteur est soigné et ordonné avec une longueur appropriée; la fixation est ferme et l'extrémité répond aux exigences des spécifications; l'identification doit être correcte et claire.
- 3 Les fils de raccordement et les cavaliers (fibre) utilisés pour le raccordement de l'équipement doivent satisfaire aux exigences de conception avec une longueur appropriée et porter un marquage correct et clair.

5.7 Système d'alimentation de communication

5.7.1 Le système d'alimentation de communication doit satisfaire aux exigences de base suivantes :

- 1 Le modèle, les spécifications et la quantité de l'équipement d'alimentation électrique de communication et des accessoires doivent être conformes aux exigences du contrat et les composants doivent être complets.
- 2 Les barres de connexion, boulons et écrous de la batterie doivent être traités contre la corrosion et la connexion doit être fiable.
- 3 A la fin de l'installation et de la mise au point de tous les équipements, le système doit être en état de bon fonctionnement.

5.7.2 Les éléments contrôlés du système d'alimentation électrique de communication doivent satisfaire aux prescriptions du tableau 5.7.2.

Tableau 5.7.2 Contrôles du système d'alimentation électrique de communication

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|----|--|--------------------------------------|---|
| 1 | Protection contre la foudre du système d'alimentation de communication | Conforme aux exigences de conception | Inspection pratique |
| 2 | Mise à la terre du système d'alimentation de communication | Conforme aux exigences de conception | Mesure par testeur de résistance de mise à la terre |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|------------|---|---|---|
| 3 | Résistance d'isolement entre circuit courant alternatif et circuit courant continu et le sol et entre le circuit courant alternatif et le circuit courant continu | $\geq 2 \text{ M}\Omega$ | Mesure par mégohmmètre 500V |
| 4 Δ | La tension de sortie principale de l'alimentation à découpage | (-57.6 ~ -43.2) ou (21.6 ~ 28.8) V | Mesure par multimètre |
| 5 | Tension de bruit du système | La tension de bruit téléphonique pondéré à la borne de sortie CC doit être $\leq 2\text{mV}$ | Mesure par psophomètre |
| | | Tension de bruit crête à crête de la sortie CC dans la bande de fréquences 0 MHz ~ 20 MHz $\leq 200 \text{ mV}$ | Mesure par psophomètre ou avec l'oscilloscope |
| 6 | Fonction de gestion de la batterie | Il peut commuter la décharge de la batterie, la charge flottante et d'autres opérations | Testeur de performance de la batterie. Mesure ou vérification avec enregistrement lors de l'acceptation des travaux |
| 7 Δ | Fonction d'alarme du système d'alimentation | Lorsque le système est dans un état anormal, des informations d'alarme visuelle et sonore sont données dans la salle informatique | Validation des fonctionnalités |
| 8 | Gestion de la maintenance à distance | Il est possible de faire une gestion à distance de la télémessure, de la télécommande et de la télésignalisation | Validation des fonctionnalités |

5.7.3 La qualité d'aspect du système d'alimentation de communication doit satisfaire aux exigences suivantes :

- 1 La disposition des équipements d'alimentation électrique doit être raisonnable, avec une installation stable, un alignement vertical et horizontal et une disposition ordonnée.

- 2 Les câbles de distribution d'alimentation et de sortie sont soigneusement disposés, routés et positionnés correctement.
- 3 Les câbles de connexion entre les équipements doivent être ordonnés et soignés, avec une longueur convenable et une fixation ferme. L'extrémité de la connexion pour soudure (sertissage) doit être ferme et lisse. L'identification doit être correcte et claire.

交通运输部信息公开
浏览专用

6 Installations de péage

6.1 Équipement et logiciel pour voies mixtes d'entrée

6.1.1 L'équipement et le logiciel de la voie mixte d'entrée doivent répondre aux exigences de base suivantes :

- 1 Les barrières automatiques (manuelles), les antennes, les contrôleurs de voie, les terminaux d'affichage, les claviers spéciaux, les lecteurs composites, les écrans d'affichage extérieurs pour les clients, les écrans d'indication d'informations sur les voies, les détecteurs de véhicules, les équipements de reconnaissance de plaques d'immatriculation, les caméras de voies et autres équipements doivent être conformes aux normes du pays et de l'industrie.
- 2 Le modèle, les spécifications et la quantité d'équipements et d'accessoires de la voie mixte d'entrée doivent répondre aux exigences du contrat et les composants doivent être complets.
- 3 Une fois que tout l'équipement est installé et débogué, l'équipement et le logiciel de la voie doivent être en état de bon fonctionnement.
- 4 Le logiciel des voies mixtes d'entrée comprend le logiciel système et le logiciel d'application. Le logiciel système doit être légalement autorisé et un certificat d'autorisation officiel doit être fourni. Le logiciel d'application doit être accompagné des documents de développement et de test de logiciels.

6.1.2 Les éléments contrôlés de l'équipement et du logiciel de la voie mixte d'entrée doivent satisfaire aux exigences du tableau 6.1.2.

Tableau 6.1.2 Contrôles de l'équipement et du logiciel de la voie mixte d'entrée

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|-----|--|---|--|
| 1△ | Résistance d'isolement de l'équipement de voie | Borne de courant fort au châssis $\geq 50M\Omega$ | Mesure par mégohmmètre 500V |
| 2△ | Résistance de mise à la terre commune de l'équipement de voie | $\leq 1\Omega$ | Instrument de mesure de résistance de mise à la terre |
| 3 | Hauteur d'installation de l'antenne | Répondre aux exigences de conception, lorsqu'il n'y a aucune exigence $\geq 5.5m$ | Mesure de longueur |
| 4 | Épaisseur du revêtement anticorrosion de la colonne d'antenne | Répondre aux exigences de conception, lorsqu'il n'y a aucune exigence $\geq 85\mu m$ | Mesure par épaisseurimètre du revêtement |
| 5 | Chromaticité et luminosité de l'écran de l'indicateur d'informations sur la voie | La chromaticité est conforme à la réglementation GB / T 23828 actuelle, la luminosité répond aux exigences de conception et lorsqu'il n'y a pas d'exigence la luminosité $\geq 5000 cd/m^2$ | Mesure de la chromaticité/luminance |
| 6△ | Contrôle et affichage de l'écran d'indication des informations de voie | La commande de commutation est normale et les informations affichées sont correctes | Inspection pratique |
| 7 | Chromaticité et luminosité des panneaux de contrôle de l'auvent de péage | La chromaticité est conforme à la réglementation actuelle JT / T 597, luminosité nocturne $\geq 1000cd/m^2$ | Mesure de la chromaticité/luminance |
| 8△ | Contrôle et affichage des panneaux de contrôle des voies de l'auvent de péage | Contrôle selon les exigences de conception et si l'affichage est correct | Inspection pratique |
| 9△ | Contrôle et affichage des feux de signalisation de la voie de péage | Contrôle selon les exigences de conception et si l'affichage est correct | Inspection pratique |
| 10 | Chromaticité et luminosité de l'affichage des informations sur l'écran pour les clients du péage | La chromaticité répond aux exigences du GB / T 23828 actuel, la luminosité répond aux exigences de conception et $\geq 1500cd/m^2$ lorsqu'il n'y a aucune exigence | Mesure de la chromaticité/luminance |
| 11△ | Affichage des informations de l'écran d'affichage des informations sur les frais de péage pour les clients | Lors du passage du véhicule, les informations de péage peuvent être affichées correctement et à temps | Inspection pratique, observer les informations affichées sur l'écran d'affichage du montant des frais de péage |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|------|---|---|--|
| 12 Δ | Alarme clignotante | Elle peut être déclenchée selon les exigences définies et doit répondre correctement | Inspection pratique |
| 13 | Temps de montée / de descente de la barrière électrique | Répondre aux exigences de conception, ≤ 1 . 0s quand il n'y a aucune exigence | Chronomètre |
| 14 | Épaisseur du revêtement anti - corrosion du boîtier de la barrière électrique | Satisfaire aux exigences de conception et ≥ 76 μm en l'absence d'exigences | Mesure de l'épaisseur du revêtement par épaisseurimètre |
| 15 | Fonction de la motorisation de la barrière | La barrière peut être actionnée selon la configuration, avec la fonction anti - écrasement et la fonction de rotation horizontale | Validation des fonctionnalités |
| 16 | Inductance de la bobine annulaire | Satisfaire aux exigences de conception et (50 ~ 1000) μH en l'absence d'exigences | Appareil de mesure d'inductance |
| 17 | Clavier dédié | Fonctionnement flexible et réponse précise | Inspection pratique |
| 18 | Appareil de lecture - écriture | Lire et écrire correctement la carte de passage pour répondre aux exigences nationales de secret | Inspection pratique |
| 19 Δ | Capture d'image de voie | Lorsque le véhicule entre dans la voie, la fonction de capture d'image démarre, les informations de capture sont conformes aux exigences de conception, et peuvent être stockées et transmises selon le format prescrit | Inspection pratique |
| 20 Δ | Caméra de voie | Peut faire une vidéo en temps réel de la voie et l'image est claire | Inspection pratique |
| 21 | Incrustation de caractères | Les images de la caméra de voie et les informations d'image de capture sont incrustées clairement et correctement | Inspection pratique |
| 22 | Fonction d'identification automatique de plaque d'immatriculation | Traiter et identifier les images de véhicule acquises, et enregistrer les résultats d'identification qui doivent inclure le numéro de plaque d'immatriculation, l'heure d'identification, la couleur de la plaque d'immatriculation, etc. | Inspection pratique |
| 23 | Précision d'identification de plaque d'immatriculation | $\geq 95\%$ | Tester en continu plus de 24h, vérifier plus de 200 images |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|------|--|--|--|
| 24 Δ | Zone de communication RSU | Largeur ≤ 3,3m | Mesure par intensimètre du champ |
| 25 Δ | État initial de la voie | L'écran indicateur d'information sur la voie indique que la voie est fermée, que la barrière de la voie est fermée horizontalement. Le contenu de l'affichage dans le kiosque à péage est conforme aux exigences de conception et il a la fonction d'empêcher une ouverture de session malveillante. | Vérification de l'état. Vérification de la fonction de connexion malveillante en se connectant une fois à la fois de manière correcte et incorrecte. |
| 26 Δ | État d'ouverture de la voie | Après une connexion réussie, la voie peut être ouverte et le système entre en état de fonctionnement. | Inspection pratique |
| 27 | Connexion et sortie du système logiciel de voie | Après avoir démarré le logiciel de voie, il est possible de se connecter et se déconnecter de manière fiable | Inspection pratique |
| 28 | Surveillance de l'état de fonctionnement de l'équipement de voie et alarme de défaut | Surveillance de l'état de fonctionnement des équipements de la voie et alarme de défaut | Inspection pratique |
| 29 | Consignation des requêtes dans le journal | Il est possible d'interroger les informations du journal du processus de transaction des véhicules qui passent | Inspection pratique |
| 30 Δ | Fonction de téléchargement des données de péage de voie | Les données de transaction du véhicule sont correctement téléchargées vers le système supérieur de perception des péages | Vérification fonctionnelle |
| 31 | Fonction de synchronisation d'horloge | L'horloge du système de voie est synchronisée avec l'horloge du système de péage de niveau supérieur | Comparer avec l'horloge principale |
| 32 Δ | Transmission de données | Les données de péage peuvent être transmises avec précision entre la voie et le système de péage supérieur | Inspection pratique |
| 33 | Traitement des opérations de maintenance et de réinitialisation des voies | Le menu de maintenance permet au personnel de maintenance autorisé d'effectuer des opérations de maintenance et de réinitialisation des voies | Inspection pratique |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|----|--|---|----------------------|
| 34 | Prise en charge des transactions avec unités embarquées OBU bi – puce et OBU mono – puce | Prend également en charge les transactions OBU bi – puce et OBU mono – puce et peut écrire les informations d'entrée dans l'OBU (ou la carte ETC) | Inspection pratique |
| 35 | Prise en charge des transactions de carte CPC | Prise en charge des transactions de carte CPC et écriture des informations d'entrée requises | Inspection pratique |
| 36 | Collecte d'informations sur les véhicules | Détecter automatiquement les informations telles que la plaque d'immatriculation et le modèle du véhicule de passage, aider à la vérification manuelle et corriger les informations du véhicule par reconnaissance automatique | Inspection pratique |
| 37 | Réception et mise à jour des paramètres de péage | Avoir la capacité de recevoir et de mettre à jour les paramètres de péage (liste d'état, liste noire de crédit, liste de gros véhicules de transport, liste des optimisations et réductions de péage dans la province, liste de véhicules de transport spéciaux (bus de tourisme et de transport de passagers longue distance, camion de transport de matières dangereuses, etc.) et écrire dans le dossier de transaction les informations sur les véhicules spéciaux rejetés par le système ETC | Inspection pratique |
| 38 | Réception des données de test de pesage d'entrée | Être capable de recevoir les données de pesage à l'entrée, de les évaluer et de les éliminer selon la réglementation pertinente | Inspection pratique |
| 39 | Capacité de support de porte ETC | Avoir la possibilité de recevoir et mettre à jour le tarif de péage de la présente station émis par le centre de réseau provincial, d'écrire correctement les informations d'entrée dans l'OBU (carte d'utilisateur du CPU) et la carte CPC et de facturer, établir un enregistrement des transactions ETC et cartes CPC, et interdire l'accès, selon les règles de fonctionnement, si le montant du solde de la carte d'un usager est insuffisant | Inspection pratique |
| 40 | Correspondance automatique des informations | L'enregistrement de transaction ETC, et par carte CPC est automatiquement mis en correspondance avec les images prises du véhicule et est téléchargé en temps réel dans le système de la station de péage | Inspection pratique |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|------|--|---|--|
| 41 | Interception de camion en surcharge | Selon les données de pesage d'entrée, il a la fonction d'interception automatique des véhicules en surcharge | Inspection pratique |
| 42 | Détermination des possibilités de la carte CPC | La fonction de détermination des possibilités de la carte CPC doit être disponible et l'autorisation de passage ne doit pas être émise lorsque le solde est inférieur à 8% | Inspection pratique |
| 43 Δ | Fonction de récupération de la liaison | La voie fonctionne normalement lors du débranchement la liaison de communication entre le contrôleur de voie et la station de péage, et les données ne sont pas perdues après la restauration de la liaison de communication. | Inspection pratique |
| 44 | Traitement des véhicules spéciaux | Pour les véhicules spéciaux tels que ceux sans plaque ou avec une plaque non valide, sur la liste d'état, la liste noire de crédit, carte d'utilisateur non insérée, signature de carte incompatible, afficher l'information qui est cohérente avec la situation réelle sur l'écran d'information quand le processus de traitement défini est respecté. | Inspection pratique |
| 45 | Passage avec carte CPC après la transaction réussie du véhicule ETC | Une fois que la transaction du véhicule normal ETC est réussie, changer pour transaction par carte CPC pour passer, conformément au processus de traitement spécifié. | Inspection pratique |
| 46 Δ | Processus de transaction normal de véhicules particuliers ETC | Les voitures 1, 2, le 3 et 4 passent respectivement, le traitement de transaction et la facturation sont corrects (avec la fonction de cadre de porte ETC), les informations sur le montant de frais sont affichées correctement et à temps | Registre historique de test ou d'inspection avec véhicule réel |
| 47 Δ | Flux de transaction normal pour les camions ETC | Les camions 1, 2, 3, 4, 5 et 6 passent respectivement, le traitement de la transaction et la facturation sont corrects (avec la fonction de portique ETC), et les informations de coût sont affichées correctement et à temps | Registre historique de test ou d'inspection avec véhicule réel |
| 48 Δ | Processus normal de transaction de circulation de véhicules spéciaux ETC | Les véhicules spéciaux 1, 2, 3, 4, 5 et 6 passent respectivement, le traitement de transaction et la facturation sont corrects (avec la fonction de porte ET), et les informations de montant des frais sont affichées correctement et en temps opportun | Registre historique de test ou d'inspection avec véhicule réel |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|------|---|--|--|
| 49 Δ | Procédé de transaction pour les véhicules particuliers en péage manuel(MTC) | Les voitures 1, 2, 3 et 4 passent respectivement, le traitement de transaction et la facturation sont corrects (avec la fonction de cadre de porte ETC), les informations de montant des frais sont affichées correctement et à temps | Registre historique de test ou d'inspection avec véhicule réel |
| 50 Δ | Processus de transaction de passage de camion avec péage manuel(MTC) | Les camions 1, 2, 3, 4, 5 et 6 passent respectivement, le traitement de transaction et la facturation sont corrects (avec la fonction de portique ETC), et les informations de montant des frais sont affichées correctement et à temps | Registre historique de test ou d'inspection de véhicule réel |
| 51 Δ | Procédé de transaction de circulation de véhicules spéciaux en péage manuel (MTC) | Les véhicules champs spéciaux 1, 2, 3, 4, 5, et 6 accèdent respectivement, le traitement de transaction et la facturation sont corrects (aussi avec la fonction de porte ETC), et les informations du montant des frais sont affichées correctement et en temps opportun | Registre historique de test ou d'inspection avec véhicule réel |
| 52 | Processus de transaction avec interférence de véhicule suiveur | Lorsque des véhicules avec une étiquette électronique normale suivent des véhicules dont l'étiquette électronique est anormale ou absente à l'entrée de la voie mixte, la transaction et le passage peuvent s'effectuer correctement. | Test avec véhicule réel |

6.1.3 La qualité d'aspect de l'équipement de la voie mixte d'entrée doit satisfaire aux exigences suivantes :

- 1 Il ne doit y avoir aucun des défauts limites énumérés à l'annexe C de la présente norme.
- 2 Le marqueur réfléchissant sur la lisse de la barrière électrique (manuelle) doit être complètement visible.

6.2 Les équipements et logiciels pour voies mixtes de sortie

6.2.1 L'équipement et le logiciel de la voie mixte de sortie doivent répondre aux exigences de base suivantes :

- 1 La barrière électrique (manuelle), l'antenne, la machine de commande de voie, le

terminal d'affichage, le clavier spécial, l'imprimante de factures, l'appareil de lecture – écriture, l'écran d'affichage d'information pour les usagers, l'écran d'indication d'information sur la voie, le détecteur de véhicule, l'équipement de reconnaissance des plaques d'immatriculation, la caméra de voie et les autres équipements doivent être conformes aux normes nationales et industrielles pertinentes.

- 2 Le modèle, les spécifications et la quantité d'équipements et d'accessoires de la voie mixte de sortie doivent être conformes aux exigences du contrat et les composants doivent être complets.
- 3 Après l'installation et la mise en service de tout l'équipement, l'équipement et le logiciel de la voie doivent être en état de bon fonctionnement.
- 4 Le logiciel de voie mixte de sortie comprend le logiciel système et le logiciel d'application. Le logiciel système doit être légalement autorisé et un certificat officiel d'utilisation autorisée doit être fourni. Le logiciel d'application doit être accompagné des documents de développement et d'essai du logiciel.

6.2.2 Les éléments contrôlés des équipements et logiciels des voies mixtes destinées à la sortie doivent être conformes aux dispositions du tableau 6.2.2.

Tableau 6.2.2 Contrôles de l'équipement et des logiciels des voies mixtes de sortie

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|----|--|---|---|
| 1△ | Résistance d'isolement des équipements de voie | Entre boîtier et bornes électriques $\geq 50M\Omega$ | Mesure par mégohmmètre 500V |
| 2△ | Résistance de mise à la terre commune des équipements de voie | $\leq 1\Omega$ | Mesure par testeur de résistance de mise à la terre |
| 3 | Hauteur d'installation de l'antenne | Satisfaire aux exigences de conception, $\geq 5,5$ m lorsqu'elles ne sont pas requises | Mesure |
| 4 | Épaisseur du revêtement anti – corrosion sur la colonne d'antenne | Satisfaire aux exigences de conception, ≥ 85 μm lorsqu'il n'y a pas de prescriptions | Mesure par épaisseur du revêtement |
| 5 | Chromaticité et luminosité de l'écran de l'indicateur d'informations de voie | La chromaticité répond aux réglementations GB / T 23828 actuelles. La luminosité répond aux exigences de conception et la luminosité ≥ 5000 cd/m^2 lorsqu'il n'y a aucune exigence | Mesure de la chromaticité/ luminance |
| 6△ | Les informations de voie indiquent le contrôle et l'affichage de l'écran | Le contrôle de commutation est normal et les informations affichées sont correctes | Inspection pratique |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|-----|--|--|---|
| 7 | Couleur et luminosité des panneaux de contrôle des voies de péage | La chromaticité doit être conforme aux dispositions actuelles de la norme JT / T 597 et la luminosité nocturne doit être ≥ 1000 cd/m ² . | Mesure colorimétrique/ luminomètre |
| 8△ | Contrôle et affichage du panneau de contrôle de la voie de l'auvent du péage | Il peut être contrôlé selon les exigences de conception et doit s'afficher correctement | Inspection pratique |
| 9△ | Contrôle et affichage des feux de signalisation de la voie de péage | Il peut être contrôlé selon les exigences de conception et l'affichage doit être correct | Inspection pratique |
| 10 | Chromaticité et luminosité de l'écran d'affichage de l'utilisateur des informations sur le montant du péage spécifique à la voie | La chromaticité répond aux exigences du GB/T 23828 actuel, la luminosité répond aux exigences de conception et ≥ 1500 cd/m ² lorsqu'il n'y a aucune exigence | Mesure de la chromaticité/ luminance |
| 11△ | Affichage de l'information de l'écran d'affichage pour les usagers sur le montant du péage | Lors du passage du véhicule, les informations peuvent être affichées correctement et à temps | Inspection pratique, observez les informations affichées sur l'écran d'affichage du montant des frais |
| 12△ | Alarme clignotante | Elle peut être déclenché selon les exigences définies et répondre correctement | Inspection pratique |
| 13 | Temps de montée/descente de la barrière électrique | Satisfaire aux exigences de conception, s'il n'y a pas d'exigences $\leq 1,0$ s | Chronomètre |
| 14 | Épaisseur du revêtement anti-corrosion du boîtier de la barrière électrique | Satisfaire aux exigences de conception et ≥ 76 μ m en l'absence d'exigences | Mesure par épaisseur du revêtement |
| 15 | Fonction de la motorisation de la barrière électrique | Peut agir selon le fonctionnement défini et a les fonctions d'anti-écrasement et de rotation horizontale | Vérification fonctionnelle |
| 16 | Inductance de bobine toroïdale | Répondre aux exigences de conception, ou être dans l'intervalle (50 ~ 1000) μ H lorsqu'il n'y a pas d'exigence | Mesureur d'inductance |
| 17 | Clavier dédié | Fonctionnement flexible et réponse précise | Inspection pratique |
| 18 | Appareil de lecture - écriture | Lire et écrire correctement la carte d'accès pour répondre aux exigences du secret national | Inspection pratique |
| 19△ | Imprimante de factures | Imprimez les factures rapidement et correctement | Inspection pratique |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|------|--|---|--|
| 20 Δ | Capture d'image de voie | La fonction de capture d'image peut être activée lorsque le véhicule entre dans la voie, et les informations capturées répondent aux exigences de conception, et peuvent être stockées et transmises selon le format spécifié | Inspection pratique |
| 21 Δ | Caméra de voie | Enregistrer une vidéo en temps réel de la voie avec une image claire | Inspection pratique |
| 22 | Incrustation de caractères | Incrustation claire et correcte des informations sur les images de capture de voie | Inspection pratique |
| 23 | Reconnaissance automatique des plaques d'immatriculation | Traiter et reconnaître l'image du véhicule recueillie et enregistrer les résultats de la reconnaissance, dont le numéro de la plaque d'immatriculation, l'heure de la reconnaissance, la couleur de la plaque d'immatriculation, etc. | Inspection pratique |
| 24 | Précision de la reconnaissance des plaques d'immatriculation | ≥95% | Essai continu pendant plus de 24 heures, inspection de plus de 200 images |
| 25 Δ | Zone de communication des unités bord de route (UBR, 《 Road Side Unit 》,RSU) | Largeur ≤3.3m | Mesure de l'intensité du champ |
| 26 Δ | État initial de la voie | L'écran indicateur d'information sur la voie indique que la voie est fermée et la barrière de la voie est fermée horizontalement. Le contenu de l'affichage dans le kiosque à péage est conforme aux exigences de conception et a pour fonction d'empêcher l'ouverture de session malveillante. | Inspection pratique. Vérifier la fonction de connexion malveillante une fois entrée correctement et incorrectement |
| 27 Δ | État d'ouverture de la voie | Après une connexion réussie, la voie peut être ouverte et le système entre en état de fonctionnement. | Inspection pratique |
| 28 | Connexion et déconnexion du système de logiciel de voie | Après avoir démarré le logiciel de voie, avoir la possibilité de se connecter et se déconnecter de manière fiable | Inspection pratique |
| 29 | Surveillance de l'état de fonctionnement de l'équipement de voie et alarme de défaut | Il peut surveiller l'état de fonctionnement des équipements de voie tels que les antennes, les barrières électriques, les panneaux de contrôle de voie, etc., et émettre des messages d'alarme en cas de panne de l'équipement | Inspection pratique |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|------|---|---|------------------------------------|
| 30 | Requête de journal | Il est possible d'interroger les informations du journal du processus de transaction des véhicules qui passent | Inspection pratique |
| 31 Δ | Fonction de téléchargement des données de péage de voie | Les données de transaction du véhicule sont correctement téléchargées vers le système supérieur de perception des péages | Vérification fonctionnelle |
| 32 | Fonction de synchronisation d'horloge | L'horloge du système de voie est synchronisée avec l'horloge du système de péage de niveau supérieur | Comparer avec l'horloge principale |
| 33 Δ | Transmission de données | Les données de péage peuvent être transmises avec précision entre la voie et le système de péage supérieur | Inspection pratique |
| 34 | Traitement des opérations de maintenance et de réinitialisation de voie | Le menu de maintenance permet au personnel autorisé d'effectuer des opérations de maintenance et de réinitialisation des voies | Inspection pratique |
| 35 | Prise en charge des transactions par unité embarquée (OBU à double puce et OBU à puce unique) | Dans le même temps, il prend en charge les transactions OBU à double puce et OBU à une seule puce, et peut effacer les informations d'entrée dans l'OBU (ou la carte ETC) | Inspection pratique |
| 36 | Prise en charge de la transaction par carte CPC | Prise en charge de la transaction par carte CPC, effacement des informations de la station et des informations de facturation dans la carte | Inspection pratique |
| 37 | Collecte d'informations sur les véhicules | Détecter et reconnaître automatiquement la plaque d'immatriculation, le type de véhicule et d'autres informations des véhicules qui passent, et prendre en charge la vérification manuelle et la correction des informations de véhicule automatiquement reconnues | Inspection pratique |
| 38 | Réception et mise à jour des paramètres de tarification | Avoir la capacité de recevoir et de mettre à jour les paramètres de péage (liste d'état, liste noire de crédit, liste de gros véhicules de transport, liste des optimisations et réductions de péage dans la province, liste de véhicules de transport spéciaux (car de tourisme et de transport de passagers longue distance, camion de transport de matières dangereuses, etc.) et écrire dans le dossier de transaction les informations sur les véhicules spéciaux rejetés par le système ETC | Inspection pratique |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|------|--|---|--|
| 39 | Recevoir les données de test de pesage en sortie | Capable de recevoir les données de pesage en sortie, de les apprécier et de les traiter conformément à la réglementation applicable | Inspection pratique |
| 40 | Capacité de support de porte ETC | Il a la capacité de recevoir, de mettre à jour et de calculer les frais de péage de la présente station émis par le centre de réseau provincial, de réaliser la facturation, d'éliminer les informations d'entrée, celles de passage et celles de facturation après la facturation, et de faire l'enregistrement des transactions | Inspection pratique |
| 41 | Correspondance automatique des informations | L'enregistrement de transaction ETC, par carte CPC et l'image prise du véhicule doivent être automatiquement mis en correspondance et téléchargés en temps réel dans le système de facturation | Inspection pratique |
| 42 Δ | Fonction de récupération hors réseau | La voie fonctionne normalement lors de la déconnection de la liaison de communication entre le contrôleur de voie et la station de péage, et il n'y a pas de perte de données après la restauration de la liaison de communication | Vérification fonctionnelle |
| 43 | Traiter des camions qui utilisent à la fois des cartes OBU et CPC. | Traiter selon la carte CPC du véhicule | Inspection pratique |
| 44 | Traiter les véhicules sans carte CPC ou avec une carte ne fonctionnant pas | Les frais de péage sont calculés sur la base du numéro de la plaque d'immatriculation, le modèle de véhicule et l'information d'entrée du véhicule de passage | Inspection pratique ou affichage de l'historique |
| 45 | Traiter des véhicules sans information d'entrée dans la carte CPC ou dont le modèle, et la plaque d'immatriculation ne sont pas cohérents avec l'information dans la carte CPC | Le montant du péage est calculé en fonction du numéro de la plaque d'immatriculation et du modèle du véhicule | Inspection pratique ou affichage de l'historique |
| 46 | Traitement des véhicules rejetés par l'ETC | Pour les véhicules rejetés par l'ETC tels que sans plaque d'immatriculation, avec une plaque invalide, sur la liste de statut ou la liste noire, n'ayant pas inséré la carte ou dont la signature de la carte n'est pas cohérente, etc. le traitement suivra le processus fixé, et le message d'information affiché sur l'écran de l'utilisateur est cohérent avec la situation réelle. | Inspection pratique ou affichage de l'historique |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|------|---|--|---|
| 47 | Traitement des camions hors gabarit ou en surcharge | Suivre le processus d'exploitation fixé, et avoir la fonction d'intercepter les véhicules hors gabarit ou en surcharge | Inspection pratique ou affichage de l'historique |
| 48 Δ | Processus normal de transaction de véhicules particuliers ETC | Les voitures 1, 2, 3 et 4 passent respectivement, le traitement de la transaction et les frais de péage sont corrects, l'écran d'information affiche correctement et à temps le montant des péages, le montant des frais du voyage complet et les informations connexes | Historique des essais ou des inspections de véhicules |
| 49 Δ | Processus normal de transaction pour les camions ETC | Les camions 1, 2, 3, 4, 5 et 6 passent respectivement, le traitement de la transaction et les péages déduits sont corrects. L'affichage d'information sur le montant des frais de péage est correct et fait à temps. Le montant des frais de de péage complets et les informations connexes sont corrects. | Historique des essais ou des inspections de véhicules |
| 50 Δ | Processus normal de transaction de circulation des véhicules spéciaux ETC | Les véhicules spéciaux 1, 2, 3, 4, 5 et 6 accèdent respectivement, le traitement de la transaction et le décompte déduction des frais de péage sont corrects. L'affichage d'information sur le montant des frais est correct et fait à temps. Affichage du montant des frais de voyage complets et des informations connexes | Historique des essais ou des inspections du véhicule |
| 51 Δ | Procédé de transaction par collecte manuelle du péage (<i>Manual Toll Collection, MTC</i>) | Les voitures 1, 2, 3 et 4 passent respectivement, le traitement de la transaction et la facturation sont corrects. L'écran affiche correctement et à temps l'information du montant des frais, le montant des frais de voyage complets et les informations connexes | Historique des essais ou des inspections de véhicules |
| 52 Δ | Processus de transaction de passage de camion par collecte manuelle du péage (<i>Manual Toll Collection, MTC</i>) | Les camions 1, 2, 3, 4, 5 et 6 passent respectivement, le traitement de la transaction et la facturation sont corrects. L'écran affiche correctement et à temps le montant des péages, le montant des frais de voyage complets et les informations connexes. | Historique des essais ou des inspections du véhicule |
| 53 Δ | Procédé de transaction de circulation de véhicules spéciaux par collecte manuelle du péage (<i>MTC</i>) | Les camions 1, 2, 3, 4, 5 et 6 passent respectivement, le traitement de transaction et les frais de péage déduits sont corrects. L'écran affiche correctement et à temps le montant des péages, le montant des frais de voyage complets et les informations connexes | Historique des essais ou des inspections de véhicules |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|----|---|--|---|
| 54 | Processus de transaction avec interférence par véhicule suiveur | Pour les véhicules avec une étiquette électronique normale qui suivent des véhicules dont l'étiquette électronique est en anomalie ou sans étiquette électronique qui passent par une voie mixte de sortie ETC/MTC la transaction et la libération se font correctement. | Historique des essais ou des inspections de véhicules |

6.2.3 La qualité d'aspect de l'équipement de la voie mixte de sortie doit satisfaire aux exigences suivantes :

- 1 Il ne doit y avoir aucun des défauts limites énumérés à l'annexe C de la présente norme.
- 2 Le marqueur réfléchissant sur la lisse de la barrière électrique (manuelle) doit être complètement visible.

6.3 équipement et logiciel de voie dédiée ETC

6.3.1 Les équipements et logiciels de voie dédiée ETC doivent satisfaire aux exigences de base suivantes :

- 1 Les équipements tels que les barrières électriques (manuelles), les antennes, les contrôleurs de voie, les terminaux d'affichage, les claviers spéciaux, les écrans d'information sur les tarifs spéciaux, les détecteurs de véhicules, les caméras, etc. doivent être conformes aux normes nationales et industrielles.
- 2 Le modèle, les spécifications et la quantité d'équipements de voie dédiée ETC et des accessoires doivent être conformes aux exigences du contrat et les composants doivent être complets.
- 3 A la fin de l'installation et de la mise au point de tous les équipements, les équipements et logiciels de voie doivent être en état de bon fonctionnement.
- 4 Le logiciel de voie spéciale ETC comprend le logiciel du système et le logiciel d'application. Le logiciel du système doit être autorisé légalement, la licence d'utilisation doit être fournie. Le logiciel d'application doit être accompagné du fichier de

développement et de test du logiciel.

6.3.2 Les éléments contrôlés des équipements et du logiciel de voie spéciale ETC doivent satisfaire aux prescriptions du tableau 6.3.2.

Tableau 6.3.2 Contrôles de l'équipement et des logiciels de voie spéciale de l'ETC

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|-----|---|---|---|
| 1△ | Résistance à l'isolement des équipements de voie | Entre boîtier et bornes électriques $\geq 50M\Omega$ | Mesure par mégohmmètre 500V |
| 2△ | Résistance de mise à la terre commune des équipements de voie | $\leq 1\Omega$ | Mesure par testeur de résistance de la mise à la terre |
| 3 | Hauteur d'installation de l'antenne | Conforme aux exigences de conception, sans exigence $\geq 5,5m$ | Mesure |
| 4 | Épaisseur de revêtement anti-corrosion de la colonne de l'antenne | Conforme aux exigences de conception, sans exigence $\geq 85\mu m$ | Mesure par épaisseurimètre du revêtement |
| 5 | Chromaticité et luminosité de l'écran de l'information sur la voie | La chromaticité est conforme à la norme GB/T 23828 actuelle, la luminosité répond aux exigences de conception et la luminance est $\geq 5000\text{ cd/m}^2$ lorsqu'il n'y a pas d'exigence. | Mesure colorimétrique/luminance |
| 6△ | Contrôle et affichage de l'écran indicateur d'information sur la voie | La commande de commutation fonctionne normalement et les informations d'affichage sont correctes. | Inspection pratique |
| 7 | Chromaticité et luminosité des panneaux de contrôle des voies de péage | La chromaticité est conforme à la réglementation actuelle de JT / T 597. La luminance nocturne est $\geq 1000\text{ cd/m}^2$. | Mesure colorimétrique/luminancemètre |
| 8△ | Contrôle et affichage des panneaux de contrôle des voies de péage | Il peut être contrôlé selon les exigences de conception et affichage correct | Inspection pratique |
| 9△ | Contrôle et affichage des feux de circulation sur les voies de péage | Contrôle selon les exigences de conception et affichage correct | Inspection pratique |
| 10 | Chromaticité et luminosité de l'affichage d'information sur le péage pour l'utilisateur | La chromaticité doit être conforme aux dispositions actuelles du GB / T 23828, la luminosité doit être conforme aux exigences de conception et $\geq 1500\text{ cd/m}^2$ en l'absence d'exigences | Mesure colorimétrique/luminancemètre |
| 11△ | Écran d'affichage d'information de l'utilisateur sur le montant des frais de péage de la voie | Lors du passage d'un véhicule, il peut afficher correctement le montant du péage pour l'ensemble du trajet ou d'autres informations prédéfinies | Inspection pratique, observer les informations affichées sur l'écran d'affichage du montant des frais |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|------|--|--|---|
| 12 Δ | Alarme clignotante | Elle peut être déclenchée selon les exigences prédéfinies et doit répondre correctement | Inspection pratique |
| 13 | Temps de montée/de descente de la barrière électrique | Répondre aux exigences de conception, $\leq 1,0s$ quand il n'y a aucune exigence | Chronomètre |
| 14 | Épaisseur du revêtement anticorrosion du boîtier de la barrière électrique | Satisfaire aux exigences de conception et $\geq 76 \mu m$ en l'absence d'exigences | Mesure par épaisseur du revêtement |
| 15 Δ | Fonctionnalités de la barrière électrique | Elle peut être actionnée conformément aux procédures d'exploitation prescrites et possède les fonctions d'anti-écrasement et de rotation horizontale | Inspection pratique |
| 16 | Inductance de bobine toroïdale | Répondre aux exigences de conception, répondre à $(50 \sim 1000) \mu H$ lorsqu'il n'y a pas d'exigence | Appareil de mesure d'inductance |
| 17 | Clavier dédié | Fonctionnement flexible et réponse précise | Inspection pratique |
| 18 Δ | Capture d'image de voie | La fonction de capture d'image peut être activée lorsque le véhicule entre dans la voie. Les informations capturées répondent aux exigences de conception, et peuvent être stockées et transmises selon le format spécifié | Inspection pratique |
| 19 Δ | Caméra de voie | Il est possible de faire l'enregistrement vidéo en temps réel dans la zone de voie réglée, l'image est claire | Inspection pratique |
| 20 | Incrustation de caractères | Incrustation claire et correcte des informations sur les images de capture de voie | Inspection pratique |
| 21 | Fonction de reconnaissance automatique de la plaque d'immatriculation | Traiter et reconnaître les images de véhicule collectées et enregistrer les résultats de la reconnaissance. Les résultats de la reconnaissance doivent inclure le numéro de plaque d'immatriculation, l'heure de reconnaissance, la couleur de la plaque d'immatriculation, etc. | Inspection pratique |
| 22 | Taux de précision de la reconnaissance de la plaque d'immatriculation | $\geq 95\%$ | Test continu pendant plus de 24h, vérifiez plus de 200 photos |
| 23 Δ | Zone de communication de l'unité bord de route RSU | Largeur $\leq 3,3 m$ | Mesure de champ |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|------|--|---|--|
| 24 Δ | État initial de la voie | L'écran de l'indicateur d'informations sur la voie indique que la voie est fermée et la barrière de voie est fermée horizontalement. Le contenu de l'affichage dans la cabine de péage répond aux exigences de conception et a pour fonction d'empêcher les connexions malveillantes. | Inspection pratique, la fonction de connexion malveillante est vérifiée une fois pour la bonne entrée et la mauvaise entrée lors de la connexion |
| 25 Δ | État d'ouverture de la voie | Après une connexion réussie, la voie peut être ouverte et le système entre en état de fonctionnement. | Inspection pratique |
| 26 | Connexion et déconnexion du système de logiciel de voie | Une fois le logiciel de voie démarré, il peut se connecter et se déconnecter de manière fiable | Inspection pratique |
| 27 | Surveillance de l'état de fonctionnement de l'équipement de voie et alarme de défaut | Il peut surveiller l'état de fonctionnement des équipements de voie tels que les antennes, les barrières électriques, les panneaux de contrôle de voie, etc., et émettre des messages d'alarme en cas de panne de l'équipement | Inspection pratique |
| 28 | Consignation des requêtes dans le journal | Il peut vérifier les informations du journal de circulation des véhicules | Inspection pratique |
| 29 Δ | Fonction de téléchargement de données de péage routier | Les données relatives aux transactions concernant les véhicules sont correctement téléchargées dans le système de facturation de niveau supérieur | Inspection pratique |
| 30 | Fonction de synchronisation de l'horloge | L'horloge du système de voie est synchronisée avec l'horloge du système de péage supérieur | Comparaison avec l'horloge principale |
| 31 Δ | Transmission des données | Transmission précise des données de péage entre la voie et le système de péage supérieur | Inspection pratique |
| 32 | Traitement des opérations de réparation et de remise à zéro des voies | Le menu de maintenance permet au responsable autorisé d'effectuer des opérations de maintenance et de remise à zéro des voies | Inspection pratique |
| 33 | Prise en charge des transactions OBU à double puce et OBU à simple puce | Il prend également en charge les transactions OBU à double puce et OBU à simple puce et peut écrire des informations d'entrée dans l'OBU (ou carte ETC). | Inspection pratique |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|------|--|--|---|
| 34 | Réception et mise à jour des paramètres de péage | Avoir la capacité de recevoir et de mettre à jour les paramètres de péage (liste d'état, liste noire de crédit, liste de gros véhicules de transport, liste des optimisations et réductions de péage dans la province, liste de véhicules de transport spéciaux (car de tourisme et de transport de passagers longue distance, camion de transport de matières dangereuses, etc.) et écrire dans le dossier de transaction les informations sur les véhicules spéciaux rejetés par le système ETC | Inspection pratique |
| 35 | Capacité de support de porte ETC | Avoir la capacité de recevoir et de mettre à jour le tarif de péage la présente station distribué par le centre de réseau provincial et de calculer les tarifs de péage pour effectuer l'enregistrement des transactions | Inspection pratique |
| 36 △ | Fonction de récupération hors réseau | Débrancher la liaison de communication entre le contrôleur de voie et la station de péage, la voie fonctionne normalement et les données ne sont pas perdues après la récupération de la liaison de communication. | Vérification fonctionnelle |
| 37 | Traitement des véhicules rejetés par l'ETC | Pour les véhicules rejetés par l'ETC tels que sans plaque d'immatriculation, avec une plaque invalide, sur la liste de statut ou la liste noire, n'ayant pas inséré la carte ou dont la signature de la carte n'est pas cohérente, etc. le traitement suivra le processus fixé, et le message d'information affiché sur l'écran de l'utilisateur est cohérent avec la situation réelle. | Vérification opérationnelle ou affichage des journaux |
| 38 | Traitement des véhicules en surcharge et hors gabarit | Il est conforme au processus de fonctionnement défini et a la fonction d'intercepter les véhicules hors gabarit ou en surcharge. | Registre historique de l'essai ou de l'inspection des véhicules |
| 39 △ | Processus normal de transaction pour le trafic de véhicules particuliers ETC | Les voitures 1, 2, le 3 et 4 passent respectivement, le traitement de transaction et la facturation sont corrects, les informations sur l'écran extérieur pour l'utilisateur sont affichées correctement et à temps | Registre historique de l'essai ou de l'inspection des véhicules |
| 40 △ | Processus normal de transaction de laissez-passer de camion ETC | Les camions 1, 2, 3, 4, 5 et 6 passent séparément, la transaction est correcte et les informations sur l'écran extérieur pour l'utilisateur sont affichées correctement et à temps | Registre historique de l'essai ou de l'inspection des véhicules |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|------|---|--|--|
| 41 Δ | Processus normal de transaction des véhicules spéciaux ETC | Les véhicules spéciaux 1, 2, 3, 4, 5 et 6 passent séparément, la transaction est correcte et les informations sur l'écran extérieur pour l'utilisateur sont affichées correctement et à temps | Registre historique de l'essai ou de l'inspection des véhicules |
| 42 | Processus de transaction dans le cas d'une interférence avec une voiture suiveuse | Lorsqu'un véhicule avec une étiquette électronique anormale suit un véhicule dont l'étiquette électronique est normale dans la voie ETC, la transaction et le passage peuvent s'effectuer correctement quand la distance de suivi est $\geq 2m$ Lorsqu'un véhicule avec une étiquette électronique normale suit un véhicule avec une étiquette électronique anormale dans la voie ETC, la transaction et la libération peuvent se faire correctement lorsque l'interdistance est $\geq 2m$ correctement | Suivre la voiture et faire un test avec un espacement de 3m, 2m et 1m respectivement |

6.3.3 La qualité de l'aspect de l'équipement de voie spéciale ETC doit être conforme aux dispositions suivantes :

- 1 Il ne doit y avoir aucun des défauts limites énumérés à l'annexe C de la présente norme.
- 2 Les marques réfléchissantes sur la lisse des barrières électriques (manuelles) doivent être complètes et visibles.

6.4 Système de portique ETC

6.4.1 Le système de portique ETC doit satisfaire aux exigences de base suivantes :

- 1 Les contrôleurs de voie, les antennes, les dispositifs d'identification des plaques d'immatriculation, les caméras, les commutateurs, les équipements d'alimentation et de distribution, les panneaux, les marques, les barrières, etc. doivent être conformes aux normes nationales et industrielles pertinentes.
- 2 Le modèle, les spécifications et la quantité d'équipements et d'accessoires du système de portique ETC doivent être conformes aux exigences du contrat et les composants doivent être complets.

- 3 A la fin de l'installation et de la mise au point de tous les équipements, le système doit être en état de bon fonctionnement.

6.4.2 Les éléments contrôlés du système de portique ETC doivent satisfaire aux prescriptions du tableau 6.4.2.

Tableau 6.4.2 Contrôles du système de portique ETC

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|----|--|--|---|
| 1 | Cotes de la base | Satisfaire aux exigences de conception, écart admissible: (- 50, + 100) mm | Mesurer la longueur et la largeur à l'aide d'un ruban, vérifier la profondeur enterrée et vérifier le dossier d'acceptation ou de contrôle de l'ouvrage masqué. |
| 2 | Epaisseur du revêtement anti-corrosion du châssis et de la colonne | Satisfaire aux exigences de conception, s'il n'y a pas d'exigences, se conformer à la réglementation actuelle GB/T 18226 | Mesure par épaisseurimètre du revêtement |
| 3△ | Résistance de mise à la terre de protection | $\leq 4\Omega$ | Mesure par testeur de résistance de mise à la terre |
| 4△ | Résistance de mise à la terre de protection contre la foudre | $\leq 10\Omega$ | Mesure par testeur de résistance de mise à la terre |
| 5△ | Résistance à la terre commune | Si le corps de mise à la terre de sécurité et le corps de mise à la terre de protection contre la foudre de l'équipement extérieur ne sont pas installés séparément, la résistance de mise à la terre commune est $\leq 1\Omega$ | Mesure par testeur de résistance de mise à la terre |
| 6 | Fonction de surveillance de l'état de l'équipement | Il est capable de réaliser la surveillance et la supervision à distance de l'état de fonctionnement du contrôleur de voie, du RSU, de l'équipement d'identification de plaque d'immatriculation, de l'environnement de l'armoire, de l'alimentation électrique, du réseau de communication, etc. selon les exigences de conception | Validation des fonctionnalités |
| 7△ | Facturation segmentée ETC | Mettre en œuvre la facturation segmentée ETC. Former l'enregistrement de passage ETC | Inspection pratique ou vérification de l'historique des déplacements |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|------|---|--|---|
| 8 Δ | Facturation segmentée de la carte CPC | Mettre en œuvre la facturation segmentée de la carte CPC pour former un enregistrement de la circulation de la carte CPC | Inspection pratique ou vérification de l'historique des déplacements |
| 9 | Capture d'image de véhicule et identification automatique de plaque d'immatriculation | Les caméras placées à l'avant et à l'arrière peuvent prendre des photos du véhicule de passage. Les images prises sont claires et complètes, et les résultats d'identification automatique de la plaque d'immatriculation sont produits | Vérification fonctionnelle |
| 10 | Taux correct d'identification de plaque d'immatriculation | ≥95% | Tester en continu le trafic amont (aval) du poste de péage pendant plus de 24h et vérifier plus de 200 images |
| 11 Δ | Génération, stockage et interrogation d'enregistrements | Générer et stocker l'enregistrement de passage ETC, l'enregistrement de passage de la carte CPC, l'enregistrement d'image du véhicule et l'enregistrement de surveillance de l'état conformément aux exigences de conception, et interroger les enregistrements pertinents dans le système de vérification des péages | Vérification fonctionnelle |
| 12 | Télécommande de l'équipement | Permettre l'autorisation à distance de se connecter à l'équipement clé (antenne, équipement de reconnaissance des plaques d'immatriculation, contrôleur de voie, etc.), ajuster et mettre à jour les paramètres de l'équipement clé, obtenir le journal du portique ETC, sauvegarder les dossiers de passage des véhicules et les images ETC, et permettre la mise à niveau en ligne du système. | Vérification fonctionnelle |
| 13 Δ | Commutation du système d'antenne principal et de secours | L'antenne principale et l'antenne de secours peuvent être commandées par liaison Internet. En cas de fonctionnement anormal du système d'antenne principal, le système d'antenne de secours doit être automatiquement commuté en temps opportun pour assurer un fonctionnement ininterrompu du système d'antenne. | Inspection pratique |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|------|---|---|---|
| 14 | Gestion des paramètres | Il reçoit correctement les paramètres de fonctionnement émis par le système supérieur et le système peut fonctionner normalement après la mise à jour des paramètres de fonctionnement. | Vérification fonctionnelle |
| 15 | Retransmission du stockage des données | En cas de défaillance du réseau, le système peut fonctionner hors ligne et stocker des informations sur les enregistrements de passage des véhicules. Après la récupération du réseau, télécharger automatiquement les données stockées dans le dossier de passage des véhicules. | Vérification fonctionnelle |
| 16 | Correspondance des enregistrements de passage | L'enregistrement de passage ETC, l'enregistrement de passage avec carte CPC et l'enregistrement de capture d'image du véhicule sont automatiquement appariés. Le résultat de l'appariement est correct et il n'y a pas d'enregistrement répété. | Inspection pratique ou examen des dossiers historiques |
| 17 △ | Synchronisation de l'horloge | Synchronisation avec l'horloge Beidou | Inspection pratique |
| 18 | Transmission des données | Les données telles que l'enregistrement de passage ETC, l'enregistrement de passage avec la carte CPC et l'image du véhicule capturée sont téléchargées correctement dans le système de péage supérieur. | Inspection pratique |
| 19 | Commutation de la liaison de communication principale / de secours | En cas de fonctionnement anormal de la liaison de communication principale de péage existante, passer automatiquement à la liaison de communication de secours en temps opportun. | Inspection pratique |
| 20 | Zone de communication | La zone doit répondre aux besoins d'une transaction correcte avec le véhicule | TestOBU |
| 21 | Intensité du signal de l'unité de bord de route (RSU, Road Side Unit) | Pas moins que la sensibilité de réception de l'OBU et de la carte CPC, ou doit satisfaire aux exigences d'échange de données lorsque le véhicule ETC et le véhicule CPC passent. | Recueillir automatiquement le signal de fonctionnement du RSU dans la zone de communication du système de portique ETC et tester l'intensité du signal du RSU |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection | |
|------|-------------------------------------|---|--|----------------------------|
| 22 Δ | Fréquence de fonctionnement du RSU | Canal1 :5. 830GHz Canal2 :5. 840GHz | Recueillir automatiquement les signaux de fonctionnement du RSU dans la zone de communication du système de portique ETC et tester la fréquence de fonctionnement du RSU | |
| 23 Δ | Largeur de bande occupée par le RSU | ≤5MHz | Collecter automatiquement le signal de travail RSU dans la zone de communication du système de portique ETC et testez la bande passante occupée par le signal de travail RSU | |
| 24 | PréambuleRSU | 16 bits "1" plus 16 bits "0" | Collecter automatiquement le signal de travail RSU dans la zone de communication du système de portique ETC et tester le préambule du signal de travail RSU | |
| 25 Δ | Processus de communication RSU | Processus de communication DSRC entre RSU et OBU, RSU et carte CPC conformément aux dernières réglementations | Collecter automatiquement les signaux de travail RSU dans la zone de communication du système de portique ETC et tester le processus de communication du signal de travail RSU | |
| 26 | Armoire intégrée | 26. 1 Conditions d'installation | Avec 10U ou plus d'espace d'installation en rack de 19 pouces | Inspection pratique |
| | | 26. 2 Climatisation extérieure | Réglage automatique de la température dans l'armoire qui peut être réglée en fonction de la différence de la température ambiante dans diverses régions | Inspection pratique |
| | | 26. 3 Surveillance dynamique de l'environnement | Il peut surveiller de la fumée, de l'eau, la température et l'humidité, le contrôle d'accès, etc. | Vérification fonctionnelle |
| | | 26. 4 Prévention du vol et de vandalisme | Installer un verrou antivol sur l'armoire qui n'a pas de pièces amovibles exposées | Inspection pratique |
| | | 26. 5 Contrôle d'accès | Le contrôle d'accès peut être inspecté à distance et l'état ouvert et fermé peut être surveillé | Inspection pratique |
| | | 26. 6 Éclairage dans l'armoire | Les luminaires fonctionnent correctement | Inspection pratique |
| | | 26. 7 Alarme incendie | Peut détecter le feu et donner l'alarme | Inspection pratique |
| | | 26. 8 Fonction d'accès au générateur mobile | Il peut être connecté à des générateurs mobiles en cas de besoin | Inspection pratique |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection | |
|----|--|---|---|----------------------------|
| 27 | équipement d'alimentation et de distribution | 27. 1 Tension d'entrée et de sortie | Satisfait aux exigences de classe de tension standard telles que 220V et 380V, avec un écart admissible de $\pm 7\%$ | Mesure par voltmètre |
| | | 27. 2 Contrôle et surveillance à distance | Il est capable de contrôler à distance l'entrée et la sortie de l'alimentation électrique et de surveiller en temps réel la situation d'alimentation électrique | Vérification fonctionnelle |
| | | 27. 3 Alarme et protection automatiques | En cas de surtension, de surintensité ou de surcharge, le système d'alimentation peut déclencher automatiquement une alarme et déclencher une protection | Vérification fonctionnelle |
| | | 27. 4 Le bloc d'alimentation est en surcharge | La source d'alimentation principale et la source de secours et l'appareil sont en fonctionnement redondant en parallèle. En cas de panne de l'une ou l'autre des sources d'alimentation normale ou de secours, la commutation peut s'effectuer instantanément pour alimenter l'équipement | Vérification fonctionnelle |
| | | 27.5 Commutation d'alimentation | Les sources d'alimentation principale et de secours peuvent commuter instantanément pour assurer le fonctionnement ininterrompu de l'équipement | Vérification fonctionnelle |

6.4.3 La qualité d'aspect du système de portique ETC doit satisfaire aux exigences suivantes :

- 1 Il ne doit y avoir aucun des défauts limites énumérés à l'annexe C de la présente norme.

6.5 Equipement et logiciel de station de péage

6.5.1 L'équipement et le logiciel de la station de péage doivent satisfaire aux exigences de base suivantes :

- 1 Le modèle, les spécifications et la quantité des équipements et accessoires de la station de péage doivent être conformes aux exigences du contrat et les composants doivent être complets.

- 2 A la fin de l'installation et de la mise au point de tous les équipements, les équipements et les logiciels de la station de péage doivent être en état de bon fonctionnement.
- 3 Le logiciel de la station de péage comprend le logiciel du système et le logiciel d'application. Le logiciel du système doit être autorisé légalement, la licence d'utilisation doit être fournie. Le logiciel d'application doit être accompagné des documents de développement et de test du logiciel.

6.5.2 Les éléments contrôlés des équipements et les logiciels de la station de péage doivent être conformes aux prescriptions du tableau 6.5.2.

Tableau 6.5.2 Contrôles des équipements et des logiciels de la station de péage

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|----|---|---|--|
| 1△ | Résistance de mise à la terre commune de la station de péage | $\leq 1\Omega$ | Testeur de résistance de mise à la terre |
| 2△ | Surveillance en temps réel de l'équipement de voie | L'ordinateur de surveillance de la station de péage permet de surveiller et d'afficher en temps réel l'état et le fonctionnement de l'équipement de voie. | Vérification fonctionnelle |
| 3 | Statistiques de requête de données brutes | Les données brutes peuvent être interrogées et comptées à l'aide d'un serveur dédié et d'un ordinateur de gestion des péages. | Vérification fonctionnelle |
| 4△ | Fonction de vérification des images | Capable de vérifier toutes les images des véhicules empruntant les voies d'entrée et de sortie | Vérification fonctionnelle |
| 5 | Fonction d'impression de la génération de rapports | Capacité d'imprimer divers rapports par l'ordinateur de gestion des péages | Vérification fonctionnelle |
| 6 | Fonction de visualisation du barème des péages | Possibilité de visualiser le barème des péages par l'intermédiaire de l'ordinateur de gestion des péages | Vérification fonctionnelle |
| 7 | Fonction de communication de données avec le contrôleur de voie | Le serveur dédié peut communiquer les données spécifiées avec le contrôleur de voie dans différents modes | Vérification fonctionnelle |
| 8△ | Fonctions de sauvegarde des données | Suivant la stratégie de sauvegarde adoptée, les données de péage et certains fichiers importants sont sauvegardés et peuvent être récupérés au besoin en cas de défaillance du système. | Vérification fonctionnelle |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|------|---|--|---|
| 9 | Fonction d'incrustation de caractères | Informations incrustées visibles sur le moniteur | Vérification fonctionnelle |
| 10 | Fonctions d'échange de données avec le sous-centre de facturation | Échanger les données spécifiées avec le sous-centre de facturation conformément aux exigences de conception | Vérification fonctionnelle |
| 11 | Fonction de téléchargement des données hors réseau | En cas de défaillance de la communication avec l'ordinateur du Centre de péage, les données peuvent être stockées localement et téléchargées sur l'ordinateur du centre de péage après rétablissement de la communication. | Vérification fonctionnelle |
| 12 △ | Fonction de commutation d'image | L'ordinateur de surveillance peut changer l'affichage de l'image de la caméra de chaque voie et de la cabine de péage | Vérification fonctionnelle |
| 13 | Voir les caractéristiques des événements spéciaux | Il peut voir les détails du traitement des événements spéciaux pour les voies d'entrée et de sortie | Vérification fonctionnelle |
| 14 | Fonction de récupération du système | Redémarrer le système après le crash du système ou le dépannage de l'alimentation électrique. Le système peut automatiquement revenir à l'état de bon fonctionnement | Historique de validation ou de vérification des fonctionnalités |

6.5.3 La qualité d'aspect de l'équipement du poste de péage doit être conforme aux dispositions suivantes:

- 1 Il ne doit y avoir aucun des défauts limites énumérés à l'annexe C de la présente norme.
- 2 La disposition de l'équipement sur la console doit être conforme aux exigences de conception, avec une installation stable, un alignement horizontal et vertical et une identification correcte et claire.
- 3 La disposition du moniteur CCTV est convenable, l'épissage de l'écran est complet, il n'y a pas d'inclinaison évidente, l'installation est stable, l'alignement horizontal et vertical est correct, l'identification est correcte et claire.

6.6 Matériel et logiciel du sous-centre de facturation

6.6.1 L'équipement et le logiciel du sous-centre de péage doivent satisfaire aux exigences de base suivantes :

- 1 Le modèle, les caractéristiques et le nombre d'équipements et des accessoires du sous-centre de péage doivent être conformes aux exigences du contrat et les composants doivent être complets.
- 2 Après l'installation et la mise en service de tout l'équipement, l'équipement et le logiciel du sous-centre de péage doivent être en état de bon fonctionnement.
- 3 Le logiciel du sous-centre de facturation comprend le logiciel système et le logiciel d'application. Le logiciel système doit être légalement autorisé et la licence d'utilisation doit être fournie. Le logiciel d'application doit être accompagné des documents de développement et d'essai du logiciel.

6.6.2 Les éléments contrôlés de l'équipement et du logiciel du sous-centre de péage doivent être conformes aux exigences du tableau 6.6.2.

Tableau 6.6.2 Contrôles de l'équipement et des logiciels du sous-centre de péage

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|-----|---|--|---|
| 1 Δ | Résistance commune à la mise à la terre du sous-centre de péage | $\leq 1\Omega$ | Mesure par testeur de résistance de mise à la terre |
| 2 Δ | Fonction de transmission de données de la station de péage | Interrogation et collecte des données de chaque station de péage régulièrement ou en temps réel | Vérification fonctionnelle |
| 3 Δ | Fonction d'inspection des images | Il peut être en mesure de vérifier les images de véhicules « problématiques » de toutes les voies d'entrée et de sortie. | Vérification fonctionnelle |
| 4 | Fonction de gestion des cartes d'accès | Il peut être en mesure de gérer la délivrance et l'attribution des cartes d'accès | Vérification fonctionnelle |
| 5 | Fonctions de gestion et d'impression des statistiques de reporting | L'ordinateur du centre de facturation peut imprimer des rapports | Vérification fonctionnelle |
| 6 | Fonction de commutation et de contrôle d'image CCTV de chaque station et voie | Il peut commuter et contrôler l'image CCTV des postes de péage et des voies | Vérification fonctionnelle |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|----|-------------------------------------|--|---|
| 7△ | Fonctions de sauvegarde de données | Sauvegarde des données chiffrées et de certains fichiers critiques conformément à la stratégie de sauvegarde spécifiée ; restauration possible des données ou des fichiers de péage en cas de panne du système | Vérification fonctionnelle |
| 8 | Fonction de restauration du système | Après une panne du système, une réparation ou un dépannage de l'alimentation, redémarrer le système pour qu'il redevienne automatiquement opérationnel | Historique de validation ou de vérification des fonctionnalités |

6.6.3 La qualité d'aspect de l'équipement du sous-centre de péage doit satisfaire aux exigences suivantes :

- 1 Il ne doit y avoir aucun des défauts limites énumérés à l'annexe C de la présente norme.
- 2 La disposition de l'équipement sur la console doit être conforme aux exigences de conception, avec une installation stable, un alignement horizontal et vertical et une identification correcte et claire.
- 3 La disposition du moniteur CCTV est convenable, l'épissage de l'écran est complet, il n'y a pas d'inclinaison évidente, l'installation est stable, l'alignement horizontal et vertical est correct, l'identification est correcte et claire.

6.7 Équipement et logiciel du centre de gestion des péages du réseau

6.7.1 Les équipements et logiciels du centre de gestion des péages du réseau doivent répondre aux exigences de base suivantes :

- 1 Le modèle, les spécifications et la quantité d'équipements et d'accessoires du centre de gestion des péages doivent être conformes aux exigences du contrat et les composants doivent être complets.
- 2 A la fin de l'installation et de la mise au point de tous les équipements, les équipements et les logiciels du centre de gestion des péages doivent être en état de bon fonctionnement.
- 3 Le logiciel du centre de gestion des péages comprend le logiciel du système et le logiciel

d'application. Le logiciel du système doit être autorisé légalement, et la licence d'utilisation doit être fournie. Le logiciel d'application doit être accompagné des documents de développement et de test du logiciel.

6.7.2 Les éléments contrôlés de l'équipement et du logiciel du centre de gestion des péage en réseau doivent être conformes aux exigences du tableau 6.7.2.

Tableau 6.7.2 Contrôles de l'équipement et du logiciel du centre de gestion des péages en réseau

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|-----|--|--|--|
| 1 △ | Résistance de mise à la terre partagée par le centre de gestion des péages en réseau | $\leq 1\Omega$ | Mesure par testeur de la résistance de mise à la terre |
| 2 △ | Etablissement et modification du barème des tarifs et des paramètres de classification des véhicules | Il peut définir et modifier la table tarifaire, les paramètres de classification des véhicules, et télécharger vers la station de péage | Inspection pratique |
| 3 △ | Fonction de synchronisation de l'horloge | Avoir une calibration uniforme des horloges du système de péage | Comparer avec l'horloge du système subordonné |
| 4 | Fonction de gestion des cartes d'accès | Avec autorisation, on peut produire correctement des cartes d'accès, des cartes d'affaires et des cartes d'identité, et être en mesure d'enregistrer, de compter et d'interroger les informations des cartes émises par le centre. | Vérification fonctionnelle |
| 5 | Fonctionnalité de gestion des tickets | Capacité à remplir les fonctions de gestion telles que le stockage, l'émission, la vérification et l'attribution des tickets. | Validation fonctionnelle ou vérification des enregistrements |
| 6 | Division des péages | Le fractionnement correct des péages peut être effectué automatiquement ou manuellement selon les spécifications | Inspection pratique |
| 7 △ | Fonctions de sauvegarde des données | Sauvegarde des données chiffrées et de certains fichiers critiques conformément à la stratégie de sauvegarde spécifiée, et restauration des données ou fichiers de péage en cas de panne du système | Vérification fonctionnelle |
| 8 △ | Distribution des paramètres | Les paramètres tels que la liste noire et le barème de péage sont distribués conformément aux exigences de conception | Inspection pratique |
| 9 △ | Génération et impression de rapports | Conformité aux exigences de conception | Inspection pratique |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|------|---|---|--|
| 10 Δ | Compensation des péages et comptabilité | Conformité aux exigences de conception | Inspection pratique |
| 11 Δ | Répartition et attribution des péages | Conformité aux exigences de conception | Inspection pratique |
| 12 Δ | Règlement des péages | Conformité aux exigences de conception | Inspection pratique |
| 13 Δ | Gestion des listes noires | Conformité aux exigences de conception | Inspection pratique |
| 14 | Gestion des données de base | Les paramètres de fonctionnement du système de facturation en réseau permettent de réaliser la recherche, l'ajout, la suppression et la modification du réseau de péage existant sans qu'il soit besoin de modifier le code du programme source du logiciel | Inspection pratique |
| 15 | Transfert de données | Il peut réaliser la réception automatique ou la retransmission manuelle des données de facturation selon les exigences de conception, et réaliser l'échange de données avec le système de facturation inférieur | Inspection pratique |
| 16 | Fonction de restauration du système | Après une panne du système, une réparation ou un dépannage de l'alimentation, redémarrer le système pour qu'il redevienne automatiquement opérationnel | Historique de validation ou de vérification des fonctionnalités |
| 17 | Performances logicielles | Une fois que le système fonctionne normalement et est stable, il peut répondre aux exigences de conception | Rapport d'évaluation du logiciel d'inspection ou d'inspection pratique |

6.7.3 La qualité d'aspect de l'équipement du centre de gestion des péages en réseau doit satisfaire aux exigences suivantes :

- 1 Il ne doit y avoir aucun des défauts limites énumérés à l'annexe C de la présente norme.

6.8 Système d'émission et de codage de carte IC

6.8.1 Le système d'émission et de codage de carte IC doit satisfaire aux exigences de base suivantes :

- 1 Le modèle, les spécifications et la quantité d'équipements et d'accessoires du système d'émission et de codage de carte IC doivent être conformes aux exigences du contrat et les

composants doivent être complets.

- 2 A la fin de l'installation et de la mise au point de tous les équipements, le système doit être en état de bon fonctionnement.

6.8.2 Les éléments contrôlés du système d'émission et de codage de carte IC doivent satisfaire aux prescriptions du tableau 6.10.2.

Tableau 6.8.2 Contrôles du système d'émission et de codage de carte IC

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|----|--|--|--------------------------------|
| 1 | Résistance d'isolement de l'équipement émetteur de carte | Entre boîtier et borne électrique forte $\geq 50M\Omega$ | Mesure par mégohmmètre 500V |
| 2 | Délivrance de cartes d'identité IC | Différents types de cartes d'identité peuvent être créés | Test pratique |
| 3 | Délivrance de cartes IC officielles | Il peut produire une carte d'affaire | Inspection pratique |
| 4 | Emettre une carte IC prépayée | Il peut produire une carte prépayée | Inspection pratique |
| 5 | Requêtes, statistiques et impression de cartes prépayées | Le sous-centre de la section peut offrir un ensemble de services de consultations aux titulaires de la carte, peut imprimer la facture, etc. | Inspection pratique |
| 6 | Délivrance de cartes IC de passage | Il peut produire une carte de passage | Inspection pratique |
| 7 | Fonction compatible | Il peut s'adapter aux cartes de différents fabricants qui répondent aux normes | Validation des fonctionnalités |
| 8△ | Fonction anticollision | Deux cartes peuvent être reconnues en même temps et l'identification est correcte | Validation des fonctionnalités |

6.8.3 La qualité d'aspect du système d'émission et de codage de carte IC doit satisfaire aux exigences suivantes :

- 1 Il ne doit y avoir aucun des défauts limites énumérés à l'annexe C de la présente norme.

6.9 Système interne d'alarme d'urgence et de conversation filaire

6.9.1 Le système interne d'alarme d'urgence et de conversation filaire doit satisfaire aux exigences de base suivantes :

- 1 Le modèle, les spécifications et la quantité d'équipements et accessoires du système

interne d'alarme d'urgence et de conversation filaire doivent être conformes aux exigences du contrat et les composants doivent être complets.

- 2 A la fin de l'installation et de la mise au point de tous les équipements, le système doit être en état de bon fonctionnement.

6.9.2 Les éléments contrôlés du système interne d'alarme d'urgence et de l'intercommunication par câble doivent satisfaire aux prescriptions du tableau 6.9.2.

Tableau 6.9.2 Contrôles du système interne d'alarme d'urgence et de conversation par câble

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|------|---------------------------------------|---|--|
| 1 △ | L'hôte appelle tous les postes | L'hôte peut diffuser simultanément sur tous les postes | Inspection pratique |
| 2 △ | L'hôte appelle un seul poste | L'hôte peut appeler n'importe quel poste du système | Inspection pratique |
| 3 △ | Le poste appelle l'hôte | Les postes peuvent appeler l'hôte | Inspection pratique |
| 4 △ | Diaphonie entre postes | Impossible de se parler entre les postes | Inspection pratique |
| 5 | Réglage du volume du haut-parleur | Volume réglable | Inspection pratique |
| 6 | Qualité de la voix | Voix claire, volume modéré, pas de bruit, de coupure de mots ou d'autres défauts | Inspection pratique |
| 7 | Indicateur d'état du bouton | Il y a un signal visuel sur l'hôte pour montrer le numéro du poste de l'appel | Inspection pratique. Vérifier visuellement si le numéro de poste appelant affiché par l'hôte est correct |
| 8 | Système de téléphonie vocale | L'hôte et chaque poste peuvent appeler et parler, la voix est claire, le volume est modéré, pas de bruit, de césure ou d'autres défauts | Inspection pratique |
| 9 | Fonction d'écoute vocale | Il peut réaliser l'enregistrement et l'écoute de la voix pendant l'opération de péage | Vérification fonctionnelle |
| 10 △ | Fonction d'alarme manuelle/ pédale | Appuyez sur l'interrupteur d'alarme pour actionner l'alarme | Vérification fonctionnelle |
| 11 | Fonction de sortie du signal d'alarme | Lorsque l'alarme est déclenchée, le système CCTV passe automatiquement à l'image de la caméra correspondante. | Vérification fonctionnelle |

6.9.3 La qualité d'aspect de la téléphonie filaire interne et du système d'alarme d'urgence doit être conforme aux exigences suivantes :

- 1 Il ne doit y avoir aucun des défauts limites énumérés à l'annexe C de la présente norme.

6.10 Système de détection de dépassement de limites

6.10.1 Le système de détection de dépassement de limites doit satisfaire aux exigences de base suivantes :

- 1 Les équipements tels que les barrières électriques, les contrôleurs de voie, les séparateurs de véhicules, les identificateurs de pneus, les terminaux d'affichage, les dispositifs d'identification automatique des plaques d'immatriculation, les détecteurs de véhicules, les caméras, etc. doivent être conformes aux normes nationales et industrielles pertinentes.
- 2 Le modèle, les spécifications et la quantité d'équipements et d'accessoires du système de détection de dépassement de limites doivent être conformes aux exigences du contrat et les pièces sont complètes
- 3 Le pont-bascule utilisé dans le système de détection des surcharges doit être évalué par le département concerné et vérifié par le département de mesure pour obtenir le certificat correspondant et la période de validité.
- 4 A la fin de l'installation et de la mise au point de tous les équipements, le système doit être en état de bon fonctionnement.

6.10.2 Les éléments contrôlés du système de détection de surcharge doivent satisfaire aux prescriptions du tableau 6.10.2.

Tableau 6.10.2 Contrôles du système de détection de dépassement de limites

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|----|--|---|--|
| 1△ | Résistance d'isolement de l'équipement de voie | Entre boîtier et borne électrique $\geq 50M\Omega$ | Mesure par mégohmmètre 500V |
| 2 | Connexion à la terre | Le câble de mise à la terre est connecté de manière fiable au bus de mise à la terre | Contrôle visuel, mesure par testeur de résistance de mise à la terre si nécessaire |
| 3△ | Résistance de mise à la terre commune de l'équipement | $\leq 1\Omega$ | Mesure par testeur de la résistance de mise à la terre |
| 4 | Epaisseur du revêtement anti-corrosion pour le boîtier de la barrière électrique | Satisfaire aux exigences de conception, $\geq 76 \mu m$ lorsqu'elles ne sont pas fixées | Mesure par épaisseurimètre du revêtement |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|-----|---|---|--|
| 5△ | Fonctions de la barrière électrique | Peut être actionnée selon le flux de fonctionnement défini, et a les fonctions d'anti-écrasement et de rotation horizontale | Vérification fonctionnelle |
| 6 | Contrôle et affichage des feux de circulation de la voie | Peut être contrôlé selon les exigences de conception et l'affichage est correct | Inspection pratique |
| 7△ | Capture d'image | La fonction de capture d'image peut être activée lorsque le véhicule entre dans la voie. Les informations capturées répondent aux exigences de conception, et peuvent être stockées et transmises dans le format spécifié | Vérification fonctionnelle |
| 8 | Caméra de voie | La zone de la voie peut être définie pour la vidéo en temps réel et l'image est claire | Inspection pratique |
| 9 | Incrustation de caractères | L'incrustation de l'information de la caméra de voie et de l'image de capture de voie sont claires et correctes. | Inspection pratique |
| 10 | Fonction d'identification automatique de plaque d'immatriculation | Traiter et identifier les images acquises, et sauvegarder les résultats d'identification qui doivent inclure le numéro de plaque d'immatriculation, l'heure d'identification, la couleur de la plaque d'immatriculation, etc. | Vérification fonctionnelle |
| 11△ | Alarme éclair | Elle peut être déclenchée selon les exigences de réglage et répondre correctement | Inspection pratique |
| 12 | Fonction séparateur de véhicule | Fonctionne de manière stable et le résultat de sortie est correct | Vérification fonctionnelle |
| 13 | Fonction d'identification du type d'essieu | Fonctionne de manière stable et le résultat de sortie est correct | Vérification fonctionnelle |
| 14 | Inductance de la bobine | Satisfaire aux exigences de conception et (50 ~ 1000) μh en l'absence d'exigence | Mesure par appareil de mesure d'inductance |
| 15△ | Fonctions du processeur de contrôle du poids | Il est capable de classer et d'identifier le type de véhicule pesé. Il peut transmettre en temps opportun les données mesurées sur un seul essieu ou sur l'ensemble du véhicule au système de détection des surcharges | Vérification fonctionnelle |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|------|---|---|---|
| 16 △ | Précision du pesage | Satisfaire aux exigences de conception | Vérifier le certificat de vérification métrologique |
| 17 | Fonction d'étalonnage du poids | Le système peut être réglé en mode de fonctionnement d'étalonnage et l'équipement de pesage peut être étalonné au moyen de boutons sur le tableau de bord ou d'outils de réglage fournis par le fabricant. | Vérification fonctionnelle |
| 18 | Fonction de surveillance vidéo | La zone de la station de détection des dépassements de limites peut être entièrement couverte pour la surveillance et l'enregistrement vidéo | Vérification fonctionnelle |
| 19 | Connexion et sortie du système | Après le démarrage du système de détection des surcharges, il est possible de se connecter et de se déconnecter de façon fiable. | Inspection pratique |
| 20 | Sortie et affichage de l'information | Sortie et affichage de la charge du véhicule et d'autres informations conformément aux exigences de conception | Inspection pratique |
| 21 | Luminosité de couleur de l'écran d'affichage d'informations de dépassement de limites | La chromaticité doit être conforme aux dispositions actuelles du GB / T 23828. La luminosité doit être conforme aux exigences de conception et ≥ 1500 cd/m ² en l'absence d'exigence. | Mesure colorimétrique/ luminomètre |
| 22 △ | Fonction d'alarme et de traitement de dépassement de limites | Lorsqu'un dépassement de limite est détecté, le système peut automatiquement donner l'alarme et démarrer le processus de traitement du dépassement de limite conformément aux exigences de conception | Validation des fonctionnalités |
| 23 | Requête et statistiques des données | L'ordinateur de gestion de détection de dépassement de limites peut interroger et produire des statistiques des données de détection de dépassement de limites et produire le rapport statistique selon les exigences de conception | Inspection pratique |
| 24 | Transmission de données | Après la déconnexion de la liaison de communication entre le système de détection de dépassement de limites et le système supérieur, le système peut fonctionner normalement. Après la restauration de la liaison de communication, le système peut transmettre complètement les données de détection | Validation des fonctionnalités |

6.10.3 La qualité d'aspect du système de détection de dépassement de limites doit satisfaire aux exigences suivantes :

- 1 Il ne doit y avoir aucun des défauts limites énumérés à l'annexe C de la présente norme.

6.11 Système de surveillance par télévision en circuit fermé

6.11.1 Le système de surveillance par télévision en circuit fermé doit satisfaire aux exigences de base suivantes :

- 1 L'équipement du système de surveillance par télévision en circuit fermé doit être conforme aux normes pertinentes telles que la « *Matrice vidéo* » en vigueur (JT/T 897).
- 2 Le modèle, les spécifications et la quantité d'équipements et d'accessoires du système de surveillance de télévision en circuit fermé doivent être conformes aux exigences du contrat et les composants doivent être complets.
- 3 La structure de base d'installation de la caméra vidéo de la place de péage doit être stable, et le montant doit être monté verticalement et fermement.
- 4 La caméra, son orientation et la hauteur de l'installation de la caméra dans la cabine de péage doivent satisfaire aux prescriptions en matière de conception.
- 5 La connexion entre le centre de péage (sous-centre), la station de péage et le système de surveillance vidéo de la voie de péage doit être ouverte conformément aux exigences de conception.
- 6 A la fin de l'installation et de la mise au point de tous les équipements, le système doit être en état de bon fonctionnement.

6.11.2 Les éléments contrôlés du système de surveillance par télévision en circuit fermé doivent être conformes aux prescriptions du tableau 6.11.2.

Tableau 6.11.2 Contrôles du système de surveillance de la télévision en circuit fermé

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection | |
|---------------------------------------|--|--|--|--|
| 1 | Cotes de la base | Conformité aux exigences de conception, tolérance d'écart (- 50, + 100 mm) | Mesurer à l'aide d'un mètre ruban. Pour les parties enterrées, vérifier le rapport de réception ou contrôler l'ouvrage caché | |
| 2 | Epaisseur du revêtement anti-corrosion du châssis et des poteaux | Conforme à la conception et conforme à la norme GB/T 18226 en vigueur en l'absence d'exigences | Mesure par épaisseur du revêtement | |
| 3 | Verticalité de la colonne | ≤5 mm/m | Mesure par station totale ou par instrument de mesure de la verticalité | |
| 4△ | La résistance d'isolement | Entre boîtier et borne haute tension ≥ 50mΩ | Mesure par mégohmmètre 500V | |
| 5△ | Résistance de mise à la terre de sécurité | ≤4Ω | Mesure par testeur de la résistance de mise à la terre | |
| 6△ | Résistance de mise à la terre de protection contre la foudre | ≤10Ω | Mesure par testeur de la résistance de mise à la terre | |
| 7△ | Résistance à la terre commune | Si le corps de mise à la terre de protection et le corps de mise à la terre de protection contre la foudre de l'équipement de terrain ne sont pas installés séparément, la résistance de mise à la terre commune est ≤1Ω | Mesure par testeur de la résistance de mise à la terre | |
| 8 Paramètres du canal de transmission | 8.1 Signal vidéo composite analogique SD | 8.1.1 Niveau électrique vidéo | 700 ± 30 mV | Le générateur de signaux envoie un signal de barre de couleur à 75% ou une onde carrée sinusoïdale 2T et un signal de barre d'impulsion, mesurés avec un testeur vidéo |
| | | △8.1.2 Amplitude de l'impulsion de synchronisation | 300 ± 20 mV | Le générateur de signaux envoie un signal de barre de couleur à 75% ou une onde carrée sinusoïdale 2T et un signal de barre d'impulsion, mesurés avec un testeur vidéo |

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|---------------------------------------|--|---|--|
| 8 Paramètres du canal de transmission | 8.1 Signal vidéo composite analogique SD | 8.1.3 Echo E | Le générateur de signaux envoie une onde carrée sinusoïdale 2T et un signal de barre d'impulsion, mesuré avec un testeur vidéo |
| | | 8.1.4 Luminosité non linéaire | Le générateur de signaux envoie un signal non modulé en cinq paliers, qui est mesuré avec un testeur vidéo |
| | | 8.1.5 Différences de gains de chromaticité/luminance | Le générateur de signaux envoie un signal 10T rempli de sous-porteuses ou un signal de barre d'impulsion rempli de sous-porteuses, et mesure avec un testeur vidéo |
| | | 8.1.6 Différence de retard chromaticité/luminance | Le générateur de signaux envoie un signal 10T rempli de sous-porteuses ou un signal de barre d'impulsion rempli de sous-porteuses, et mesure avec un testeur vidéo |
| | | 8.1.7 Gain différentiel | Le générateur de signaux envoie un signal modulé en cinq paliers, qui est mesuré avec un testeur vidéo |
| | | 8.1.8 Phase différentielle | Le générateur de signaux envoie un signal modulé en cinq paliers, qui est mesuré avec un testeur vidéo |
| | | △8.1.9 Caractéristiques de fréquence d'amplitude (dans une bande passante de 5,8 MHz) | Le générateur de signaux envoie le signal $\sin x/x$, qui est mesuré avec un testeur vidéo |
| | | △8.1.10 Rapport signal/bruit vidéo (pondéré) | Le générateur de signaux envoie le signal de groupes multi-ondes et le mesure à l'aide d'un testeur vidéo. |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection | |
|---------------------------------------|--|---|--|--|
| 8 Paramètres du canal de transmission | 8.2.5 Signal vidéo HDY, CR (PR), CB (PB) | △8.2.1 Erreur quantitative de sortie de signal Y | - 10 ~ 10% | Le générateur de signaux numérique envoie une impulsion 2T haute définition et un signal en bande, mesuré à l'aide d'un testeur de vidéo numérique |
| | | △8.2.2 Erreur quantitative de sortie de signal CR (PR) | - 10 ~ 10% | Le générateur de signaux numérique envoie une impulsion 2T haute définition et un signal en bande, mesuré à l'aide d'un testeur de vidéo numérique |
| | | △8.2.3 Erreur quantitative de sortie de signal CB (PB) | - 10 ~ 10% | Le générateur de signaux numérique envoie une impulsion 2T haute définition et un signal en bande, mesuré à l'aide d'un testeur de vidéo numérique |
| | | △8.2.4 Y Caractéristiques amplitude-fréquence du signal Y | Intérieur de bande passante de 30MHz ± 3dB | Le générateur de signaux numérique envoie un signal multicanaux à haute définition ou un signal sinX/X, mesuré au moyen d'un testeur vidéo numérique |
| | | 8.2.5 Distorsion non linéaire des signaux Y, CB (PB), CR (PR), % | ≤ 5 | Le générateur de signaux numérique envoie un signal d'onde à cinq paliers haute définition, mesuré à l'aide d'un testeur de vidéo numérique |
| | | △8.2.6 Réponse linéaire du canal de luminance (facteur k du signal Y) | ≤ 3% | Le générateur de signaux numérique envoie une impulsion 2T haute définition et un signal en bande, mesuré à l'aide d'un testeur de vidéo numérique |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---|---|
| | 8.2.5 Signal vidéoHDY, CR(PR), CB(PB) | 8.2.7 Retard des signaux Y/CB (Y/PB), Y/CR (Y/PR) $\pm 10\text{ns}$ | Le générateur de signaux numérique envoie un signal haute définition de bande de couleur et le mesure à l' aide d' un testeur de vidéo numérique |
| | | Δ 8. 2. 8 Rapport signal/bruit (pondéré) pour les signaux Y, CB(PB) , CR(PR) $\geq 56\text{dB}$ | Le générateur de signaux numérique envoie un signal de ligne silencieux et le mesure à l' aide d' un testeur de vidéo numérique |
| 8 Parametres du canal de transmission | | Δ 8.3.1 Erreur quantitative de sortie de signal V $- 10 \sim 10\%$ | Le générateur de signaux numérique envoie une impulsion 2T haute définition et un signal en bande, mesuré à l' aide d' un testeur de vidéo numérique |
| | | Δ 8.3.2 Erreur quantitative de sortie de signal B $- 10 \sim 10\%$ | Le générateur de signaux numérique envoie une impulsion 2T haute définition et un signal en bande, mesuré à l' aide d' un testeur de vidéo numérique |
| | 8.3 Signaux vidéo HD V, B, R | Δ 8.3.3 Erreur quantitative de sortie de signal R $- 10 \sim 10\%$ | Le générateur de signaux numérique envoie une impulsion 2T haute définition et un signal en bande, mesuré à l' aide d' un testeur de vidéo numérique |
| | | Δ 8.3.4 Caractéristiques de fréquence de signal V/B/R Intérieur de bande passante de 30MHz $\pm 3\text{dB}$ | Le générateur de signaux numérique envoie un signal multicanaux à haute définition ou un signal sinX/X, mesuré au moyen d' un testeur vidéo numérique |
| | | 8.3.5 Distorsion non linéaire des signaux V, B et R $\leq 5\%$ | Le générateur de signaux numérique envoie un signal d' onde à cinq paliers haute définition, mesuré à l' aide d' un testeur de vidéo numérique |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|---|---|--|--|
| 8 Paramètres du canal de transmission | 8.3 Signaux vidéo HD V, B, R | Δ 8. 3. 6 Réponse linéaire du canal de luminance (facteur k des signaux V, B et R) $\leq 3\%$ | Le générateur de signaux numérique envoie une impulsion 2T haute définition et un signal en bande, mesuré à l'aide d'un testeur de vidéo numérique |
| | 8.3 Signaux vidéo HD V, B, R | 8. 3. 7 Retard des signaux V/B, V/R, B/R $\pm 10\text{ns}$ | Le générateur de signaux numérique envoie le signal de bande de couleur haute définition et le mesure à l'aide d'un testeur de vidéo numérique |
| | 8.3 Signaux vidéo HD V, B, R | Δ 8. 3. 8 Rapport signal/bruit des signaux V, B et R $\geq 56\text{dB}$ | Le générateur de signaux numérique envoie le signal de ligne silencieuse et le mesure à l'aide d'un testeur de vidéo numérique |
| 9 Indicateurs de l'écran de contrôle Δ | 9.1 Signal vidéo composite analogique SD | 9. 1. 1 Flocons de neige ≥ 4 points | Notation subjective (pas moins de 3 personnes) |
| | | 9. 1. 2 Réticule ≥ 4 points | |
| | | 9. 1. 3 Clignotement noir et blanc ≥ 4 points | |
| | | 9. 1. 4 Battements ≥ 4 points | |
| | 9.2 Signal vidéo HD | 9. 2. 1 Distorsion ≥ 4 points | |
| | | 9. 2. 2 Trainée ≥ 4 points | |
| | | 9. 2. 3 Saut d'image ≥ 4 points | |
| | | 9. 2. 4 Tremblement ≥ 4 points | |
| | | 9. 2. 5 Mosaïque ≥ 4 points | |
| | 10 Performances de transmission de données Δ | 10. 1 IP Débit du réseau | |
| 10. 2 IP Latence de transmission réseau | | Conforme aux exigences de conception, sinon $\leq 10\text{ms}$ | Mesure par testeur de performance Ethernet |
| 10. 3 Taux de perte de paquets du réseau IP | | Lorsque la charge de trafic n'est pas supérieure à 70%, le taux de perte $\leq 0,1\%$ | Mesure par testeur de performance Ethernet |

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|------|---|---|----------------------------|
| 11 △ | Angle de rotation horizontal de la caméra | Horizontalement ; $\geq 350^\circ$ | Inspection pratique |
| 12 △ | Angle de rotation vertical de la caméra | vers le haut $\geq 15^\circ$ et $\geq 90^\circ$ vers le bas | Inspection pratique |
| 13 △ | Contenu de la surveillance | Le moniteur peut clairement identifier le type de véhicule, la plaque d'immatriculation, etc. | Inspection pratique |
| 14 △ | Stabilité de l'installation de la caméra extérieure | L'image est lisse et sans secousse lorsque la caméra est influencée par un vent fort ou lorsqu'elle est manipulée par le zoom et la rotation. | Inspection pratique |
| 15 | Réglage automatique de l'ouverture | Réglage automatique | Inspection pratique |
| 16 | Fonction de mise au point | Mise au point automatique rapide | Vérification fonctionnelle |
| 17 | Fonction de zoom | Le grossissement de la lentille de la caméra peut être ajusté | Vérification fonctionnelle |
| 18 △ | Fonction de commutation | Le terminal de surveillance peut changer n'importe quelle caméra du système | Vérification fonctionnelle |
| 19 △ | Fonction vidéo | Il peut être enregistré et la lecture vidéo est claire | Vérification fonctionnelle |
| 20 | Fonction d'incrustation d'information | Peut incruster des informations telles que l'heure et l'emplacement (numéro de route, numéro de cabine de péage) sur l'image et afficher clairement | Vérification fonctionnelle |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|------|--------------------------|--|----------------------------|
| 21 Δ | Fonction de récupération | Après alimentation, l'équipement peut automatiquement revenir à l'état normal de communication. Peut être connecté à l'ordinateur supérieur ou au système de commande et fonctionne de façon fiable. | Vérification fonctionnelle |

Note: le score subjectif peut être évalué à l'aide d'un système à cinq niveaux.
1) Aucun défaut ou perturbation n'a été détecté sur l'image: 5 points;
2) Il y a des dommages ou des perturbations légères perceptibles sur l'image: 4 points;
3) Il y a des dommages ou des perturbations évidents sur l'image: 3 points;
4) Dommages ou perturbations graves sur l'image: 2 points;
5) Dommages ou perturbations extrêmement graves sur l'image: 1 point.

6.11.3 La qualité d'aspect du système de surveillance de la télévision en circuit fermé doit être conforme aux dispositions suivantes:

- 1 Il ne doit y avoir aucun des défauts limites énumérés à l'annexe C de la présente norme.

6.12 Installation de câbles optiques et de câbles électriques dans la zone

6.12.1 Les câbles optiques et les câbles électriques de la station de péage doivent satisfaire aux exigences de base suivantes:

- 1 Le modèle, les spécifications et la quantité de câbles optiques et de câbles électriques dans la zone de la station de péage doivent être conformes aux exigences du marché.
- 2 La pose, la connexion, la réservation et l'extrémité d'arrivée des câbles optiques et des câbles électriques doivent satisfaire aux exigences des spécifications techniques pertinentes.
- 3 Les câbles optiques et les câbles électriques doivent être solidement attachés, bien serrés, et les attaches doivent être uniformes, soignées et homogènes.
- 4 Les câbles optiques et les câbles électriques dans les goulottes doivent être droits, sans torsion et croisement évidents, sans déborder des goulottes et sans retournement latéral. La

courbure doit être modérée. Les goulottes et les supports doivent être soigneusement attachés.

5 La goulotte et le support doivent être connectés à la terre de manière fiable.

6.12.2 Les éléments contrôlés des câbles optiques et des câbles électriques dans la zone de la station de péage doivent satisfaire aux prescriptions du tableau 6.12.2.

Tableau 6.12.2 Contrôles des câbles optiques et des câbles électriques dans la zone de la station de péage

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|------------|--|--|--|
| 1 | Atténuation totale des fibres optiques monomode | Satisfaire aux exigences de conception | Mesure par réflecteur optique du domaine temporel ou avec une source lumineuse et un compteur de puissance optique |
| 2 | Atténuation totale des fibres optiques multimodes | Satisfaire aux exigences de conception | Mesure par réflecteur optique du domaine temporel ou avec une source lumineuse et un compteur de puissance optique |
| 3 Δ | Résistance à l'isolement des câbles électriques | $\geq 2M\Omega$ | Mesure par mégohmmètre 500V |
| 4 | Profondeur d'enfouissement du câble optique et de câble électrique | Satisfaire aux exigences de conception | Vérifier les dossiers des travaux enterrés et effectuer des inspections si nécessaire |

6.12.3 La qualité d'aspect des câbles optiques et des câbles électriques de la station de péage doit satisfaire aux exigences suivantes :

- 1 Le câble optique, la boîte de câblage sont bien installés et stables, et les accessoires sont complets. Les armoires (boîtes) de jonction des câbles optiques ou des câbles électriques sont bien installées et bien scellées.
- 2 Les câbles optiques et les câbles électriques doivent être acheminés correctement, les mesures de protection des câbles doivent être appropriées. Les câbles doivent être disposés en ordre, solidement liés, la longueur réservée doit être conforme aux règlements et le marquage doit être correct et clair.

6.13 Réseau informatique du système de péage

6.13.1 Le réseau informatique du système de péage doit satisfaire aux exigences de base

suivantes :

- 1 Le modèle, les caractéristiques et la quantité des équipements de réseau tels que câble réseau, prises, connecteurs, cartes réseau, concentrateur, commutateur, routeur, modem, serveur et autres doivent être conformes aux exigences du contrat et les composants doivent être complets.
- 2 Le type de sertissage (distribution par paires) des prises de courant et des raccords à double torsion doit être conforme aux dispositions actuelles de la norme EIA / TIA 568A ou 586B. Un seul type de sertissage doit être sélectionné dans un système et aucun mélange ne doit être accepté.
- 3 Après l'installation et la mise en service de tout l'équipement, le réseau informatique du système de péage doit être en état de bon fonctionnement.

6.13.2 Les éléments contrôlés du réseau informatique du système de péage doivent être conformes aux exigences du tableau 6.13.2.

Tableau 6.13.2 Contrôles du réseau informatique du système de péage

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|-----|---|--|---|
| 1 Δ | Schéma de câblage | Compatible avec la norme actuelle GB/T 50312 | Mesure par testeur d'authentification de réseau |
| 2 | Longueur | Compatible avec la norme actuelle GB/T 50312 | Mesure par testeur d'authentification de réseau |
| 3 Δ | Perte en retour | Compatible avec la norme actuelle GB/T 50312 | Mesure par testeur d'authentification réseau |
| 4 | Perte d'insertion | Compatible avec la norme actuelle GB/T 50312 | Mesure par testeur d'authentification réseau |
| 5 Δ | Diaphonie locale | Compatible avec la norme actuelle GB/T 50312 | Mesure par testeur d'authentification de réseau |
| 6 | Puissance de diaphonie locale cumulée | Compatible avec la norme actuelle GB/T 50312 | Mesure par testeur d'authentification de réseau |
| 7 | Rapport de diaphonie distante atténué | Compatible avec la norme actuelle GB/T 50312 | Mesure par testeur d'authentification de réseau |
| 8 | Puissance spécifique de diaphonie distante atténuée | Compatible avec la norme actuelle GB/T 50312 | Mesure par testeur d'authentification de réseau |
| 9 | Atténuation du rapport de diaphonie de proximité | Compatible avec la norme actuelle GB/T 50312 | Mesure par testeur d'authentification de réseau |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|------|--|---|--|
| 10 | Atténuation de la puissance spécifique de diaphonie proximale et | Compatible avec la norme actuelle GB/T 50312 | Mesure par testeur d'authentification de réseau |
| 11 | Résistance de boucle | Compatible avec la norme actuelle GB/T 50312 | Mesure par testeur d'authentification de réseau |
| 12 | Retard | Compatible avec la norme actuelle GB/T 50312 | Mesure par testeur d'authentification réseau |
| 13 | Ecart de retard | Compatible avec la norme actuelle GB/T 50312 | Mesure par testeur d'authentification de réseau |
| 14 Δ | Exigences de performance du système Ethernet | 14.1 Taux de transmission de liaison | Mesure par testeur de performance Ethernet |
| | | 14.2 Débit | |
| | | 14.3 Délai de transmission | |
| | | 14.4 Taux de perte de paquets | |
| 15 Δ | État de santé de la couche de liaison Ethernet | 15.1 Utilisation des liens | Mesure par testeur de performance Ethernet |
| | | 15.2 Taux d'erreur et types d'erreur | |
| | | 15.3 Images de diffusion et images de diffusion de groupe | |
| | | 15.4 Taux de conflit (collision) | |
| 16 Δ | Performances de sécurité du réseau | Conformité aux exigences de conception | Entretiens, vérification de la documentation, vérification de la configuration, tests de validation de cas, tests de détection des vulnérabilités, tests de perméabilité, etc. |

6.13.3 La qualité d'aspect du réseau informatique du système de péage doit être conforme aux exigences suivantes :

1 L'équipement de réseau, les conduits de câbles, la prise d'information sont soigneusement disposés, installés de manière stable et clairement étiquetés.

2 Les câbles doivent être correctement acheminés et disposés, fermement fixés, correctement connectés aux extrémités. L'étiquetage doit être correct et clair. Le rayon de pliage des câbles et la longueur réservée doivent être conformes aux *«Spécifications de réception des travaux du système de câblage intégré»* (GB/T 50312) en vigueur.

交通运输部信息公开
浏览专用

7 Installations d'alimentation et de distribution

7.1 Équipements de distribution d'énergie en moyenne tension

7.1.1 Les équipements de distribution en moyenne tension doivent satisfaire aux exigences de base suivantes :

- 1 Les transformateurs de puissance, les réacteurs, les bobines de suppression d'arc, les transformateurs, les disjoncteurs à vide, les disjoncteurs à l'hexafluorure de soufre, les appareils de combinaison fermée à l'hexafluorure de soufre, les interrupteurs d'isolement, les interrupteurs de charge et les fusibles à haute tension, les boîtiers, les condensateurs, les parafoudres et autres équipements doivent être conformes aux normes pertinentes telles que *«équipement de commande et de commutation scellé en métal pour courant alternatif 3,6kV ~40,5kV»* (GB 3906).
- 2 Le modèle, les spécifications et la quantité d'équipement de distribution en moyenne tension et des accessoires doivent être conformes aux exigences du contrat et les composants doivent être complets.
- 3 La partie conductrice exposée de l'équipement électrique doit avoir une connexion électrique fiable avec le dispositif de mise à la terre. Les deux extrémités de la chaîne de distribution doivent être reliées aux fils de terre.
- 4 L'ordre des circuits des unités de distribution de l'alimentation de la sous – distribution doit être cohérent, et les conducteurs durs doivent être peints avec une peinture ou un signe de couleur de phase.
- 5 La disposition du support des postes de transformation et de distribution doit être convenable, bien installée, à l'écart de vibrations violentes et de milieu explosif dangereux.

- 6 La salle des transformateurs, la salle de distribution et la salle des condensateurs doivent être équipées pour empêcher la pluie, la neige, les serpents et les rongeurs d'entrer dans la salle à partir des fenêtres d'éclairage, des fenêtres de ventilation, des portes, des tranchées de câbles, etc.

7.1.2 Les éléments contrôlés de l'équipement de distribution en moyenne tension doivent être conformes aux dispositions du tableau 7.1.2.

Tableau 7.1.2 Contrôles de l'équipement de distribution en moyenne tension

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|----------------------------------|--|---|--|
| 1 Transformateurs électriques | 1.1 Huile isolante ou gaz SF6 | Conformité à l'article 8.0.3 du GB 50150—2016 | Mesures par détecteur combiné d'huiles isolantes ou de gaz SF6 satisfaisant aux prescriptions de l'article 8.0.3 du GB 50150—2016 |
| | 1.2 Résistance CC du bobinage et du manchon | Conformité à l'article 8.0.4 du GB 50150—2016 | Mesure rapide par testeur de résistance CC |
| | 1.3 Rapport prise / tension | Conformité à l'article 8.0.5 du GB 50150—2016 | Mesure par testeur de polarité du transformateur, rapport de groupe de changements automatiques |
| | 1.4 Groupe de câblage triphasé du transformateur et polarité de sortie du transformateur monophasé | Répondre aux exigences de 8.0.6 dans GB 50150—2016 | Mesure par testeur de polarité du transformateur, rapport de groupe de changements automatiques |
| | 1.5 Résistance d'isolement du noyau et du clip | Répondre aux exigences de 8.0.7 dans GB 50150—2016 | Mesure par testeur de résistance d'isolement CC |
| | 1.6 Boîtier en porcelaine non pure | Répondre aux exigences de 8.0.8 dans GB 50150—2016 | Testeur de tension de tenue CA, testeur de résistance d'isolement CC, testeur complet d'huile isolante ou mesure de testeur complet de gaz SF6 |
| | 1.7 Inspection et test du dispositif de commutation de régulation de tension en charge | Répondre aux exigences de 8.0.9 dans GB 50150—2016 | Inspection pratique |
| | 1.8 Résistance d'isolement du bobinage et des traversées, rapport d'absorption ou indice de polarisation | Se conformer à la réglementation de 8.0.10 dans GB 50150—2016 | Mesure par testeur de résistance d'isolement CC |
| | 1.9 Tenue de tension CA du bobinage et de la traversée | Se conformer à la réglementation de 8.0.13 dans GB 50150—2016 | Mesure par testeur de tenue de tension CA |

suite

| N° | | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection | |
|----|---|---|--|--|---|
| 1 | Transformateurs électriques | 1.10 Fermeture par impulsion à la tension nominale | Se conformer à la réglementation de 8. 0. 15 dans GB 50150—2016 | Mesure par testeur de tension d'impulsion | |
| | | 1.11 Phase | Conformément à l'article 8. 0. 16 du GB 50150—2016 | Mesure par testeur de phase | |
| 2 | Réacteur sec | 2. 1 Résistance courant continu du bobinage avec le boîtier | Conformément à l'article 9. 0. 3 de GB 50150—2016 | Mesure par testeur rapide de résistance CC | |
| | | 2. 2 Résistance d'isolement, rapport d'absorption ou indice de polarisation du bobinage et du manchon | Conformément à l'article 9. 0. 4 de GB 50150—2016 | Mesure par testeur de résistance d'isolement CC | |
| | | 2. 3 Tenue de tension CA du bobinage et de la traversée | Conformément à l'article 9. 0. 6 de GB 50150—2016 | Mesure par testeur de tenue de tension CA | |
| | | 2. 4 Fermeture par impulsion à la tension nominale | Conformément à l'article 9. 0. 3 de GB 50150—2016 | Mesure par testeur de tension d'impulsion | |
| | Réacteur et bobine de suppression d'arc | Bobine de suppression d'arc | 2. 5 Résistance courant continu du bobinage avec le boîtier | | Mesure rapide par testeur de résistance CC |
| | | | 2. 6 Résistance d'isolement du bobinage et des traversées, rapport d'absorption ou indice de polarisation | Conformément à l'article 9. 0. 4 de GB 50150—2016 | Mesure par testeur de résistance d'isolement CC |
| | | | 2. 7 Tenue de tension CA du bobinage et de la traversée | Conformément à l'article 9. 0. 6 de GB 50150—2016 | Mesure par testeur de tension de tenue CA |
| | | | 2. 8 Résistance d'isolement de chaque attache isolée du noyau | Conformément à l'article 9. 0. 7 de GB 50150—2016 | Mesure par testeur de résistance d'isolement CC |
| | Réacteur immergé dans l'huile | Réacteur immergé dans l'huile | 2. 9 Résistance CC du bobinage et de la traversée | Conformément à l'article 9. 0. 3 de GB 50150—2016 | Mesure rapide par testeur de résistance CC |
| | | | 2. 10 Résistance d'isolement du bobinage et des traversées, rapport d'absorption ou indice de polarisation | Conformément à l'article 9. 0. 4 de GB 50150—2016 | Mesure par testeur de résistance d'isolement CC |
| | | | 2. 11 Résistance à la tension CA du bobinage et du manchon | Conformité à l'article 9. 0. 6 du GB 50150—2016 | Mesure par testeur de résistance à la tension alternative |
| | | | 2. 12 Résistance d'isolement de chaque boulon isolé du cœur de fer | Conformité au chapitre 9. 0. 7 du GB 50150—2016 | Mesure par testeur de résistance d'isolement CC |
| | | | 2. 13 Huile isolante | Conformité au chapitre 9. 0. 8 du GB 50150—2016 | Mesure par testeur d'huile isolante |
| | | | 2. 14 Fermeture par impulsion à la tension nominale | Conformément à l'article 9. 0. 10 de GB 50150—2016 | Mesure par testeur de tension d'impulsion |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|----|---|---|---|
| 3 | 3. 1 Résistance d'isolement du bobinage | Conformément à l'article 10.0.3 de GB 50150—2016 | Mesure par testeur de la résistance d'isolement en courant continu |
| | 3. 2 Décharge partielle | Conformément à l'article 10.0.5 de GB 50150—2016 | Mesure par l'équipement de détection de décharge partielle |
| | 3. 3 Résistance à la tension CA | Conformément à l'article 10.0.6 de GB 50150—2016 | Mesure par testeur de résistance à la tension alternative |
| | 3. 4 Propriétés électriques isolantes | Conformément à l'article 10.0.7 de GB 50150—2016 | Equipement d'essai combiné pour l'huile d'isolation ou pour les gaz SF6 satisfaisant aux prescriptions de l'article 10.0.7 du GB 50150—2016 |
| | 3. 5 Résistance en courant continu du bobinage | Conformément à l'article 10.0.8 de GB 50150—2016 | Mesure par testeur rapide de résistance en courant continu |
| | 3. 6 Groupe de câblage et polarité | Conformément à l'article 10.0.9 de GB 50150—2016 | Mesure par testeur automatique de polarité de groupe à rapport variable |
| | 3. 7 Erreur | Conformément à l'article 10.0.10 de GB 50150—2016 | Mesure par calibre de transformateur |
| | 3. 8 Courbe caractéristique d'excitation du transformateur de courant | Conformément à l'article 10.0.11 de GB 50150—2016 | Mesure du testeur de courbe caractéristique d'excitation du transformateur de courant |
| | 3. 9 Caractéristiques d'excitation du transformateur de tension électromagnétique | Conformément à l'article 10.0.12 de GB 50150—2016 | Mesure par testeur de courbe de caractéristique d'excitation du transformateur de tension |
| | 3. 10 Transformateur de tension capacitif (CVT) | Conformément à l'article 10.0.13 de GB 50150—2016 | Mesure par détecteur de transformateur de tension capacitif |
| | 3. 11 Performances d'étanchéité | Conformément à l'article 10.0.14 de GB 50150—2016 | Mesure par l'équipement d'essai intégré des gaz SF6 conformément à l'article 10.0.14 du GB 50150—2016 |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|----|---|--|--|
| 4 | Disjoncteur à vide 4.1 Résistance d'isolement | Conformément à l'article 10.0.2 de GB 50150—2016 | Mesure par testeur de résistance d'isolement en courant continu |
| | 4.2 Résistance du circuit conducteur par phase | Conformément à l'article 10.0.3 de GB 50150—2016 | Mesure par testeur rapide de résistance en courant continu |
| | 4.3 Résistance à la tension en courant alternatif | Conformément à l'article 10.0.4 de GB 50150—2016 | Mesure par testeur de résistance à la tension alternative |
| | 4.4 Temps d'ouverture et de fermeture du contact principal du disjoncteur, synchronisation de fermeture, temps de saut du contact lors de fermeture | Conformément à l'article 10.0.5 de GB 50150—2016 | Mesure par testeur de toutes les caractéristiques du commutateur haute tension |
| | 4.5 Résistance d'isolement et de courant continu de la bobine de séparation et de fermeture et de la bobine du contacteur de fermeture | Conformément à l'article 10.0.5 de GB 50150—2016 | Testeur de résistance d'isolement courant continu et mesure rapide de résistance courant continu |
| | 4.6 Mécanisme de fonctionnement du disjoncteur | Conformité à l'article 11.0.7 du GB 50150—2016 | Essais de simulation conformes à la règle 11.0.7 du GB 50150—2016 |
| 5 | Disjoncteur à hexafluorure de soufre 5.1 Résistance d'isolement | Conforme à l'article 12.0.2 du GB 50150—2016 | Mesure par testeur de résistance d'isolement courant continu |
| | 5.2 Résistance du circuit conducteur par phase | Conforme à l'article 12.0.3 du GB 50150—2016 | Mesure par testeur rapide de résistance CC |
| | 5.3 Résistance à la tension CA | Conforme à l'article 12.0.4 du GB 50150—2016 | Mesure par testeur de résistance à la tension alternative |
| | 5.4 Condensateur de calibrage du disjoncteur | Conforme à l'article 12.0.5 du GB 50150—2016 | Essais de condensateurs conformes à la rubrique 18 du GB 50150—2016 |
| | 5.5 Temps d'ouverture et de fermeture du disjoncteur | Conforme à l'article 12.0.6 du GB 50150—2016 | Mesure par testeur de toutes les caractéristiques du commutateur haute tension |
| | 5.6 Vitesse d'ouverture et de fermeture du disjoncteur | Conforme à l'article 12.0.7 du GB 50150—2016 | Mesure par testeur de toutes les caractéristiques du commutateur haute tension |
| | 5.7 Synchronisation de la fermeture et temps de coordination du contact principal et des contacts auxiliaires du disjoncteur | Conforme à l'article 12.0.8 du GB 50150—2016 | Mesure par testeur de toutes les caractéristiques du commutateur haute tension |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|----|--|--|---|
| 5 | 5. 8 Temps d'entrée et valeur de résistance de la fermeture de l'interrupteur du disjoncteur | Conforme à l'article 12. 0. 9 du GB 50150—2016 | Mesure par testeur de toutes les caractéristiques du commutateur haute tension |
| | 5. 9 Résistance à l'isolement et résistance courant continu des bobines d'ouverture et de fermeture du disjoncteur | Conformément à l'article 12. 0. 10 de GB 50150—2016 | Mesure par testeur de résistance à l'isolement en courant continu et par testeur rapide de résistance courant continu |
| | 5. 10 Mécanisme de fonctionnement du disjoncteur | Conformément à l'article 12. 0. 11 de GB 50150—2016 | Conformément à l'essai de simulation de l'article 12. 0. 11 de GB 50150—2016 |
| | 5. 11 Transformateur de courant de type douille | Conformément à l'article 12. 0. 12 de GB 50150—2016 | Essai du transformateur conformément à l'article 10. 0. 1 de GB 50150—2016 |
| | 5. 12 Teneur en eau du gaz SF6 dans le disjoncteur | Conformément à l'article 12. 0. 13 de GB 50150—2016 | Mesure du gaz SF6 conforme à l'article 12. 0. 13 de GB 50150—2016 |
| | 5. 13 Essai d'étanchéité | Conformément à l'article 12. 0. 14 de GB 50150—2016 | Mesure du gaz SF6 conforme à l'article 12. 0. 14 de GB 50150—2016 |
| | 5. 14 Relais de densité de gaz, manomètre et soupape d'action de pression | Conforme à l'inspection de fonctionnement spécifiée à l'article 12. 0. 15 de GB 50150—2016 | Inspection pratique |
| 6 | 6. 1 Résistance du circuit principal | Conformément à l'article 13. 0. 2 de GB 50150—2016 | Mesure rapide de la résistance au courant continu |
| | 6. 2 Chaque élément de l'appareil combiné fermé | Conformément à l'article 13. 0. 3 de GB 50150—2016 | Effectuer l'essai conformément à l'article 13. 0. 3 de GB 50150—2016. |
| | 6. 3 Etanchéité | Conformément à l'article 13. 0. 4 de GB 50150—2016 | Mesure du gaz SF6 conforme à l'article 13. 0. 4 de GB 50150—2016 |
| | 6. 4 Teneur en eau du gaz SF6 | Conformément à l'article 13. 0. 5 de GB 50150—2016 | Mesure du gaz SF6 conforme à l'article 13. 0. 5 de GB 50150—2016 |
| | 6. 5 Résistance à la tension en courant continu | Conformément à l'article 13. 0. 6 de GB 50150—2016 | Mesure par testeur de tension de résistance en courant continu |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|----|---|--|--|
| 6 | Appareil combiné fermé à l'hexafluorure de soufre | 6.6 Fonctionnement des appareils combinés | Conformément à l'article 13.0.7 de GB 50150—2016 L'essai de simulation doit être effectué conformément à l'article 13.0.7 de GB 50150—2016. |
| | | 6.7 Relais de densité de gaz, manomètre et soupape d'action de pression | Conformément à l'article 13.0.8 de GB 50150—2016 Inspection pratique |
| 7 | Interrupteur d'isolement, interrupteur de charge et fusible haute tension | 7.1 Résistance d'isolement | Conformément à l'article 14.0.2 de GB 50150—2016 Mesure par testeur de résistance d'isolement en courant continu |
| | | 7.2 La résistance courant continu du fusible du tube fusible à limitation de courant haute tension | Conforme à la réglementation de 14.0.3 dans GB 50150—2016 Mesure rapide par testeur de résistance courant continu |
| | | 7.3 Résistance du circuit conducteur de l'interrupteur de charge | Conforme à la réglementation de 14.0.4 dans GB 50150—2016 Mesure rapide par testeur de résistance courant continu |
| | | 7.4 Résistance à la tension en courant alternatif | Conformité à l'article 14.0.5 du GB 50150—2016 Mesure par testeur de résistance courant alternatif |
| | | 7.5 Tension minimale pour actionner les bobines mécaniques | Conformité à l'article 14.0.6 du GB 50150—2016 Effectuer des essais simulés dans les conditions requises à l'article 14.0.6 du GB 50150—2016 |
| | | 7.6 Mécanisme de fonctionnement | Conformément à l'article 14.0.7 de GB 50150—2016 Inspection pratique |
| 8 | Boîtier | 8.1 Résistance d'isolement | Conformément à l'article 15.0.2 de GB 50150—2016 Mesure par testeur de résistance d'isolement en courant continu |
| | | 8.2 Résistance à la tension en courant alternatif | Conformément aux dispositions de 15.0.4 dans GB 50150—2016 Mesure par testeur de tension en courant alternatif |
| | | 8.3 Huile isolante (sauf gaine isolante organique composite) | Conformité à l'article 15.0.5 du GB 50150—2016 Test de l'huile isolante conforme à l'article 15.0.5 de GB 50150—2016 |
| | | 8.4 SF6 Gaz de cuvelage | Se conformer aux dispositions de l'article 15.0.6 de GB 50150—2016 Mesure du gaz SF6 par équipement d'essai complet satisfaisant aux exigences du 15.0.6 de GB 50150—2016 |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|----|--|--|---|
| 9 | Isolateurs de suspension et isolateurs pour poteau | 9.1 Résistance d'isolement | Se conformer à l'article 16.0.2 de GB 50150—2016 |
| | | 9.2 Résistance à la tension en courant alternatif | Se conformer à l'article 16.0.3 de GB 50150—2016 |
| 10 | Condensateur | 10.1 Résistance d'isolement | Se conformer à l'article 18.0.2 de GB 50150—2016 |
| | | 10.2 Tangente de l'angle de perte diélectrique Tan δ et capacité du condensateur de couplage et du condensateur du disjoncteur | Conformément à l'article 18.0.3 de GB 50150—2016 |
| | | 10.3 Valeur de capacité | Conformité à l'article 18.0.4 du GB 50150—2016 |
| | | 10.4 Résistance à la tension en courant alternatif du condensateur shunt | Conformité à l'article 18.0.5 du GB 50150—2016 |
| | | 10.5 Fermeture par impulsion | Conformément à l'article 18.0.6 de GB 50150—2016 |
| 11 | Parafoudre | 11.1 Résistance d'isolement des parafoudres à oxyde métallique et des bases | Conformément à l'article 20.0.3 de GB 50150—2016 |
| | | 11.2 Tension de référence de fréquence industrielle et courant continu du parafoudre à oxyde métallique | Conformité à l'article 20.0.4 du GB 50150—2016 |
| | | 11.3 Courant de fuite du parafoudre à oxyde métallique à la tension de référence courant continu et à 0,75 fois la tension de référence courant continu. | Conformité à l'article 20.0.5 du GB 50150—2016 |
| | | 11.4 Situation d'action du compteur de décharge et indication de l'ampèremètre de surveillance | Conformité à l'article 20.0.6 de GB 50150—2016 |
| | | 11.5 Tension de décharge de fréquence industrielle | Conformité à l'article 20.0.7 de GB 50150—2016 |
| | | | Mesure par testeur de résistance d'isolement en courant continu |
| | | | Mesure par testeur de résistance d'isolement en courant alternatif |
| | | | Mesure par testeur de la résistance à l'isolement en courant continu |
| | | | Mesure par testeur de condensateur |
| | | | Appareil de détection de décharge locale |
| | | | Mesure par testeur de résistance à la tension alternative |
| | | | Mesure par testeur de tension d'impulsion |
| | | | Mesure par testeur de résistance d'isolement en courant continu |
| | | | Effectuer des essais simulés dans les conditions requises à l'article 20.0.4 du GB 50150—2016 |
| | | | Effectuer des essais simulés dans les conditions requises à l'article 20.0.5 du GB 50150—2016 |
| | | | Inspection pratique |
| | | | Mesure par testeur de résistance à la pression alternative |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|----|---|---|---|
| 12 | 12.1 Résistance d'isolement | Conformité à l'article 22.0.2 de GB 50150—2016 | Mesure par testeur de résistance d'isolement en courant continu |
| | 12.2 Résistance à la tension en courant alternatif | Conformité à l'article 22.0.3 de GB 50150—2016 | Mesure par testeur de résistance à la tension alternative |
| 13 | 13.1 Intégrité électrique du réseau de mise à la terre | Conformité à l'article 25.0.2 de GB 50150—2016 | Testeur rapide de résistance en courant continu et multimètre |
| | 13.2 Résistance de mise à la terre | Conformité à l'article 25.0.3 de GB 50150—2016 | Mesure par testeur de résistance de mise à la terre |
| 14 | Réglage de la valeur de consigne du dispositif de protection intégré de l'ordinateur individuel | Réaliser l'essai sur la consigne du dispositif de protection intégré de l'ordinateur individuel, faire l'essai sur l'ensemble et sur les éléments de liaison. Vérifier la conformité avec les exigences de conception | Mesure par testeur de protection de relais de l'ordinateur individuel |

7.1.3 La qualité d'aspect de l'équipement de distribution en moyenne tension doit satisfaire aux exigences suivantes :

- 1 Il ne doit y avoir aucun des défauts limites énumérés à l'annexe C de la présente norme.
- 2 Le marquage d'avertissement haute tension de l'équipement de distribution de courant en moyenne tension est correct et clair.

7.2 Câbles d'alimentation des équipements en moyenne tension

7.2.1 Les câbles électriques des équipements en moyenne tension doivent satisfaire aux exigences de base suivantes :

- 1 Le câble électrique des équipements en moyenne tension doit être conforme à : « Tension nominale de 1 kV ($U_m = 1,2 \text{ kV}$) à 35 kV ($U_m = 40,5 \text{ kV}$) Isolation extrudée des câbles

de puissance et accessoires – Partie 2 Câble de tension nominale de 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) à 30kV ($U_m = 36$ kV) (GB/T 12706. 2) , Tension nominale de 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) à 35 kV ($U_m = 40,5$ kV) Isolation extrudée de câbles électriques et accessoires – Partie 3 : Câbles de tension nominale de 35kV ($U_m = 40,5$ kV) (GB/T 12706. 3) et tension nominale de 1kV ($U_m = 1,2$ kV) à 35kV ($U_m = 40,5$ kV) et Isolation extrudée pour câbles de puissance et accessoires – Partie 4 : Exigences d'essai des accessoires de câbles de puissance avec tension nominale de 6kV ($U_m = 7,2$ kV) à 35kV ($U_m = 40,5$ kV) (GB/T12706. 4) .

- 2 Le modèle, les spécifications et la quantité de câbles électriques de distribution de moyenne tension et des accessoires doivent être conformes aux exigences du contrat et composants doivent être complets.
- 3 Les câbles de commande et les câbles résistant au feu doivent utiliser des conducteurs en cuivre.
- 4 Le cheminement du câble doit être protégé contre les forces extérieures mécaniques, la surchauffe, la corrosion, etc.
- 5 Le traitement de mise à la terre des couches de blindage aux deux extrémités du câble enterré directement doit être correct, et le marquage du câble doit être posé conformément aux exigences de conception.

7.2.2 Les éléments contrôlés du câble électrique de l'équipement en moyenne tension doivent satisfaire aux prescriptions du tableau 7.2.2.

Tableau 7.2.2 Contrôles du câble électrique des équipements en moyenne tension

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|----|---|--|---|
| 1 | 1.1 Résistance d'isolement | Conformité à l'article 17.0.3 de GB 50150—2016 | Mesure par testeur de résistance d'isolement en courant continu |
| | 1.2 Essai de résistance à la tension CC et courant de fuite | Conformité à l'article 17.0.4 de GB 50150—2016 | Mesure par testeur de résistance à la tension CC |
| | 1.3 Résistance à la tension en courant alternatif | Conformité à l'article 17.0.5 de GB 50150—2016 | Mesure par testeur de résistance à la tension alternative |
| | 1.4 Phase aux deux extrémités du circuit de câble | Conformité à l'article 17.0.6 de GB 50150—2016 | Mesure par testeur de phase |
| | 1.5 Interconnexion croisée | Conformité à l'article 17.0.8 de GB 50150—2016 | Effectuer l'essai conformément à l'annexe F du GB 50150—2016 |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|----|--|--|---|
| 2 | 2. 1 Résistance d'isolement des isolateurs et des circuits | Conformité à l'article 24. 0. 2 de GB 50150—2016 | Mesure par testeur de résistance d'isolement en courant continu |
| | 2. 2 Phase | Conformité à l'article 24. 0. 4 de GB 50150—2016 | Mesure de phase |
| | 2. 3 Fermeture du commutateur à impact | Conformité à l'article 24. 0. 5 de GB 50150—2016 | Mesure par testeur de tension d'impulsion |
| | 2. 4 Résistance de mise à la terre de la tour | Conformité à l'article 24. 0. 6 de GB 50150—2016 | Mesure par testeur de résistance de mise à la terre |

7.2.3 La qualité d'aspect du câble électrique de l'équipement de moyenne tension doit satisfaire aux exigences suivantes :

- 1 Il ne doit y avoir aucun des défauts limites énumérés à l'annexe C de la présente norme.
- 2 Lorsque les extrémités des câbles sont introduites le long du puits de câble, les câbles doivent être disposés en ordre et fermement attachés.
- 3 Il y a un manchon de protection pour pénétrer dans un mur, et la longueur réservée satisfait aux exigences des spécifications techniques pertinentes.
- 4 Le marquage d'avertissement haute tension de l'unité de distribution de courant à moyenne tension est correct et clair.

7.3 Équipements de distribution en basse tension dans le centre (station)

7.3.1 Les équipements de distribution basse tension dans le centre (station) doivent satisfaire aux exigences de base suivantes :

- 1 L'équipement de distribution électrique basse tension dans le centre (station) doit satisfaire aux exigences des normes applicables telles que « *Équipement complet de commutation et équipement de commande à basse tension* » (GB7251).
- 2 Le modèle, les spécifications, la quantité d'équipement de distribution basse tension et des accessoires dans le centre (station) doivent être conformes aux exigences du contrat et être

complets.

- 3 La partie conductrice exposée de l'équipement électrique doit avoir une connexion électrique fiable avec le dispositif de mise à la terre. Les deux extrémités de la chaîne de distribution doivent être reliées au fil de terre.
- 4 L'ordre séquentiel des circuits des dispositifs de la distribution de la sous – distribution doit être cohérent. Les conducteurs durs doivent être marqués avec une peinture ou un signe de couleur de phase.
- 5 Le support de transformation et de distribution doit être convenablement disposé, bien installée, à l'écart de vibrations violentes ou d'un milieu avec risques d'explosion.
- 6 La salle du transformateur, la salle de distribution, la salle des condensateurs doivent être équipées de dispositifs pour empêcher la pluie, la neige, les serpents et les rongeurs d'entrer dans la pièce à partir des fenêtres de lumière, des fenêtres de ventilation, des portes, des tranchées de câbles, etc.

7.3.2 Les éléments contrôlés de l'installation de distribution basse tension dans le centre (station) doivent satisfaire aux prescriptions du tableau 7.3.2.

Tableau 7.3.2 Contrôles de l'installation de distribution basse tension dans le centre (station)

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection | | | | | |
|---|---|---|--|---|-------------------------------------|---|---------------------------------------|---|
| 1 | Horizontalité de l'installation | $\leq 3\text{mm/m}$ | Mesure par règle | | | | | |
| 2 | Verticalité de l'installation | $\leq 3\text{mm/m}$ | Mesure par règle | | | | | |
| 3 | Résistance d'isolement de l'équipement intérieur et du support de colonne | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Boîte de distribution CA (armoire)</td> <td rowspan="4" style="width: 50%; vertical-align: middle;">Lorsque les exigences de conception sont satisfaites et qu'il n'y en a pas : $\leq 2\text{M}\Omega$</td> </tr> <tr> <td>Boîte de distribution CC (armoire)</td> </tr> <tr> <td>Régulateur de tension de courant alternatif</td> </tr> <tr> <td>Bloc d'alimentation non interruptible</td> </tr> </table> | Boîte de distribution CA (armoire) | Lorsque les exigences de conception sont satisfaites et qu'il n'y en a pas : $\leq 2\text{M}\Omega$ | Boîte de distribution CC (armoire) | Régulateur de tension de courant alternatif | Bloc d'alimentation non interruptible | Mesure par mégohmmètre 500V entre le câblage de l'équipement et le sol. |
| Boîte de distribution CA (armoire) | Lorsque les exigences de conception sont satisfaites et qu'il n'y en a pas : $\leq 2\text{M}\Omega$ | | | | | | | |
| Boîte de distribution CC (armoire) | | | | | | | | |
| Régulateur de tension de courant alternatif | | | | | | | | |
| Bloc d'alimentation non interruptible | | | | | | | | |
| 4 | Résistance de mise à la terre partagée | $\leq 1\Omega$ | Testeur de résistance de mise à la terre | | | | | |
| 5 | Résistance d'isolement de l'armoire de commande du groupe électrogène | $\geq 2\text{M}\Omega$ | Mesure par mégohmmètre 500V | | | | | |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | | Méthode d'inspection |
|----|---|--|--|--|
| 6 | Temps de démarrage du groupe électrogène | Conforme aux exigences de conception, sinon $\leq 30s$ | | Inspection <i>pratique</i> |
| 7 | Séquence de phase du groupe électrogène | Conforme au signal de sortie du groupe | | Mesure d'indicateur séquentiel |
| 8 | Stabilité de la tension de sortie du groupe électrogène | Conformité aux exigences de conception | | Inspection pratique ou vérification du rapport d'inspection d'usine |
| 9 | Fonction de conversion automatique du groupe électrogène | Après la coupure du réseau électrique, le groupe électrogène peut démarrer automatiquement, et après stabilisation, le courant peut être envoyé aux lignes spécifiées. La commutation manuelle peut précéder la commutation automatique. | | Validation fonctionnelle ou vérification d'un historique valide |
| 10 | Effet de la commutation d'alimentation du groupe électrogène sur le système électromécanique | Tous les équipements du système électromécanique ne présentent pas d'anomalie de fonctionnement en raison du changement d'alimentation par le groupe électrogène | | Inspection pratique ou vérification du rapport d'un historique valide |
| 11 | Batterie du générateur diesel | La batterie fonctionne normalement | | Inspection pratique |
| 12 | Qualité d'exécution des dispositifs de mise à la terre de la salle d'alimentation | Le matériau et la taille du corps de prise de terre, l'emplacement et la profondeur d'enfouissement, la connexion du fil d'entrée avec le corps de prise de terre et le traitement anti-corrosion sont conformes aux exigences de conception | | Vérification des dossiers de réception des travaux enterrés et des dossiers d'exécution |
| 13 | Unités de distribution et circuits d'alimentation de 1kV et de niveau de tension inférieur (premier niveau dans un système de distribution de niveau 3) | 13. 1 Résistance d'isolement | Conformité à l'article 23.0.2 de GB 50150—2016 | Mesure par testeur de résistance d'isolement en courant continu |
| | | 13.2 Essai de résistance à la tension alternative pour les unités de distribution d'énergie | Conformité à l'article 23.0.3 de GB 50150—2016 | Les équipements répondant aux exigences de l'article 23.0.3 de GB 50150—2016 sont testés |
| | | 13.3 Phase entre les lignes d'alimentation et les deux côtés de la ligne d'alimentation pour les différentes sources d'alimentation dans l'unité de distribution | Conformité à l'article 23.0.4 du GB 50150—2016 | Mesure par les équipements répondant aux exigences de l'article 23.0.4 de GB 50150—2016 |

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | | Méthode d'inspection |
|----|---|--|---|--|
| 14 | Appareils électriques basse tension (premier étage dans un système de distribution tertiaire) | 14. 1 Résistance d'isolement de l'appareil électrique basse tension avec le câble connecté et le circuit secondaire | Conformité à l'article 26.0.3 du GB 50150—2016 | Mesure par testeur de résistance d'isolement en courant continu |
| | | 14. 2 Vérification de la valeur d'action de bobine de tension | Conformité à l'article 26.0.4 de GB 50150—2016 | Inspection pratique |
| | | 14. 3 Réglage des dispositifs de déclenchement pour les appareils électriques à basse tension | Conformité à l'article 26.0.6 du GB 50150—2016 | Inspection pratique |
| | | 14. 4 Résistance à la tension en courant alternatif des appareils à basse tension avec les câbles connectés et le circuit secondaire | Conformité à l'article 26.0.8 de GB 50150—2016 | Testeur de résistance à la tension en courant alternatif ou testeur de résistance d'isolement en courant continu |
| 15 | Facteur de puissance du système de distribution basse tension | ≥ 0.90 | | Analyseur de puissance ou mesure d'analyseur de qualité de l'énergie électrique |
| 16 | Courant de ligne N | $\leq 25\%$ de la valeur minimale du courant triphasé | | Mesure de l'analyseur de qualité de l'énergie électrique |
| 17 | Qualité du courant électrique | 17. 1 Ecart de tension d'alimentation | L'écart de tension d'alimentation triphasée est de $\pm 7\%$ de la tension nominale | Mesure par analyseur de qualité du courant électrique pendant 10min |
| | | 17. 2 Déséquilibre de tension triphasée | La probabilité à 95% de la moyenne quadratique de 10 min de la valeur de mesure du déséquilibre de la séquence négative de la tension d'alimentation $\leq 2\%$ | Mesure par l'analyseur de qualité de courant électrique pendant 10min minutes |
| | | 17. 3 Ecart de fréquence du système électrique | La limite d'écart de fréquence est $\pm 0,2$ Hz | Mesure par l'analyseur de qualité de courant électrique |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | | Méthode d'inspection |
|----|--|--|--|---|
| 17 | Qualité du courant électrique | 17. 4 Harmoniques du réseau public (tension nominale 380V du réseau) | Taux de distorsion harmonique total de tension $\leq 5,0 \%$, taux de présence de tension harmonique impair $\leq 4,0 \%$, et taux de présence de tension harmonique quadratique $\leq 2,0 \%$ | Mesure par l' analyseur de qualité du courant électrique pendant 10 minutes |
| | | | La valeur admissible du courant harmonique est conforme à la valeur admissible du courant harmonique injecté dans le point de connexion public dans le tableau 2 du document 《 Harmonisation de la qualité du réseau électrique public 》 (GB 14549) | Mesure par analyseur de qualité du courant électrique pendant 10 minutes |
| 18 | Fonctionnalités et performances des onduleurs et EPS | 18.1 Tension de sortie | L' écart de tension de sortie de l' UPS est de $\pm 5 \%$ de la tension nominale. L' écart de tension de sortie d' urgence EPS est de $\pm 10\%$ de la tension nominale | Mesure par analyseur de qualité du courant électrique pendant 10 minutes |
| | | 18.2 Fréquence de sortie | La limite de l' écart de fréquence est $\pm 0,5 \text{ Hz}$ | Avec l' analyseur de qualité du courant électrique déterminer le rapport entre la période entière mesurée dans l' intervalle 1s, 3s ou 10s et le temps cumulé de la période entière |
| | | 18.3 Taux de distorsion harmonique total | Le taux de distorsion harmonique total de la sortie UPS et de la sortie d' urgence d' inversion EPS est inférieur ou égal à 5% | Mesure par analyseur de qualité du courant électrique pendant 10 minutes |

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | | Méthode d'inspection |
|----|---|---|--|--|
| 18 | Fonctionnalités et performances des onduleurs et EPS | 18.4 Temps de commutation entre le réseau électrique et l'alimentation de secours | Conformité aux exigences de conception | Mesure par oscilloscope |
| | | 18.5 Fonction d'affichage | Conformité aux exigences de conception | Validation des fonctionnalités |
| 19 | Alimentation de stabilisation de tension paramétrique | 19.1 Tension de sortie | L'écart de tension de sortie est de $\pm 5\%$ de la tension nominale | Mesure par analyseur de qualité du courant électrique pendant 10 minutes |
| | | 19.2 Fréquence de sortie | La limite de l'écart de fréquence est $\pm 0,5$ Hz | Mesure par analyseur de qualité du courant électrique pendant 10 minutes |
| | | 19.3 Taux de distorsion harmonique total | Taux de distorsion harmonique total $\leq 5\%$ | Mesure par analyseur de qualité du courant électrique pendant 10 minutes |

7.3.3 La qualité d'aspect de l'installation de distribution basse tension dans le centre (station) doit satisfaire aux exigences suivantes :

- 1 Il ne doit y avoir aucun des défauts limités énumérés à l'annexe C de la présente norme.

7.4 Câbles électriques d'alimentation en basse tension

7.4.1 Les câbles électriques d'alimentation basse tension doivent satisfaire aux exigences de base suivantes :

- 1 Le câble électrique d'alimentation basse tension doit satisfaire aux exigences des normes relatives aux câbles électriques isolés de tension nominale de 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) à 35 kV ($U_m = 40,5$ kV) et à la partie 1 de l'annexe : *câbles de tension nominale de 1 kV* ($U_m = 1,2$ kV) et de 3 kV ($U_m = 3,6$ kV) (GB/T12706.1).
- 2 Le modèle, les spécifications et la quantité de câbles électriques basse tension et des

accessoires doivent être conformes aux exigences du contrat et les composants être complets.

- 3 Les câbles de commande et les câbles résistant au feu doivent utiliser des conducteurs en cuivre.
- 4 Le cheminement du câble doit être protégée des forces extérieures mécaniques, la surchauffe, la corrosion, etc.
- 5 Le traitement de mise à la terre des couches de blindage aux deux extrémités du câble enterré directement doit être correct, et le marquage du câble doit être conforme aux exigences de conception.

7.4.2 Les éléments contrôlés de l'installation d'alimentation basse tension doivent satisfaire aux prescriptions du tableau 7.4.2.

Tableau 7.4.2 Contrôles de l'installation d'alimentation basse tension

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|------------|--|--|---|
| 1 | Dimensions et altitude de la base de la boîte de distribution | Conformité aux exigences de conception | Mesure au mètre ruban |
| 2 | Profondeur d'enfouissement du câble ou pose du tuyau | Conformité aux exigences de conception | Vérifier les dossiers des travaux enterrés ou inspection pratique |
| 3 | Épaisseur du revêtement de la boîte de distribution | Satisfaire aux exigences de conception et, à défaut, aux dispositions du document GB/T 18226 en vigueur. | Mesure par épaisseur du revêtement |
| 4 | Résistance d'isolement de la ligne de phase à la gaine isolante | $\geq 2\text{m}\Omega$ (pour l'ensemble) | Mesure par mégohmmètre 500V |
| 5 | Résistance d'isolement du tableau de distribution à la boîte de distribution | $\geq 10\text{M}\Omega$ | Mesure par mégohmmètre 500V |
| 6 | Résistance de mise à la terre de la protection de l'armoire d'alimentation et de l'armoire de distribution | $\leq 4\Omega$ | Mesure par testeur de résistance de mise à la terre |
| 7 Δ | Spécifications du modèle de câble principal et de dérivation des installations de ventilation et d'éclairage | Conformité aux exigences de conception | Inspection pratique |

7.4.3 La qualité d'aspect de l'installation d'alimentation basse tension doit répondre aux exigences suivantes :

- 1 Il ne doit y avoir aucun des défauts limites répertoriés dans l'annexe C de la présente norme.
- 2 Lorsque les extrémités des câbles sont introduites le long du puits de câble, les câbles sont soigneusement disposés et fermement attachés.
- 3 Il y a un manchon de protection pour entrer dans un mur, et la longueur réservée répond aux exigences d'utilisation.

7.5 Système d'alimentation par éolienne/panneaux photovoltaïques

7.5.1 Le système d'alimentation par éolienne/panneaux photovoltaïques doit satisfaire aux exigences de base suivantes :

- 1 Les équipements du système d'alimentation électrique par éolienne/panneaux photovoltaïques doivent satisfaire aux normes pertinentes telles que la « *Spécification technique générale du système d'alimentation électrique par énergie solaire des installations le long de la route* » (GB/T24716).
- 2 Le modèle et la quantité d'équipements et d'accessoires du système d'alimentation électrique par éolien/panneaux photovoltaïques doivent être conformes aux exigences du contrat et les composants doivent être complets.
- 3 La connexion à la terre de la gaine de blindage du fil et du câble doit être fiable, la connexion à la masse principale de terre doit être proche et les attaches complètes.
- 4 A la fin de l'installation et de la mise au point de tous les équipements, le système doit être en état de bon fonctionnement.

7.5.2 Les éléments contrôlés du système d'alimentation électrique par éolien/énergie solaire doivent satisfaire aux prescriptions du tableau 7.5.2.

Tableau 7.5.2 Contrôles du système d'alimentation électrique par éolien/énergie solaire

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|------------|--|---|--|
| 1 | Verticalité des poteaux | ≤ 5 mm/m | Mesure par station totale ou de instrument de mesure de la verticalité |
| 2 Δ | Résistance d'isolement | Résistance d'isolement de la borne à courant fort AC 220 V à la terre ≥ 50 M Ω | Mesure par mégohmmètre 500V |
| 3 Δ | Résistance de protection à la terre | $\leq 4\Omega$ | Mesure par testeur de résistance de mise à la terre |
| 4 Δ | Résistance de mise à la terre de protection contre la foudre | $\leq 10\Omega$ | Mesure par testeur de résistance de mise à la terre |
| 5 Δ | Résistance à la terre commune | Si le corps de mise à la terre de protection et le corps de mise à la terre de protection contre la foudre du système d'alimentation éolienne et solaire ne sont pas distincts, la résistance de mise à la terre commune est $\leq 1\Omega$ | Mesure par testeur de résistance de mise à la terre |
| 6 | 6.1 Tension de sortie en courant continu | Répondre aux exigences de conception | Mesure par multimètre |
| | 6.2 Tension de sortie en courant alternatif | Répondre aux exigences de conception | Mesure par multimètre |
| | 6.3 Courant de sortie | Répondre aux exigences de conception | Mesure par multimètre |
| 7 | Fonctions de surveillance | Surveiller en temps réel l'état de fonctionnement du système d'alimentation électrique, collecter et stocker les paramètres de fonctionnement du système d'alimentation électrique, contrôler le système d'alimentation électrique selon les instructions du centre de surveillance | Validation des fonctionnalités |
| 8 | Fonction de gestion de batterie | Le Contrôleur peut effectuer la compensation de température et la charge de limite de courant pour l'accumulateur, effectuer la charge moyenne et la charge flottante pour l'accumulateur, et avoir la fonction de conversion manuelle ou automatique | Validation des fonctionnalités |
| 9 | Fonctions de protection | Le Contrôleur a la fonction de protection automatique de court-circuit pour éviter que l'accumulateur ne génère le courant inverse à travers la batterie solaire, et la fonction de protection contre la surintensité et la sous-tension | Validation des fonctionnalités |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|----|------------------------------------|--|--------------------------------|
| 10 | Fonction de surveillance de l'état | Surveiller la tension de la batterie, le courant de charge et de décharge de batterie, la tension / le courant d'entrée de l'éolienne, la tension / le courant d'entrée du réseau photovoltaïque, le courant de charge, etc. | Validation des fonctionnalités |

7.5.3 La qualité d'aspect du système d'alimentation par éolienne/ panneaux photovoltaïques doit satisfaire aux exigences suivantes:

- 1 Il ne doit y avoir aucun des défauts limites énumérés à l'annexe C de la présente norme.

7.6 Système de recharge de véhicule électrique

7.6.1 Le système de recharge de véhicule électrique doit satisfaire aux prescriptions de base suivantes:

- 1 L'équipement du système de recharge des véhicules électriques doit être conforme à la norme « *Système de recharge des véhicules électriques* » (GB / T18487) et aux autres normes pertinentes.
- 2 Le modèle, les spécifications et la quantité d'équipements et d'accessoires du système de chargement des véhicules électriques doivent être conformes aux exigences du contrat et les composants doivent être complets.
- 3 La connexion à la terre de la gaine de blindage du fil et du câble doit être fiable, avec une liaison proche à la ligne principale de mise à la terre. Les attaches doivent être complètes.
- 4 Après l'installation et la mise en service de tout l'équipement, le système doit être en état de bon fonctionnement.

7.6.2 Les contrôles du système de charge de véhicule électrique doivent satisfaire aux prescriptions du tableau 7.6.2.

Tableau 7.6.2 Contrôles du système de charge de véhicule électrique

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|------------|--|---|---|
| 1 | Verticalité | ≤ 5 mm/m | Mesure par instrument de mesure de la verticalité |
| 2 Δ | Résistance d'isolement | $\geq 10M\Omega$ | Mesure par mégohmmètre 500V |
| 3 Δ | Résistance de mise à la terre de protection | $\leq 4\Omega$ | Mesure par testeur de résistance de mise à la terre |
| 4 Δ | Résistance de mise à la terre de protection contre la foudre | $\leq 10\Omega$ | Mesure par testeur de résistance de mise à la terre |
| 5 Δ | Résistance à la terre commune | Si le corps de mise à la terre de protection et le corps de mise à la terre de protection contre la foudre du système de charge du véhicule électrique ne sont pas distincts, la résistance de mise à la terre commune est $\leq 1\Omega$ | Mesure par testeur de résistance de mise à la terre |
| 6 | Tension d'entrée et de sortie | Répondre aux exigences de conception | Inspection pratique |
| 7 | Mode de charge | Répondre à la réglementation GB / T18487 en vigueur | Inspection pratique |
| 8 | Connexion entre véhicule électrique et équipement d'alimentation | Répondre à la réglementation GB / T18487 en vigueur | Inspection pratique |
| 9 | Fonction de protection | Le système dispose de fonctions de protection contre la foudre, les surcharges et les courts-circuits | Vérification fonctionnelle |

7.6.3 La qualité d'aspect du système de charge pour véhicule électrique doit répondre aux exigences suivantes :

- 1 Il ne doit y avoir aucun des défauts limites répertoriés dans l'annexe C de la présente norme.

7.7 Système de surveillance de l'alimentation électrique

7.7.1 Le système de surveillance de l'alimentation électrique doit répondre aux exigences de base suivantes :

- 1 La salle informatique du centre de contrôle de l'alimentation doit être propre, bien ventilée et bien éclairée.
- 2 Le modèle, les spécifications et la quantité d'équipements et d'accessoires du centre de

contrôle de l'alimentation doivent répondre aux exigences du contrat et doivent être complets.

- 3 Une fois que tous les équipements ont été installés et débogués, le système doit être en état de bon fonctionnement.

7.7.2 Les éléments contrôlés du système de surveillance de l'alimentation électrique doivent satisfaire aux exigences du tableau 7.7.2.

Tableau 7.7.2 Contrôles du système de surveillance de l'alimentation électrique

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|----|-----------------------------|---|----------------------------|
| 1 | Gestion de la communication | Surveiller les conditions de fonctionnement de chaque nœud du réseau, générer une alarme et se réinitialiser automatiquement en cas d'échec de la communication | Inspection pratique |
| 2 | Fonction de télé-métrie | 2.1 Fonction de télé-métrie en boucle 10 kV | Vérification fonctionnelle |
| | | 2.2 Fonction de télé-métrie de la boucle de l'interrupteur principal basse tension | |
| | | 2.3 Fonction de télé-métrie du transformateur | |
| | | 2.4 Fonction de télé-métrie de la ligne d'alimentation | |
| | | 2.5 Fonction de télé-métrie UPS et EPS | |
| | | 2.6 Fonction de télé-métrie du générateur électrique | |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection | |
|----|--------------------------------------|---|----------------------------|--|
| 3 | Fonction de signalisation à distance | 3. 1 Fonction de signal à distance de la boucle 10 kV | Vérification fonctionnelle | |
| | | 3. 2 Fonction de signal à distance du transformateur | | Signaler à distance l'état de l'interrupteur principal de la sortie du transformateur, le signal de fusible grillé, l'état de mise à la terre, la température du transformateur et le signal de démarrage du ventilateur |
| | | 3. 3 Signalisation à distance de l'état du commutateur, du contacteur, du disjoncteur | | Signaler à distance l'état du commutateur manuel/automatique de la sortie 0, 4 kV, de l'état de fonctionnement et d'alarme de défaut du contacteur et du disjoncteur. |
| | | 3. 4 Compensation de puissance réactive et fonction de signalisation à distance | | Signaler à distance le signal d'état de compensation de la puissance réactive et le signal de mise en marche du commutateur de fusibles à couteau et du disjoncteur |
| | | 3.5 Fonction de signalisation à distance UPS et EPS | | Signaler à distance l'alimentation UPS et EPS CA/onduleur, la surcharge, la basse tension après la décharge de la batterie, la panne de l'onduleur ou du convertisseur |
| 4 | Fonction de contrôle à distance | 4.1 Fonction de commande à distance du bus haute et basse tension | Vérification fonctionnelle | |
| | | 4.2 Fonction de contrôle à distance du dispositif de compensation de puissance réactive | | Contrôler à distance la commutation du dispositif de compensation de la puissance réactive |
| | | 4.3 Fonction de contrôle à distance de l'armoire d'éclairage et de l'armoire des ventilateurs | | Contrôler à distance l'ouverture et la fermeture des armoires d'éclairage, des ventilateurs, etc. |
| | | 4.4 Fonction de contrôle à distance du générateur | | Contrôler à distance la conversion de l'alimentation secteur/générateur, le démarrage et l'arrêt de l'unité |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|----|--|---|----------------------------|
| 5 | Surveillance environnementale de la salle de distribution électrique | Avec fonction d'alarme d'intrusion automatique, fonction de surveillance de la température et de l'humidité, fonction de surveillance de la fumée | Inspection pratique |
| 6 | Fonction de gestion des rapports | Interroger divers rapports requis par les documents de conception | Vérification fonctionnelle |

7.7.3 La qualité d'aspect du système de surveillance de l'alimentation doit répondre aux exigences suivantes :

- 1 Il ne doit y avoir aucun des défauts limites répertoriés dans l'annexe C de la présente norme.
- 2 La disposition de l'équipement sur la console est convenable, l'installation est stable, les alignements horizontal et vertical sont corrects et l'identification est correcte et claire.

8 Installations d'éclairage

8.1 Installations d'éclairage de section de route

8.1.1 Les installations d'éclairage de tronçon routier doivent répondre aux exigences de base suivantes :

- 1 Selon le type, l'équipement d'éclairage de la section de route doit être conforme aux normes pertinentes telles que l'actuel «*Dispositif d'éclairage à haut mât avec équipement de levage et d'abaissement*» (GB/T26943) et «*Éclairage routier à LED*» (JT/T939).
- 2 Le modèle, les spécifications et la quantité d'équipements et d'accessoires d'éclairage de section doivent être conformes aux exigences du contrat et les composants doivent être complets.
- 3 Les dimensions structurales, les pièces encastrées, l'orientation de l'installation et l'espacement des supports des luminaires doivent être conformes aux exigences de conception.
- 4 Après l'installation et la mise en service de tout l'équipement, les installations d'éclairage de la section routière doivent être en état de bon fonctionnement.

8.1.2 Les éléments contrôlés des installations d'éclairage de section doivent être conformes aux dispositions du tableau 8.1.1.

Tableau 8.1.2 Contrôles des installations d'éclairage de section de route

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|-----|---|---|---|
| 1 | Dimensions de la fondation du mât | | La longueur et la largeur doivent être mesurées à l'aide d'un mètre ruban. La profondeur enterrée doit être vérifiée dans les dossiers d'acceptation ou par mesure sur l'ouvrage enterré. |
| 2 Δ | Épaisseur de la paroi du lampadaire | Satisfaire aux exigences de conception | Mesure par jauge d'épaisseur par ultrasons |
| 3 | Épaisseur du revêtement anticorrosion du mât lumineux métallique | Répondre aux exigences de conception et répondre à la réglementation GB / T18226 actuelle lorsqu'il n'y a aucune exigence | Mesure par épaisseur du revêtement |
| 4 | Verticalité du mât d'éclairage | $\leq 3\text{mm/m}$ | Mesure par station totale ou par instrument de mesure de verticalité |
| 5 Δ | Résistance de mise à la terre de protection du dispositif de contrôle d'éclairage | $\leq 4\Omega$ | Mesure par testeur de résistance de mise à la terre |
| 6 Δ | Résistance de mise à la terre contre la foudre du mât d'éclairage | $\leq 10\Omega$ | Mesure par testeur de résistance de mise à la terre |
| 7 Δ | Luminosité moyenne de la surface de la route | Répondre aux exigences de conception, $\geq 2\text{cd/m}^2$ quand il n'y a aucune exigence | Mesure par luminancemètre |
| 8 Δ | Uniformité totale de la luminosité de la route | Conforme aux exigences de conception, sans exigence $\geq 0,4$ | Mesure par luminancemètre |
| 9 Δ | Uniformité longitudinale de la luminosité de la route | Conforme aux exigences de conception, sans exigence $\geq 0,7$ | Mesure par luminancemètre |
| 10 | Méthode de contrôle de l'éclairage | Méthode de contrôle automatique ou manuelle de la conformité aux exigences de conception | Inspection pratique |
| 11 | Fonction de levage du plateau des lampes du mât | Conformité aux exigences de conception | Validation des fonctionnalités |
| 12 | Fonction d'interaction entre le capteur de luminosité et la lampe d'éclairage | Conformité aux exigences de conception | Validation des fonctionnalités |
| 13 | Fonction de contrôle de synchronisation | Contrôlable | Validation des fonctionnalités |

8.1.3 La qualité d'aspect des installations d'éclairage des sections de route doit satisfaire aux exigences suivantes :

- 1 Il ne doit y avoir aucun des défauts limites énumérés à l'annexe C de la présente norme.

8.2 Installation d'éclairage de la place de péage

8.2.1 Les installations d'éclairage des places de péage doivent satisfaire aux exigences de base suivantes :

- 1 Selon le type, les dispositifs d'éclairage de la place de péage doivent satisfaire aux normes en vigueur telles que «*Dispositif d'éclairage à haut mât haut avec équipement de levage et d'abaissement*» (GB/T26943) et les «*Dispositifs d'éclairage routiers à LED*» (JT/T939).
- 2 Le modèle, les spécifications et la quantité d'équipements et d'accessoires d'éclairage de l'aire de péage doivent être conformes aux exigences du contrat et les composants doivent être complets.
- 3 Les dimensions structurelles, les pièces enterrées, l'orientation, l'espacement, etc. des supports des lampes d'éclairage doivent être conformes aux exigences de conception.
- 4 A la fin de l'installation et de la mise en service de tous les équipements, les installations d'éclairage de l'aire de péage doivent être en état de bon fonctionnement.

8.2.2 Les éléments contrôlés des installations d'éclairage des aires de péage doivent satisfaire aux prescriptions du tableau 8.2.1.

Tableau 8.2.2 Contrôles des installations d'éclairage de l'aire de péage

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|----|---|---|--|
| 1 | Dimensions de la fondation du mât d'éclairage | Répondre aux exigences de conception, permettre la déviation: (-50, +100) mm | La longueur et la largeur sont mesurées avec un mètre, la profondeur enterrée est vérifiée avec les rapports d'acceptation des travaux masqués ou par mesure |
| 2△ | Épaisseur de la paroi du mât | Répondre aux exigences de conception | Mesure par jauge d'épaisseur par ultrasons |
| 3 | Épaisseur du revêtement anticorrosion du mât en métal | Répondre aux exigences de conception et répondre à la réglementation GB/T18226 actuelle lorsqu'il n'y a aucune exigence | Mesure par épaisseurimètre du revêtement |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|------------|---|--|---|
| 4 | Verticalité du mât | $\leq 3\text{mm/m}$ | Mesure par station totale ou par instrument de mesure de la verticalité |
| 5 Δ | Résistance de mise à la terre du dispositif de contrôle de l'équipement d'éclairage | $\leq 4\Omega$ | Mesure par testeur de résistance de mise à la terre |
| 6 Δ | Résistance de mise à la terre contre foudre du mât | $\leq 10\Omega$ | Mesure par testeur de résistance de mise à la terre |
| 7 Δ | Illumination moyenne de la route de l'aire de péage | Conforme aux exigences de conception, sans exigence $\geq 20\text{lx}$ | Mesures par photomètre |
| 8 Δ | Uniformité totale de l'éclairage de la route de l'aire de péage | Conforme aux exigences de conception, sans exigence ≥ 0.4 | Mesures par photomètre |
| 9 | Méthode de contrôle de l'éclairage | Il existe deux méthodes de contrôle, automatique ou manuelle, ou selon les exigences de conception | Inspection pratique |
| 10 | Fonction de levage du plateau de la lampe d'éclairage | Conforme aux exigences de conception | Validation des fonctionnalités |
| 11 | Fonction d'interaction entre le capteur de luminosité et la lampe d'éclairage | Conforme aux exigences de conception | Validation des fonctionnalités |
| 12 | Fonction de contrôle de synchronisation | Contrôlable | Validation des fonctionnalités |

8.2.3 La qualité d'aspect des installations d'éclairage de l'aire de péage doit être conforme aux exigences suivantes :

- 1 Il ne doit y avoir aucun des défauts limites énumérés à l'annexe C de la présente norme.

8.3 Installation d'éclairage de l'aire de service

8.3.1 Les installations d'éclairage de l'aire de service doivent satisfaire aux exigences de base suivantes :

- 1 Les dispositifs d'éclairage de l'aire de service doivent satisfaire aux normes en vigueur telles que les « Dispositif d'éclairage à haut mât haut avec équipement de levage et d'abaissement » (GB/T26943) et les « Dispositifs d'éclairage routier à LED » (JT/T939), selon leur type.

- 2 Le modèle, les spécifications et la quantité des équipements et accessoires d'éclairage de l'aire de service doivent être conformes aux exigences du contrat et les composants doivent être complets.
- 3 Les dimensions structurelles, les pièces enterrées, l'orientation, l'espacement, etc. des mâts d'éclairage doivent être conformes aux exigences de conception.
- 4 A la fin de l'installation et de la mise en service de tous les équipements, les installations d'éclairage de l'aire de service doivent être en état de bon fonctionnement.

8.3.2 Les éléments contrôlés des installations d'éclairage de l'aire de service doivent satisfaire aux prescriptions du tableau 8.3.1.

Tableau 8.3.2 Contrôles des installations d'éclairage de l'aire de service

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|-----|---|---|---|
| 1 | Dimensions de la fondation du poteau | Conformité aux exigences de conception, tolérance d'écart: (- 50, + 100) mm | Mesurer la longueur et la largeur à l'aide d'un mètre ruban, creuser pour vérifier le constat de réception ou mesurer l'ouvrage enterré |
| 2 Δ | Épaisseur de la paroi du mât | Conformité aux exigences de conception | Mesure de jauge d'épaisseur par ultrasons |
| 3 | Épaisseur du revêtement anticorrosion du poteau lumineux en métal | Répondre aux exigences de conception ou à la réglementation GB/T18226 en vigueur, lorsqu'il n'y a aucune exigence | Mesure par épaisseurimètre du revêtement |
| 4 | Verticalité du mât | $\leq 3\text{mm/m}$ | Mesure par station ou par instrument de mesure de la verticalité |
| 5 Δ | Résistance de mise à la terre du dispositif de contrôle de l'équipement d'éclairage | $\leq 4\Omega$ | Mesure par testeur de résistance de mise à la terre |
| 6 Δ | Résistance de mise à la terre contre foudre du mât d'éclairage | $\leq 10\Omega$ | Mesure par testeur de résistance de mise à la terre |
| 7 | Illumination moyenne de la route dans l'aire de service | Conforme aux exigences de conception, sans exigence $\geq 10\text{l x}$ | Mesures par photomètre |
| 8 | Uniformité totale de l'éclairage de la route dans l'aire de service | Conforme aux exigences de conception, sans exigence ≥ 0.3 | Mesures par photomètre |
| 9 | Méthode de contrôle de l'éclairage | Il existe deux méthodes de contrôle, automatique ou manuelle, selon les exigences de conception | Inspection pratique |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|----|---|--|--------------------------------|
| 10 | Fonction de levage du plateau de la lampe | Conformité aux exigences de conception | Validation des fonctionnalités |
| 11 | Fonction d'interaction entre le capteur de luminosité et la lampe d'éclairage | Conformité aux exigences de conception | Validation des fonctionnalités |
| 12 | Fonction de contrôle de synchronisation | Contrôlable | Validation des fonctionnalités |

8.3.3 La qualité d'aspect des installations d'éclairage de l'aire de service doit être conforme aux dispositions suivantes :

- 1 Il ne doit y avoir aucun des défauts limites énumérés à l'annexe C de la présente norme.

8.4 Installation d'éclairage de l'auvent du péage

8.4.1 Les installations d'éclairage de l'auvent du péage doivent satisfaire aux exigences de base suivantes :

- 1 Le modèle, les spécifications et la quantité d'équipements et d'accessoires d'éclairage de l'auvent du péage doivent être conformes aux exigences du contrat et les composants doivent être complets.
- 2 L'installation des lampes d'éclairage doit être solide et fiable.
- 3 A la fin de l'installation et de la mise en service de tous les équipements, les installations d'éclairage de l'auvent de péage doivent être en état de bon fonctionnement.

8.4.2 Les éléments contrôlés des installations d'éclairage des auvents de péage doivent être conformes aux dispositions du tableau 8.4.2.

Tableau 8.4.2 Contrôle des installations d'éclairage des auvents de péage

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|-----|--|---|---|
| 1 Δ | Résistance de mise à la terre du dispositif de contrôle de l'équipement de l'éclairage | $\leq 4\Omega$ | Mesure par testeur de résistance de mise à la terre |
| 2 Δ | Illumination moyenne de la voie de péage | Conforme aux exigences de conception, sinon $\geq 50lx$ | Mesures par photomètre |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|----|---|--|--------------------------------|
| 3△ | Uniformité totale de l'éclairage de la voie de péage | Conforme aux exigences de conception, sans exigence $\geq 0,6$ | Mesures par photomètre |
| 4△ | Luminosité moyenne de la chaussée du péage | Conforme aux exigences de conception, sans exigence $\geq 3,5$ cd/m ² | Mesure par luminancemètre |
| 5 | Uniformité totale de la luminosité de la voie de péage | Conforme aux exigences de conception, sans exigence $\geq 0,5$ | Mesure par luminancemètre |
| 6 | Uniformité longitudinale de la luminosité de la route à péage | Conforme aux exigences de conception, sans exigence $\geq 0,8$ | Mesure par luminancemètre |
| 7 | Indice de teinte | Conforme aux exigences de conception, sans exigence ≥ 70 | Mesures spectroradiométriques |
| 8 | Méthode de contrôle de l'éclairage | Contrôle par méthode automatique ou manuelle, de la conformité aux exigences de conception | Inspection pratique |
| 9 | Fonction de contrôle de synchronisation | Contrôlable | Validation des fonctionnalités |

8.4.3 La qualité d'aspect des installations d'éclairage des auvents de péage doit être conforme aux exigences suivantes :

- 1 Il ne doit y avoir aucun des défauts limites énumérés à l'annexe C de la présente norme.

9 Installations électriques et mécaniques en tunnel

9.1 Détecteur de véhicules

9.1.1 L'examen et l'évaluation des sous-projets de détecteurs de véhicules doivent être effectués conformément au chapitre 4.1 de la présente norme.

9.2 Système de surveillance de télévision en circuit fermé

9.2.1 L'examen et l'évaluation des projets élémentaires du système de surveillance par télévision en circuit fermé sont effectués conformément au chapitre 4.3 de la présente norme.

9.3 Systèmes de téléphonie d'urgence et de diffusion par câble

9.3.1 Les systèmes de téléphonie d'urgence et de radiodiffusion par câble doivent satisfaire aux exigences de base suivantes :

- 1 Les équipements du système de téléphone d'urgence et du système de radiodiffusion par câble doivent être conformes aux normes pertinentes telles que les *«Exigences techniques du système de téléphone d'urgence par câble sur autoroute»* (GB/T 19516).
- 2 Le modèle, les spécifications et la quantité d'équipements et d'accessoires des systèmes de radiodiffusion d'urgence et par câble doivent être conformes aux exigences du contrat et les composants doivent être complets.
- 3 Les panneaux des postes téléphoniques d'urgence doivent être conformes aux dispositions

en vigueur concernant les « *Panneaux de signalisation routière et marquages* » (GB5768).

- 4 A la fin de l'installation et de la mise au point de tous les équipements, le système doit être en état de bon fonctionnement.

9.3.2 Les éléments contrôlés du système de téléphone d'urgence et du système de radiodiffusion par câble doivent être conformes aux prescriptions du tableau 9.3.2.

Tableau 9.3.2 Contrôles de la téléphonie d'urgence et du système de radiodiffusion par câble

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|-----|---|--|---|
| 1 | Connexion à la terre | Connexion fiable de la ligne de terre du châssis au bus de mise à la terre du tunnel | Inspection visuelle |
| 2△ | Résistance de mise à la terre commune au tunnel | $\leq 1\Omega$ | Mesure par testeur de résistance de mise à la terre |
| 3 | Hauteur du microphone par rapport à la plate-forme de la base | Répondre aux exigences de conception | Mesure par mètre à ruban |
| 4△ | Volume sonore | ≥ 90 dB(A) | Maintenir appuyée la touche « 0 » du téléphone de service de la console pendant 10s, et mesurer à 400mm à l'avant du haut-parleur à l'aide d'un sonomètre |
| 5△ | Qualité vocale de l'extension | La voix est claire et il n'y a pas de défaut évident de coupure de mot | Évaluation subjective |
| 6△ | Performance de la réponse aux appels | Réactivité sensible | Inspection pratique |
| 7 | Touches d'accès rapide | Les informations sur l'invite du bouton sont concises et faciles à comprendre | Inspection visuelle |
| 8 | Suppression de bruit | Pas de bourdonnements, de bruissements, de hurlements, de sifflements ni d'autres bruits pendant la conversation ou au repos | Évaluation subjective |
| 9△ | Appeler la fonction d'appel | Appuyez sur le bouton d'appel pour appeler l'hôte de la console | Vérification fonctionnelle |
| 10△ | Fonction d'affichage du code d'adresse | La console peut afficher les informations de localisation des appels | Vérification fonctionnelle |
| 11△ | Réponse à la sonnerie | L'appel est répondu par une sonnerie sur la console | Vérification fonctionnelle |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|-------------|---|---|--|
| 12 | Fonction d'invite vocale | Après l'appel, le téléphone émet un signal d'attente ou une tonalité d'invite | Vérification fonctionnelle |
| 13 | Fonction d'enregistrement | La console peut enregistrer automatiquement | Vérification fonctionnelle |
| 14 | Fonction de rapport de défaut | Le centre peut afficher automatiquement les informations de panne immédiatement | Vérification fonctionnelle |
| 15 | Fonction d'annulation d'appel | La console peut annuler l'appel | Vérification fonctionnelle |
| 16 | Génération de rapports et fonction d'impression | Le système peut générer automatiquement des rapports tels que la liste des événements, des pannes et des enregistrements en service, et peut les interroger et les imprimer | Vérification fonctionnelle |
| 17 | Fonction d'auto-vérification programmée | Le système peut détecter automatiquement l'état de fonctionnement de la connexion de ligne, de la batterie et de l'équipement selon un cycle prédéfini | Vérification fonctionnelle |
| 18 Δ | Fonction d'auto-vérification manuelle | Le système peut configurer manuellement la détection en temps réel de l'état de fonctionnement de la connexion de ligne, de la batterie et de l'équipement | Vérification fonctionnelle |
| 19 | Fonction d'auto-récupération à la mise sous tension | Après la mise sous tension, le système revient automatiquement revenir en état de fonctionnement | Vérification fonctionnelle |
| 20 | Hauteur du haut-parleur de diffusion | Répondre aux exigences de conception | Mesure par mètre à ruban |
| 21 | Volume sonore de diffusion | $\geq 110\text{dB(A)}$ | Mesurer le niveau sonore par sonomètre à 1 m devant de l'enceinte radio, |
| 22 | Qualité du son de la radio | Lorsque le bruit de l'environnement est $\leq 90\text{dB}$, la voix est claire et le contenu de la diffusion peut être entendue dans le tunnel. | Évaluation subjective |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|------|---|--|----------------------------|
| 23 △ | Fonction de commutation de zone vocale | Avec la fonction de commutation multi-canal et de sélection de diffusion, il peut diffuser en une zone monotone et en multizones | Vérification fonctionnelle |
| 24 | Fonction de sélection de source de programme de diffusion | Possibilité de diffuser une émission en direct, ou des programmes enregistrés | Vérification fonctionnelle |
| 25 | Fonction de réglage du volume | Le volume de diffusion peut être ajusté | Vérification fonctionnelle |
| 26 | Fonction de diffusion en boucle | La source de programme choisie peut être diffusée en boucle | Vérification fonctionnelle |

9.3.3 La qualité d'aspect du téléphone d'urgence et du système de diffusion radio par câble doit répondre aux exigences suivantes :

- 1 Il ne doit y avoir aucun des défauts limites répertoriés dans l'annexe C de la présente norme.

9.4 Equipement de détection d'environnement

9.4.1 Les équipements de détection d'environnement doivent satisfaire aux exigences de base suivantes :

- 1 L'équipement de détection d'environnement doit satisfaire aux exigences des normes en vigueur telles que l'« *Equipement de détection d'environnement pour tunnel* » (GB/T26944).
- 2 Le modèle, les spécifications et la quantité d'équipements et d'accessoires de détection d'environnement doivent être conformes aux exigences du contrat et les composants doivent être complets.
- 3 L'équipement de détection d'environnement et les capteurs configurés doivent être installés correctement et conformément aux exigences de conception.
- 4 A la fin de l'installation et de la mise au point de tous les équipements, les équipements de détection d'environnement doivent être en état de bon fonctionnement.

9.4.2 Les éléments contrôlés de l'équipement de détection d'environnement doivent satisfaire aux prescriptions du tableau 9.4.2.

Tableau 9.4.2 Contrôles de l'équipement de détection d'environnement

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|-----|--|--|---|
| 1 | Connexion à la terre du châssis de commande | Le fil de terre du châssis est connecté de manière fiable au jeu de barres de terre du tunnel | Inspection visuelle |
| 2 Δ | Résistance de mise à la terre partagée du tunnel | $\leq 1 \Omega$ | Mesure par testeur de résistance de mise à la terre |
| 3 | 3.1 Erreur de mesure du capteur de CO | ± 1 ppm ou répondre aux exigences de conception | Comparaison avec un instrument de mesure de concentration de CO ou consultation d'informations connexes |
| | 3.2 Erreur de mesure du capteur de fumée | $\pm 0.0002 \text{ m}^{-1}$ ou répondre aux exigences de conception | Comparaison des instruments de mesure de la visibilité ou informations connexes |
| | 3.3 Erreur de mesure du capteur d'éclairement | $\pm 2\%$ ou répondre aux exigences de conception | Comparaison des compteurs d'éclairement ou informations connexes |
| | 3.4 Erreur de mesure du capteur de vitesse du vent | $\pm 0,2 \text{ m/s}$ ou répondre aux exigences de conception | Comparaison de l'anémomètre ou informations connexes |
| | 3.5 Erreur de mesure du capteur de direction du vent | Les sens avant et arrière sont corrects ou répondent aux exigences de conception | Comparaison de disques azimutaux standard ou consultation d'informations associées |
| 4 Δ | Fonction de collecte de données | Collecter les données de CO, de fumée, d'éclairement, de la vitesse du vent, de la direction du vent et d'autres données | Vérification fonctionnelle |
| 5 Δ | Cycle de téléchargement des données | Répondre aux exigences de conception | Inspection pratique |
| 6 | Fonction de liaison avec les ventilateurs, l'éclairage et d'autres équipements | Répondre aux exigences de conception | Vérification fonctionnelle |

9.4.3 La qualité d'aspect de l'équipement de détection environnemental doit répondre aux exigences suivantes :

- 1 Il ne doit y avoir aucun des défauts limites répertoriés dans l'annexe C de la présente norme.

9.5 Système d'alarme incendie manuel

9.5.1 Le système d'alarme incendie manuel doit satisfaire aux exigences de base suivantes :

- 1 Le modèle, les spécifications et la quantité d'équipements et d'accessoires du système manuel d'alarme incendie doivent répondre aux exigences du contrat et les composants doivent être complets.
- 2 L'emplacement de l'installation de l'équipement du système d'alarme incendie doit être correct et répondre aux exigences de conception.
- 3 Une fois que tous les équipements ont été installés et débogués, le système doit être en état de bon fonctionnement.

9.5.2 Les éléments contrôlés du système manuel d'alarme incendie doivent satisfaire aux exigences du tableau 9.5.2.

Tableau 9.5.2 Contrôles du système manuel d'alarme incendie

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|-----|--|---|---|
| 1 | Connexion à la terre de l'hôte d'alarme incendie | Le fil de terre du châssis est connecté de manière fiable au jeu de barres de terre du tunnel | Inspection visuelle |
| 2 Δ | Résistance de mise à la terre partagée du tunnel | $\leq 1\Omega$ | Mesure par testeur de résistance de mise à la terre |
| 3 | Volume de l'alarme de la station de gestion du tunnel | 90 à 120 dB (A) ou conforme aux exigences de conception | Mesure par sonomètre |
| 4 | Sortie du signal d'alarme | Capacité de transmettre l'information sur la position de l'alarme au poste de gestion du tunnel | Inspection pratique |
| 5 Δ | Fonction de liaison entre le bouton d'alarme et l'alarme | L'activation de l'alarme peut être déclenchée en appuyant sur le bouton d'alarme | Vérification fonctionnelle |

9.5.3 La qualité d'aspect du système manuel d'alarme incendie doit être conforme aux prescriptions suivantes :

- 1 Il ne doit y avoir aucun des défauts limites énumérés à l'annexe C de la présente norme.

9.6 Système automatique d'alarme incendie

9.6.1 Le système automatique d'alarme incendie doit satisfaire aux exigences de base suivantes :

- 1 Le détecteur d'incendie, l'alarme incendie et les autres équipements doivent être conformes aux normes nationales ou industrielles pertinentes.
- 2 Le modèle, les spécifications et la quantité d'équipements et d'accessoires du système automatique d'alarme incendie doivent être conformes aux exigences du contrat et les composants doivent être complets.
- 3 La position d'installation de l'équipement du système automatique d'alarme incendie doit être correcte et conforme aux exigences de conception.
- 4 Après l'installation et la mise en service de tout l'équipement, le système doit être en état de bon fonctionnement.

9.6.2 Les éléments contrôlés du système automatique d'alarme incendie doivent être conformes au tableau 9.6.2.

Tableau 9.6.2 Contrôles du système automatique d'alarme incendie

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|-----|---|--|---|
| 1 | Connexion au sol de l'unité principale d'alarme incendie | Le fil de mise à la terre du châssis est relié de façon fiable au bus de mise à la terre du tunnel. | Inspection visuelle |
| 2 Δ | Résistance commune de mise à la terre du tunnel | $\leq 1\Omega$ | Mesure par testeur de résistance de mise à la terre |
| 3 Δ | Temps de réponse d'alarme automatique du détecteur d'incendie | $\leq 60s$ | Inspection pratique (méthode du brasier) |
| 4 Δ | Sensibilité du détecteur d'incendie | Détection fiable des incendies sans sous-déclaration. Transmission des données de détection au contrôleur d'incendie et à l'ordinateur supérieur | Inspection pratique |
| 5 | Fonction d'alarme de défaut | Si le détecteur d'incendie et la liaison de communication sont défectueux ou si l'alimentation de l'hôte d'alarme incendie est coupée, l'ordinateur supérieur peut déclencher une alarme | Vérification fonctionnelle |

9.6.3 La qualité d'aspect du système d'alarme incendie automatique doit répondre aux exigences suivantes :

- 1 Il ne doit y avoir aucun des défauts limites énumérés dans l'annexe C de cette norme.

9.7 Signaux électro-optique

9.7.1 Les signaux électro-optiques doivent satisfaire aux exigences de base suivantes :

- 1 Le modèle, les spécifications et la quantité d'équipements et d'accessoires de signalisation électro-optique doivent répondre aux exigences du contrat et les composants doivent être complets.
- 2 La position d'installation de l'équipement de signalisation électro-optique doit être correcte et répondre aux exigences de conception.
- 3 Une fois que tous les équipements ont été installés et débogués, les signaux électro-optiques doivent être en état de bon fonctionnement.

9.7.2 Les éléments contrôlés des signaux électro-optiques doivent satisfaire aux exigences du tableau 9.7.2.

Tableau 9.7.2 Contrôles des signaux électro-optiques

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|----|--|--|---|
| 1 | Contrôler la connexion de mise à la terre du châssis | Connexion fiable de la ligne de terre du châssis au bus de mise à la terre du tunnel | Inspection visuelle |
| 2△ | Résistance de mise à la terre commune au tunnel | $\leq 1\Omega$ | Mesure par testeur de résistance de mise à la terre |
| 3 | Luminosité des signaux électro-optiques | Signal d'évacuation : (5 ~ 300) cd/m ² , et la partie blanche des autres panneaux électrooptiques : (150 ~ 300) cd/m ² | Mesure par luminancemètre |

9.7.3 La qualité d'aspect des signaux électro-optiques doit satisfaire aux exigences suivantes :

- 1 Il ne doit y avoir aucun des défauts limites énumérés à l'annexe C de la présente norme.

9.8 Dispositif de guidage lumineux

9.8.1 Les dispositifs de guidage lumineux doivent satisfaire aux exigences de base suivantes :

- 1 L'équipement de l'installation de guidage lumineux doit satisfaire aux exigences des normes pertinentes telles que l'«*Installation de guidage lumineux en tunnel routier*» (JT/T820).
- 2 Le modèle, les spécifications et la quantité d'équipements et d'accessoires de l'installation de guidage lumineux doivent être conformes aux exigences du contrat et les composants doivent être complets.
- 3 La position du montage du dispositif de guidage lumineux doit être correcte et conforme aux exigences de conception.
- 4 A la fin de l'installation et de la mise au point de tous les équipements, le dispositif de guidage lumineux doit être en état de bon fonctionnement.

9.8.2 Les éléments contrôlés de l'installation de guidage lumineux doivent satisfaire aux prescriptions du tableau 9.8.2.

Tableau 9.8.2 Contrôles de l'installation de guidage lumineux

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|----|--|---|---|
| 1△ | Résistance d'isolement | Entre boîtier et borne électrique de courant fort $\geq 50\text{m}\Omega$ | Mesure par mégohmmètre 500V |
| 2 | Connexion à la terre du châssis de commande | Le fil de terre du châssis est connecté de manière fiable au jeu de barres de terre du tunnel | Inspection visuelle |
| 3△ | Résistance de mise à la terre partagée du tunnel | $\leq 1\Omega$ | Mesure par testeur de résistance de mise à la terre |
| 4△ | Fonction de contrôle | Contrôle manuel du démarrage et de l'arrêt de l'installation de guidage | Vérification fonctionnelle |

9.8.3 La qualité d'aspect des installations de guidage lumineux doit répondre aux exigences suivantes :

- 1 Il ne doit y avoir aucun des défauts limites énumérés dans l'annexe C de la présente norme.

9.9 Signaux variables

9.9.1 L'examen et l'évaluation des projets élémentaires de signaux variables sont effectués conformément au chapitre 4.4 de la présente norme.

9.10 Système vidéo de détection d'événements de circulation en tunnel

9.10.1 Le système vidéo de détection des événements de circulation en tunnel doit satisfaire aux exigences de base suivantes :

- 1 L'équipement du système vidéo de détection d'événement de circulation en tunnel doit satisfaire aux exigences des normes pertinentes telles que le «*Détecteur vidéo d'événement de circulation*» (GB/T28789).
- 2 Le modèle, les spécifications et la quantité d'équipements et d'accessoires du système vidéo de détection des événements de circulation en tunnel doivent être conformes aux exigences du contrat et les composants doivent être complets.
- 3 La mise à la terre de l'équipement et de l'armoire du rack doit être bonne.
- 4 A la fin de l'installation et de la mise au point de tous les équipements, le système doit être en état de bon fonctionnement.

9.10.2 Les éléments contrôlés du système vidéo de détection d'événement de circulation en tunnel doit satisfaire aux prescriptions du tableau 9.10.2.

Tableau 9.10.2 Contrôles du système vidéo de détection des événements de circulation en tunnel

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|----|--|--|---|
| 1 | Connexion de mise à la terre de l'équipement central | Le câble de mise à la terre de la terre de protection contre la foudre est connecté de manière fiable au bus de mise à la terre | Contrôle visuel, mesure par testeur de résistance de mise à la terre si nécessaire |
| 2 | Taux de détection des événements | Conformité aux exigences de conception, sans exigence ; dans les conditions normales de fonctionnement du dispositif d'éclairage du tunnel $\geq 90\%$ | Simuler des événements sur site pour effectuer des mesures ou lire des mesures vidéo standard de la source d'événements |

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|----|---|---|------------------------------------|
| 3△ | Fonction de détection d'événement classique | Détection d'événement tels que l'arrêt, la conduite à contresens, la présence de piéton, les objets abandonnés, la fumée, etc. Le système effectue automatiquement la détection et exporte les données de détection, et invite l'information d'alarme | Vérification fonctionnelle |
| 4 | Fonction d'enregistrement automatique | Le système capture et stocke automatiquement l'image du déroulement de l'événement de circulation, ce qui permet de définir le temps d'enregistrement requis | Validation des fonctionnalités |
| 5 | Fonctions d'auto-diagnostic et d'alarme | En cas de perte de signal vidéo, de panne d'un équipement du système, de panne de communication du réseau, etc., le système peut effectuer lui-même le diagnostic, l'enregistrement et l'alarme | Validation des fonctionnalités |
| 6 | Synchronisation d'horloge | Synchroniser avec l'horloge principale du système de surveillance ou du système de communication | Comparer avec l'horloge principale |

9.10.3 La qualité d'aspect du système vidéo de détection d'événement de circulation en tunnel doit satisfaire aux exigences suivantes :

- 1 Il ne doit y avoir aucun des défauts limites énumérés à l'annexe C de la présente norme.

9.11 Ventilateurs de désenfumage (Jet Fans)

9.11.1 Les ventilateurs de désenfumage doivent satisfaire aux exigences de base suivantes :

- 1 Le modèle, les spécifications et la quantité d'équipements et d'accessoires de ventilation doivent être conformes aux exigences du contrat et les composants doivent être complets.

- 2 La dimension de la structure, les pièces encastrées, l'orientation et l'espacement de l'installation, etc., des supports des ventilateurs doivent être conformes aux exigences de conception et le rapport d'inspection de la résistance à l'arrachement des pièces encastrées du ventilateur doit être joint.
- 3 Le ventilateur de désenfumage doit être installé fermement et le couvercle de protection du ventilateur doit être intact.
- 4 Après l'installation et la mise en service de tout l'équipement, le ventilateur doit être en état de bon fonctionnement.

9.11.2 Les éléments contrôlés du ventilateur de désenfumage doivent être conformes au tableau 9.11.2.

Tableau 9.11.2 Contrôles du ventilateur de désenfumage (Jet Fan)

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|-----|---|---|---|
| 1 Δ | Hauteur de dégagement | Répondre aux exigences de conception | Mesure par théodolite |
| 2 Δ | Épaisseur du revêtement anticorrosion de l'armoire de commande | Répondre aux exigences de conception et répondre à la réglementation GB/T18226 en vigueur lorsqu'il n'y a aucune exigence | Mesure par épaisseur du revêtement |
| 3 Δ | Résistance d'isolement | Entre borne decourant fort et châssis $\geq 50M\Omega$ | Mesure par mégohmmètre 500V |
| 4 | Connexion à la terre du châssis de commande | Le fil de terre du châssis est connecté de manière fiable au jeu de barres de terre du tunnel | Inspection visuelle |
| 5 Δ | Résistance de mise à la terre partagée du tunnel | $\leq 1\Omega$ | Mesure par testeur de résistance de mise à la terre |
| 6 Δ | Vitesse moyenne de l'air dans la section du tunnel lorsque le ventilateur est en marche | Répondre aux exigences de conception | Mesure par anémomètre |
| 7 | Bruit dans le tunnel lorsque le ventilateur tourne à pleine vitesse | Répondre aux exigences de conception | Mesure par sonomètre |
| 8 | Temps de réponse | Le temps entre l'envoi de la commande et le moment où le ventilateur commence à entraîner les pales en rotation est ≤ 5 s, ou répond aux exigences de conception | Mesure par chronomètre |

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|----|-------------------------------|---|----------------------|
| 9 | Contrôlabilité directionnelle | Il peut contrôler manuellement et automatiquement le ventilateur pour changer la direction de l'alimentation en air | Inspection pratique |
| 10 | Mode de fonctionnement | Le ventilateur a deux modes de fonctionnement ; manuel et automatique | Inspection pratique |
| 11 | Mode de contrôle à distance | En mode de fonctionnement automatique, via le port série standard, recevoir les informations du contrôleur local ou de la station de gestion du tunnel, et contrôler le démarrage, l'arrêt et la direction d'alimentation en air du ventilateur | Inspection pratique |

9.11.3 La qualité d'aspect du ventilateur doit répondre aux exigences suivantes :

- 1 Il ne doit y avoir aucun des défauts limites énumérés dans l'annexe C de la présente norme.

9.12 Ventilateur axial

9.12.1 Les ventilateurs axiaux doivent répondre aux exigences de base suivantes :

- 1 Le modèle, les spécifications et la quantité d'équipements et d'accessoires des ventilateurs axiaux doivent répondre aux exigences du contrat et les composants doivent être complets.
- 2 Le ventilateur axial doit être installé fermement et dans le bon sens.
- 3 Une fois que tous les équipements sont installés et débogués, le ventilateur à flux axial doit être en état de bon fonctionnement.

9.12.2 Les éléments contrôlés du ventilateur axial doivent satisfaire aux exigences du Tableau 9.12.2.

Tableau 9.12.2 Contrôles du ventilateur axial

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|----|---|--|---|
| 1△ | Épaisseur du revêtement anticorrosion de l'armoire de commande | Répondre aux exigences de conception et répondre à la réglementation GB/T18226 en vigueur lorsqu'il n'y a aucune exigence | Mesure par épaisseur du revêtement |
| 2△ | Résistance d'isolement | Entre borne de courant fort et châssis $\geq 50M\Omega$ | Mesure par mégohmmètre 500V |
| 3 | Connexion à la terre du châssis de commande | Le fil de terre du châssis est connecté de manière fiable au jeu de barres de terre du tunnel | Inspection visuelle |
| 4△ | Résistance de mise à la terre partagée du tunnel | $\leq 1\Omega$ | Mesure par testeur de résistance à la mise à la terre |
| 5△ | Vitesse moyenne de l'air dans la section du tunnel lorsque le ventilateur est en marche | Satisfaire aux exigences de conception | Mesure par anémomètre |
| 6 | Bruit ambiant de la salle des ventilateurs | Satisfaire aux exigences de conception | Mesure par sonomètre |
| 7 | Temps de réponse | Le temps entre l'envoi de la commande et le moment où le ventilateur commence à entraîner les pales en rotation est $\leq 5s$, ou répond aux exigences de conception | Mesure par chronomètre |
| 8 | Fonction d'ouverture et de fermeture du registre | Répondre aux exigences de conception | Inspection pratique |
| 9 | Mode de fonctionnement | Le ventilateur a deux modes de fonctionnement; manuel et automatique | Inspection pratique |
| 10 | Mode de contrôle à distance | En mode de fonctionnement automatique, via le port série standard, recevoir les informations du contrôleur local ou de la station de gestion du tunnel, et contrôler le démarrage, l'arrêt du ventilateur, la distribution d'air et sa direction | Inspection pratique |
| 11 | Fonction de réglage de la vitesse de l'air | Recevoir des signaux de commande manuels et automatiques pour régler la ventilation | Vérification fonctionnelle |
| 12 | Réglage de l'angle des lames et fonction de contrôle | Lorsque le ventilateur est à l'arrêt, l'angle des lames peut être ajusté et contrôlé, et l'angle réel des lames peut être affiché | Vérification fonctionnelle |
| 13 | Fonction d'ouverture et de fermeture du conduit d'air | Le conduit d'air doit être équipé d'un dispositif de commutation, qui peut ouvrir et fermer complètement le conduit d'air | Vérification fonctionnelle |

9.12.3 La qualité d'aspect du ventilateur axial doit répondre aux exigences suivantes :

- 1 Il ne doit y avoir aucun des défauts limites énumérés dans l'annexe C de la présente norme.

9.13 Installations d'éclairage

9.13.1 Les installations d'éclairage doivent répondre aux exigences de base suivantes :

- 1 Le modèle, les spécifications et la quantité d'équipements et d'accessoires d'éclairage doivent répondre aux exigences du contrat et les composants doivent être complets.
- 2 Les dimensions structurelles, les pièces encastrées, la position de d'installation, l'espacement d'installation, etc. des supports de luminaires doivent répondre aux exigences de conception.
- 3 Une fois que tous les équipements ont été installés et débogués, les installations d'éclairage doivent être en état de bon fonctionnement.

9.13.2 Les éléments contrôlés des installations d'éclairage doivent satisfaire aux exigences du tableau 9.13.2.

Tableau 9.13.2 Contrôles des installations d'éclairage

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|-----|---|--|---|
| 1 Δ | La résistance d'isolement | Terminal de courant fort au châssis $\geq 50M\Omega$ | Mesure par mégohmmètre 500V |
| 2 | Connexion à la terre du châssis de commande | Connexion fiable de la ligne de terre du châssis au bus de mise à la terre du tunnel | Inspection visuelle |
| 3 Δ | Résistance de mise à la terre commune au tunnel | $\leq 1\Omega$ | Mesure par testeur de résistance de mise à la terre |
| 4 Δ | Luminosité moyenne de la chaussée (section d'entrée, section de transition, section centrale, section de sortie) | Répondre aux exigences de conception | Mesure par luminancemètre |
| 5 Δ | Luminosité moyenne de la chaussée de la zone d'arrêt d'urgence | Répondre aux exigences de conception | Mesure par luminancemètre |
| 6 | Indice de rendu des couleurs de la peinture du parking d'arrêt d'urgence | Satisfaire aux exigences de conception et ≥ 80 en l'absence d'exigences | Mesure par radiomètre spectral |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|-----|---|---|--------------------------------|
| 7△ | Uniformité totale de la luminosité de la chaussée | Satisfaire aux exigences de conception et $\geq 0,3$ en l'absence d'exigences | Mesure par luminancemètre |
| 8 | Uniformité longitudinale de la luminosité de la chaussée | Satisfaire aux exigences de conception et $\geq 0,5$ en l'absence d'exigences | Mesure par luminancemètre |
| 9 | Température de couleur de l'éclairage | Satisfaire aux exigences de conception et $\leq 6500k$ en l'absence d'exigences | Mesure par radiomètre spectral |
| 10 | Indice de rendu des couleurs de l'éclairage à 50% (20%) de réduction de l'éclairage de base | ≥ 65 | Mesure par radiomètre spectral |
| 11 | Rapport de luminosité de la paroi/ chaussée | La luminosité moyenne à moins de 2m de hauteur des parois des deux côtés gauche et droit de la chaussée ne doit pas être inférieure à 60% de la luminosité moyenne de la chaussée. | Mesure par luminancemètre |
| 12 | Les feux sont réglables en marche et en arrêt | Le temps de démarrage et l'intervalle de chaque groupe de circuits d'éclairage sont réglables. | inspection pratique |
| 13△ | Mode de commande de l'éclairage | Avoir deux modes de commande automatique et manuelle ou selon les exigences de conception | inspection pratique |
| 14△ | Éclairage de secours | L'éclairage de secours peut être allumé automatiquement lorsque le circuit principal d'alimentation est éteint. | inspection pratique |
| 15 | Fonction de réglage de l'éclairage | Les tunnels utilisant des lampes à LED et des lampes fluorescentes non polaires comme luminaires ont une fonction de réglage manuel ou automatique de la luminosité des luminaires. | Vérification fonctionnelle |

9.13.3 La qualité d'aspect des installations d'éclairage doit être conforme aux prescriptions suivantes :

- 1 Il ne doit y avoir aucun des défauts limites énumérés à l'annexe C de la présente norme.
- 2 Les luminaires d'éclairage doivent être installés de façon stable et positionnés correctement. L'alignement des luminaires doit être en harmonie avec le tunnel et être beau.

9.14 Installations de lutte contre l'incendie

9.14.1 Les installations de lutte contre l'incendie doivent satisfaire aux exigences de base suivantes :

- 1 Le contrôleur de lutte contre l'incendie, les bouches d'incendie, les extincteurs, les installations de pressurisation, les installations d'approvisionnement en eau, les câbles de raccordement spéciaux pour la lutte contre l'incendie, les tuyaux, les accessoires et autres équipements des installations de lutte contre l'incendie doivent être conformes aux normes nationales ou industrielles pertinentes.
- 2 Le modèle, les spécifications et la quantité d'équipements et d'accessoires des installations de lutte contre l'incendie doivent être conformes aux exigences du contrat et les composants doivent être complets.
- 3 Le support des installations et équipements de lutte contre l'incendie, les ancrages encastrés, les canalisations enterrées, l'emplacement et l'espacement d'installation des points d'accrochage dans le tunnel, etc., doivent être conformes aux exigences de conception.
- 4 Les mesures de protection des câbles et des canalisations installés en surface doivent être conformes aux exigences de conception.
- 5 Tout l'équipement doit être installé et orienté correctement, et ne pas envahir les limites du gabarit routier.
- 6 Après l'installation et la mise en service de l'équipement, les installations de lutte contre l'incendie doivent être en état de bon fonctionnement.

9.14.2 Les éléments contrôlés des installations de lutte contre l'incendie doivent être conformes aux dispositions du tableau 9.14.2.

Tableau 9.14.2 Contrôles des installations de lutte contre l'incendie

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|----|---|--|---|
| 1 | Pression de l'air de l'installation pressurisée | Satisfaire aux exigences de conception | Lire les données du baromètre |
| 2 | Pression de l'eau dans les installations d'alimentation en eau | Satisfaire aux exigences de conception | Lire les données du manomètre à d'eau |
| 3 | Capacité effective du réservoir d'incendie | Satisfaire aux exigences de conception | Mesure des dimensions |
| 4 | Fonction d'affichage du niveau d'eau du réservoir d'incendie | Un dispositif local d'affichage du niveau d'eau doit être mis en place et les informations relatives au niveau d'eau peuvent être transmises au système informatique de la station de gestion du tunnel. | Vérification fonctionnelle |
| 5 | Fonctionnement de la bouche d'incendie | Après ouverture de la vanne, le débit spécifié est atteint dans un délai déterminé. | Vérification fonctionnelle |
| 6 | Fonctionnement du dispositif d'extinction d'incendie par mousse à pellicule aqueuse | Satisfaire aux exigences de conception | Vérification fonctionnelle |
| 7 | Fonctionnement du chauffage électrique | Satisfaire aux exigences de conception | Vérification fonctionnelle |
| 8 | Fonctionnement de la porte coupe-feu de la passerelle | L'état normal est fermé. Le sens d'ouverture est le sens d'évacuation. Elle peut être ouverte des deux côtés, et a la fonction de fermeture automatique. | Vérification fonctionnelle |
| 9 | Fonction du volet roulant coupe-feu au passage d'un véhicule | L'ouverture et la fermeture de du volet roulant peuvent être contrôlées sur place et à distance, et la station de gestion du tunnel peut contrôler l'état d'ouverture et de fermeture du volet roulant | Vérification fonctionnelle |
| 10 | Liaison entre le détecteur d'incendie et l'installation d'extinction automatique d'incendie | Satisfaire aux exigences de conception | Vérification fonctionnelle, ou vérifier les dossiers de construction et les dossiers historiques. |

9.14.3 La qualité d'aspect des installations de lutte contre l'incendie doit être conforme aux dispositions suivantes :

- 1 Il ne doit y avoir aucun des défauts limites énumérés à l'annexe C de la présente norme.

- 2 Les réservoirs d'eau d'incendie doivent être remplis en place, la canalisation n'est pas obstruée. Le traitement anticorrosion de la canalisation et des raccords de tuyauterie est qualifié.

9.15 Contrôleur local

9.15.1 Le contrôleur local doit satisfaire aux exigences de base suivantes :

- 1 Le modèle, les spécifications et la quantité d'équipements et d'accessoires du contrôleur local doivent être conformes aux exigences du contrat et les composants doivent être complets.
- 2 L'emplacement d'installation du contrôleur local doit être correct et ne pas envahir les limites du gabarit de la route.
- 3 Les mesures de protection des câbles exposés doivent répondre aux exigences de conception.
- 4 Le raccordement entre le contrôleur local et le centre de contrôle et l'équipement au bout du tunnel doivent répondre aux exigences de conception. La disposition des câbles doit être régulière, sans torsion croisée, et l'identification doit être complète et claire.
- 5 Une fois que tous les équipements sont installés et débogués, le contrôleur local doit être en état de bon fonctionnement.

9.15.2 Les éléments contrôlés du contrôleur local doivent satisfaire aux exigences du tableau

9.15.2.

Tableau 9.15.2 Contrôles du contrôleur local

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|----|---|---|---|
| 1 | Niveau et verticalité de l'installation | Horizontale : ± 3 mm/m, Verticale : ± 3 mm/m | Mesure par instrument de mesure de la verticalité |
| 2△ | Épaisseur du revêtement anti-corrosion du châssis | Répondre aux exigences de conception et répondre à la réglementation GB/T18226 en vigueur lorsqu'il n'y a aucune exigence | Mesure par épaisseurimètre du revêtement |
| 3△ | Résistance d'isolement | Entre borne de courant fort et châssis $\geq 50M\Omega$ | Mesure par mégohmmètre 500V |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|------|--|--|---|
| 4 | Connexion à la terre du châssis | Le fil de terre du châssis est connecté de manière fiable au jeu de barres de terre du tunnel | Inspection visuelle |
| 5 Δ | Résistance de mise à la terre partagée du tunnel | $\leq 1 \Omega$ | Mesure par testeur de résistance de mise à la terre |
| 6 | Taux de débit du réseau IP | Répondre aux exigences de conception, longueur de cadre 1518 $\geq 99\%$ lorsqu'il n'y a aucune exigence | Mesure par testeur de performance Ethernet |
| 7 | Délai de transmission du réseau IP | Répondre aux exigences de conception, $\leq 10\text{ms}$ quand il n'y a aucune exigence | Mesure par testeur de performance Ethernet |
| 8 | Taux de perte de paquets sur le réseau IP | $\leq 0,1\%$ lorsque pas plus de 70% de charge de débit | Mesure par testeur de performance Ethernet |
| 9 Δ | Fonction de communication avec ordinateur | Il peut communiquer normalement avec l'ordinateur de la station de gestion du tunnel | Vérification fonctionnelle |
| 10 Δ | Fonction de contrôle des équipements subordonnés dans la juridiction | Selon le cycle de conception ou contrôlé par la station de gestion du tunnel pour collecter et traiter les données des équipements en aval | Vérification fonctionnelle |
| 11 Δ | Fonction de contrôle local | Lorsque l'ordinateur de la station de gestion du tunnel ou la liaison de communication tombe en panne, il peut contrôler le bon fonctionnement de l'équipement subordonné dans la zone sous sa juridiction | Vérification fonctionnelle |
| 12 | Fonction de récupération en cas de panne de courant | Le schéma de contrôle prédéfini d'origine peut être exécuté automatiquement après la mise sous tension ou le redémarrage du système | Vérification fonctionnelle |

9.15.3 La qualité d'aspect du contrôleur local doit répondre aux exigences suivantes :

- 1 Il ne doit y avoir aucun des défauts limites répertoriés dans l'annexe C de la présente norme.

9.16 Équipements et logiciels de la station de gestion du tunnel

9.16.1 Les équipements et logiciels de la station de gestion du tunnel doivent répondre aux exigences de base suivantes :

- 1 Le modèle, les spécifications et la quantité d'équipements et d'accessoires doivent répondre aux exigences du contrat et les composants doivent être complets.
- 2 Après l'installation et la réception, les installations auxiliaires telles que la protection contre la foudre, la plomberie, l'alimentation électrique et la protection contre l'incendie de la station de gestion du tunnel doivent être en bon état de fonctionnement.
- 3 La salle informatique de la station de gestion du tunnel doit être propre, avec une bonne ventilation, un bon éclairage, une bonne température et humidité ambiantes.
- 4 Une fois que tous les équipements ont été installés et débogués, l'équipement et le logiciel de la station de gestion du tunnel doivent être en état de bon fonctionnement.
- 5 Le logiciel de la station de gestion du tunnel comprend le logiciel système et le logiciel d'application. Le logiciel système doit être légalement autorisé et une licence d'utilisation doit être fournie. Le logiciel d'application doit être accompagné des documents de développement et de test du logiciel.

9.16.2 Les éléments contrôlés de l'équipement et du logiciel de la station de gestion du tunnel doivent satisfaire aux exigences du tableau 9.16.2.

Tableau 9.16.2 Contrôles de l'équipement et du logiciel de la station de gestion du tunnel

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|-----|---|--|---|
| 1 Δ | Résistance d'isolement | Entre borne de courant fort et châssis $\geq 50 \text{ M}\Omega$ | Mesure par mégohmmètre 500V |
| 2 Δ | Fiabilité de l'installation et de la connexion des équipements du système | L'installation et la connexion de l'équipement du système doivent être fiables. Après le test de vibration, le système ne déclenche aucune alarme ou action erronée. | Observer en continu pendant 15 minutes dans des conditions de vibrations (provoquées de manière appropriée avec un marteau en caoutchouc) |
| 3 | Connexion à la terre | Le fil de connexion à la terre de la terre de protection et de la terre de protection contre la foudre est connecté de manière fiable à la barre de terre | Vérifier visuellement, si nécessaire mesurer avec un testeur de résistance de terre |

suite

| N° | Point de contrôle | Exigence technique | Méthode d'inspection |
|-----|---|--|---|
| 4△ | Résistance à la terre commune | $\leq 1\Omega$ | Mesure par testeur de résistance de mise à la terre |
| 5 | Fonction de communication avec le contrôleur local | Il peut communiquer normalement avec le contrôleur local | Vérification fonctionnelle |
| 6 | Fonction de communication informatique avec le centre de surveillance | Transmission de données précise | Vérification fonctionnelle |
| 7 | Fonction serveur | Gestion complète du réseau, sauvegarde des données, partage des ressources et autres fonctions requises par la conception | Vérification fonctionnelle |
| 8 | Fonction informatique de gestion centrale | Coordonner et gérer d'autres ordinateurs selon les exigences de conception | Vérification fonctionnelle |
| 9 | Fonction informatique de contrôle de la circulation | Recevoir les informations transmises par le détecteur de véhicule et exécuter le plan de contrôle établi par la conception | Vérification fonctionnelle |
| 10 | Fonction informatique de ventilation et d'éclairage | Recevoir les informations transmises par l'équipement de surveillance de l'environnement et exécuter le plan de contrôle établi par la conception | Vérification fonctionnelle |
| 11 | Fonction informatique de contrôle d'alarme incendie | Recevoir les informations envoyées par le contrôleur d'alarme incendie et exécuter le plan de contrôle établi par la conception | Vérification fonctionnelle |
| 12 | Fonction informatique de contrôle d'image | Basculer et contrôler les images de vidéosurveillance et les afficher sur grand écran | Vérification fonctionnelle |
| 13 | Fonction de console téléphonique d'urgence | Répondre à l'appel du poste | Vérification fonctionnelle |
| 14△ | Gestion des statistiques de rapport et fonction d'impression | Le système informatique de la station de gestion du tunnel peut rapidement et correctement interroger, compter et imprimer divers rapports de paramètres | Vérification fonctionnelle |
| 15 | Plan d'urgence du tunnel | Répondre aux exigences de conception | Inspection pratique |

9.16.3 La qualité d'aspect des équipements et des logiciels des stations de gestion des tunnels doit répondre aux exigences suivantes :

- 1 Il ne doit y avoir aucun des défauts limites répertoriés dans l'annexe C de la présente norme.
- 2 La console, les sièges et l'équipement de la station de gestion doivent être en ordre avec une identification correcte et claire.

9.17 Réseau informatique de la station de gestion de tunnel

9.17.1 La vérification et l'évaluation des travaux de projet élémentaire du réseau informatique de la station de gestion des tunnels doivent être effectuées conformément au chapitre 4.9 de la présente norme.

9.18 Installations d'alimentation et de distribution électrique

9.18.1 L'inspection et l'évaluation des projets élémentaires des installations d'alimentation et de distribution sont effectuées conformément au chapitre 7 de la présente norme.

交通运输部
信息公告
浏览专用

Appendix A

Tableau de division des travaux électriques et mécaniques

A.0.1 Le tableau A.0.1 présente la hiérarchie et l'unité d'échantillonnage des ouvrages électriques et mécaniques routiers. Lors de l'évaluation et de l'inspection, l'ensemble des travaux doit être considéré et échantillonné conformément à ce tableau.

Tableau A.0.1 Tableau de division des travaux électriques et mécaniques

| Travaux unitaires | Travaux de projet unitaire | Sous-projet | Unité d'échantillonnage | Observation |
|-------------------------------|----------------------------|--|--|------------------|
| Génie mécanique et électrique | 4 Installation de contrôle | 4.1 Détecteur de véhicule | Baie de commande | |
| | | 4.2 Détecteur météorologique | Baie de commande | Baie de commande |
| | | 4.3 Système de surveillance de télévision en circuit fermé | Prendre la caméra comme unité d'échantillonnage pour l'équipement extérieur, et le centre (sous-centre) comme unité d'échantillonnage de l'équipement intérieur. | |
| | | 4.4 Signal variable | Equipement extérieur | |

| Travaux unitaires | Travaux de projet unitaire | Sous-projet | Unité d'échantillonnage | Observation |
|-------------------------------|---|--|--|---|
| Génie mécanique et électrique | 4 Installation de contrôle | 4.5 Système vidéo de détection d'événements de circulation | Unité centrale de commande | |
| | | 4.6 Installations de surveillance de la circulation | Baie de commande | |
| | | 4.7 Équipement et logiciel du Centre de surveillance (sous-Centre) | Centre (sous-Centre) de surveillance | |
| | | 4.8 Système d'affichage en grand écran | Un écran complet | |
| | | 4.9 Réseau informatique du système de surveillance | Prendre le centre comme unité d'échantillonnage de la performance du réseau et prendre chaque câble comme unité d'échantillonnage pour la performance du réseau de câbles. | |
| | | 5.1 Travaux de canalisations de communication | Echantillons par 1000m, et chaque trou d'homme (trappe) comme unité d'échantillonnage | |
| | | 5.2 Travaux de câblages optiques de communication, de câbles électriques | Segments intermédiaires | Tous les tronçons relais sont inspectés pour le contrôle de qualité de réception. Pour chaque tronçon vérifier 10% du nombre total des fibres optiques et pas moins de 3 points de mesure |
| | | 5 Installation de communication | 5.3 Système de transmission par fibre optique SDH (système numérique synchrone) | Station de communication, ADM, OLT, ONU au centre |
| | 5.4 Système de réseau IP | | Centre de communication et station | |
| | 5.5 Système de transmission par fibre optique WDM (multiplexage de longueur d'onde) | | Centre de communication et station | |
| | 5.6 Système de commutation téléphonique fixe | | Centre de communication | |
| | 5.7 Système d'alimentation de communication | | Centre de communication, station | |

| Travaux unitaires | Travaux de projet unitaire | Sous-projet | Unité d'échantillonnage | Observation |
|-------------------------------|--------------------------------------|---|--|---|
| Génie mécanique et électrique | 6 Installations de collecte de péage | 6.1 Équipement et logiciel de voie mixte d'entrée | Voie de péage | |
| | | 6.2 Équipement et logiciel de voies mixtes de sortie | Voie de péage | |
| | | 6.3 Équipement et logiciel de voies réservées ETC | Voie de péage | |
| | | 6.4 Porte et système ETC | PortéETC | |
| | | 6.5 Équipement et logiciel de station de péage | Station de péage | 50% avec pas moins de 3 points de mesure doivent être inspectés pour le contrôle de qualité de la réception |
| | | 6.6 Matériel et logiciel de sous-centre de péage | Sous-centre de péage | Contrôle général |
| | | 6.7 Matériel et logiciel de centre de gestion des frais de réseau (centre de péage) | Centre de péage | |
| | | 6.8 Système de codage et d'émission de carte IC | Centre de péage | Contrôle général |
| | | 6.9 Système d'alarme d'urgence et de conversation filaire interne | Station de péage | |
| | | 6.10 Système de détection de dépassement de limite | Voie de circulation | |
| | | 6.11 Système de surveillance de télévision en circuit fermé | Prendre la caméra comme unité d'échantillonnage de l'équipement extérieur et la station comme unité d'échantillonnage de l'équipement intérieur. | |

| Travaux unitaires | Travaux de projet unitaire | Sous-projet | Unité d'échantillonnage | Observation | |
|-------------------------------|--|--|---|---|--|
| | 6.12 Câble optique et câble électrique dans la zone de la station de péage | 6.12 Câble optique et câble électrique dans la zone de la station de péage | Segments intermédiaires | Tous les tronçons relais sont inspectés pour le contrôle de qualité de réception. 10% du nombre total de fibres et pas moins de 3 points de mesure sont contrôlés pour chaque tronçon relais. | |
| | 6 Installations de collecte de péage | 6.13 Réseau informatique du système de péage | Le centre (station) est l'unité d'échantillonnage pour la performance du réseau. Chaque câble est l'unité d'échantillonnage pour la performance du câblage du réseau. | | |
| Génie mécanique et électrique | 7.1 Équipement de distribution moyenne tension | 7.1 Équipement de distribution moyenne tension | Station de distribution | | |
| | 7.2 Câble d'alimentation de l'équipement moyenne tension | 7.2 Câble d'alimentation de l'équipement moyenne tension | Boîte de distribution | | |
| | 7.3 Équipement de distribution à basse tension dans le centre (station) | 7.3 Équipement de distribution à basse tension dans le centre (station) | Station de distribution | | |
| | 7.4 Câbles d'alimentation des équipements basse tension | 7.4 Câbles d'alimentation des équipements basse tension | Armoire de connexion | | |
| | 7 Installations d'alimentation et de distribution | 7.5 Système d'alimentation éolien/panneaux solaires | 7.5 Système d'alimentation éolien/panneaux solaires | Armoire de contrôle | |
| | | 7.6 Système de recharge pour véhicule électrique | 7.6 Système de recharge pour véhicule électrique | Pile de chargement | |
| | | 7.7 Système de surveillance de l'alimentation | 7.7 Système de surveillance de l'alimentation | Centre de surveillance | |

| Travaux unitaires | Travaux de projet unitaire | Sous-projet | Unité d'échantillonnage | Observation |
|-------------------------------|---|--|--|-------------|
| Génie mécanique et électrique | 8 Installations d'éclairage | 8.1 Installations d'éclairage de section de route | Prendre le mât d'éclairage comme unité d'échantillonnage des luminaires et l'indice de luminosité utilise la distance entre deux mâts d'éclairage comme unité de point de mesure | |
| | | 8.2 Installation d'éclairage de 1 ^{re} aire de péage | Aire de péage | |
| | | 8.3 Installation d'éclairage de la zone de service | Zone de service | |
| | | 8.4 Installation d'éclairage en plafond de l'auvent du péage | Voie de péage | |
| Génie électrique et mécanique | Installations électromécaniques du tunnel | 9.1 Détecteur de véhicule | Identique à 4.1 | |
| | | 9.2 Système de surveillance par télévision en circuit fermé | Identique à 4.3 | |
| | | 9.3 Systèmes de téléphonie d'urgence et de diffusion par câble | Poste extérieur | |
| | | 9.4 Equipement de détection d'environnement | Baie de commande | |
| | | 9.5 Système d'alarme incendie manuel | Bouton d'alarme | |
| | | 9.6 Système d'alarme incendie automatique | Hôte d'alarme | |
| | | 9.7 Signaux électro-optique | Boîtier lumineux | |
| | | 9.8 Dispositif de guidage lumineux | Baie de commande | |
| | | 9.9 Signal variable | Equipement extérieur | |

| Travaux unitaires | Travaux de projet unitaire | Sous-projet | Unité d'échantillonnage | Observation |
|-------------------------------|---|---|--|-------------|
| Génie électrique et mécanique | Installations électromécaniques du tunnel | 9.10 Système vidéo de détection d'événements de circulation en tunnel | Carte processeur de la station de gestion du tunnel | |
| | | 9.11 Ventilateurs de désenfumage (Jet Fans) | Un groupe de ventilateurs | |
| | | 9.12 Ventilateur de courant axial | Ventilateur d'alimentation en air, ventilateur d'extraction | |
| | | 9.13 Installations d'éclairage | La luminosité de la section d'entrée, de la section de transition et de la section de sortie est mesurée dans une zone de mesure pour chaque section. Chaque tronçon de 100m est pris comme unité d'échantillonnage pour la section médiane et chaque armoire de commande est échantillonnée | |
| | | 9.14 Installations d'incendie | Équipement extérieur | |
| | | 9.15 Contrôleur local | Équipement extérieur | |
| | | 9.16 Équipements et logiciels de la station de gestion des tunnels | Station de gestion | |
| | | 9.17 Réseau informatique de la station de gestion de tunnel | La station est prise comme unité d'échantillonnage pour juger la performance du réseau et chaque câble est pris comme unité d'échantillonnage pour juger de la performance du câblage du réseau. | |
| | | 9.18 Installations d'alimentation et de distribution d'énergie | Identique à 7 | |

Appendix C

Défauts de qualité d'aspect des travaux mécaniques et électriques

C.0.1 Les défauts limites de la qualité d'aspect des travaux mécaniques et électriques sont déterminés par le Tableau C.0.1.

Tableau C.0.1 Défauts limites de qualité d'aspect des travaux mécaniques et électriques

| N° | Nom | Défauts limites |
|----|--|--|
| 1 | Fondation d'équipement extérieur | La surface des défauts tels que les nids d'abeille, la surface piquée, les fissures, etc. dépasse 1% de la surface ou leur profondeur dépasse 10mm. Les bords ou coins sont endommagés sur une longueur qui dépasse 20mm. La surface corrodée des pièces métalliques nues dépasse 1cm ² de rouille |
| 2 | Ligne de connexion externe de l'armoire extérieure | L'armoire métallique n'est pas connectée au fil de terre et la connexion entre les gaines d'entrée et de sortie et l'armoire n'est pas étanche |
| 3 | Surface de l'armoire et de la colonne | Écaillage du revêtement, corrosion de surface, la surface d'une seule zone est supérieure à 1 cm ² ou la surface totale est supérieure à 5 cm ² . La longueur d'une seule rayure est supérieure à 5 cm ou la longueur totale de rayures est supérieure à 10 cm |
| 4 | À l'intérieur de l'armoire | Les composants ne sont pas fixés ou fixés fermement, les câbles ne sont pas marqués. Il n'y a pas de schéma de câblage permanent, il y a des débris et de l'eau dans l'armoire |
| 5 | Équipement et câblage intérieur et extérieur | Il y a des articles divers dans l'armoire, les câbles optiques et électriques ne sont pas disposés proprement, la fixation n'est pas ferme, les gaines d'entrée et de sortie ne sont pas bouchées à l'extrémité, il n'y a pas d'identification. Les câbles d'alimentation et des signaux ne sont pas séparés, et ils ne sont pas protégés. |

Appendix D

Inspection et évaluation par l'essai d'ovalisation des canalisations de communication

D.0.1 Le contrôle par l'essai d'ovalisation des canalisations de communication doit satisfaire aux exigences suivantes :

- 1 L'essai doit être effectué avec une tige ayant un diamètre de 5 mm plus petit que le diamètre nominal du trou du tuyau contrôlé et une longueur 900 mm plus longue que le tuyau contrôlé. Pour les tubes en acier et les autres canalisations de communication composées d'un groupe de tuyaux, un trou est échantillonné tous les 5 trous, et s'il y a moins de 5 trous tous sont testés.
- 2 Lorsque le rayon de courbure de la canalisation est inférieur à 36 m, utiliser une tige d'un diamètre de 6 mm plus petit que le diamètre nominal du trou du tube contrôlé et d'une longueur 900 mm plus longue que le tube contrôlé. Un trou est échantillonné tous les 5 trous, et s'il y a moins de 5 trous tous sont testés.
- 3 Le trou de tuyau d'encapsulation est contrôlé avec la même méthode d'inspection que celle des premier et deuxième paragraphes.

D.0.2 L'évaluation de l'essai d'ovalisation des canalisations de communication doit répondre aux exigences suivantes :

- 1 Les canalisations sont « qualifiées » si le test est passé avec succès, selon les dispositions de l'article D. 0. 1 de la présente norme pour tous les trous ou si le nombre de tiges standard qui ne peuvent pas passer est inférieur à 5% du nombre total de passes de test (sections de trou), mais que l'on peut faire passer une tige ayant un diamètre 1 mm plus petit que le diamètre de la tige standard.

- 2 Dans les autres cas, les canalisations ne sont pas qualifiées et doivent être réparées par l'entreprise de construction avant la réinspection pour être soumises de nouveau au test.

交通运输部信息公开
浏览专用

Explication des termes utilisés dans cette norme

- 1 Le degré de rigueur, dans les présentes règles, est exprimé par les expressions suivantes.
 - 1) Pour exprimer ce qui est très strict et auquel on ne peut pas déroger, les expressions tels que « doit » est employé dans les tournures positives et « interdit » dans les tournures négatives.
 - 2) Pour exprimer ce qui est strict, où l'on doit tout faire ainsi dans le cas normal, les expressions comme « il faut » et inversement « il ne faut pas », « il ne doit pas » sont employées.
 - 3) Pour exprimer ce qui est strict où il faut tout d'abord faire ainsi, mais avec un peu de latitude de choix lorsque la situation le permet, les expressions « il convient de », « il est possible de » et inversement « il ne convient pas de » sont employées.
 - 4) Le terme « peut » est utilisé pour indiquer qu'il y a un choix et cela peut être fait sous certaines conditions.
- 2 La terminologie utilisée pour citer les normes est rédigée comme suit :
 - 1) Lorsqu'elle exprime la relation avec les normes pertinentes dans les règles générales de la norme, “en plus de se conformer aux dispositions de la présente norme, il faut aussi se conformer aux dispositions des normes nationales et industrielles pertinentes en vigueur” ;
 - 2) Dans les clauses standard et autres stipulations, lorsque les normes citées sont des normes nationales ou des normes industrielles, l'expression est “doit se conformer aux dispositions pertinentes de” XXXX “(XXX)” ;

- 3) Lorsqu' on cite d' autres dispositions de la présente norme , il est exprimé comme suit :
- 《comme spécifié par les dispositions pertinentes du chapitre X de la présente norme》,
《comme spécifié par les dispositions pertinentes du sous-chapitre X. X de la présente norme》《comme spécifié par les dispositions pertinentes de l' article X. X. X. de la présente norme “ ou ” doivent être mises en œuvre conformément aux dispositions pertinentes de l' article X. X. X de la présente norme. ”

交通运输部信息公开
浏览专用

Explications sur les articles

交通运输部信息公开
浏览专用

1 Dispositions générales

Ce chapitre s'inspire du chapitre 1 des *« Critères d'évaluation et de contrôle de la qualité des ouvrages routiers, volume 1 (JTG F80/1—2017) »* et tient compte des caractéristiques des ouvrages électriques et mécaniques routiers.

1.0.3 La fréquence d'échantillonnage des projets élémentaires routiers électriques et mécaniques est fixée conformément aux principes d'un autocontrôle par l'entreprise d'exécution, d'une inspection par sondage par le service de contrôle et de la supervision par le maître d'ouvrage. L'autocontrôle par l'entreprise d'exécution est de 100 %. L'inspection par sondage effectuée par le service de contrôle ne doit pas être inférieure à 30 %. Le contrôle de qualité de livraison effectué par le département de supervision de l'agence gouvernementale ne doit pas être inférieur à 30% et l'évaluation de la qualité de la réception ne doit pas être inférieure à 10%. Toutes les vérifications sont réalisées selon le principe de stricte conformité. Lorsque le nombre de points de mesure du projet est de 4 à 10, il est nécessaire de vérifier 3 points par sondage et pour 3 points et moins tous les points sont contrôlés.

3 Dispositions de base

Ce chapitre s'inspire du chapitre 3 des *« Critères d'évaluation et de contrôle de la qualité des ouvrages routiers, volume 1 »* (JTG F80/1—2017) et tient compte des caractéristiques des travaux routiers électriques et mécaniques, comme indiqué ci-après.

3.2 Inspection de la qualité des travaux

3.2.5 La qualité des travaux routiers électriques et mécaniques est déterminée par les résultats du contrôle de qualité de plusieurs chaînons tels que la production, le transport, l'entreposage, l'installation et la mise en service de l'équipement. Les paramètres des caractéristiques techniques des travaux électriques et mécaniques sont déterminés par le fonctionnement coordonné et systématique de l'ensemble des installations. La complexité et le caractère systématique du contrôle de qualité des travaux électriques et mécaniques est évident et important. Comparé au génie civil, il est donc nécessaire d'accroître les exigences du taux de qualification des travaux électriques et mécaniques. Par conséquent, pour assurer la qualité des travaux, le taux de conformité pour les travaux routiers clés électriques et mécaniques est fixé à 100% et le taux de conformité pour les autres travaux n'est pas inférieur à 90%.

3.2.7 Les documents d'assurance de qualité sont des enregistrements qui reflètent la qualité des travaux exécutés pendant la construction. Le fait que les documents d'assurance de qualité soient exacts et complets a une incidence directe sur l'évaluation de la qualité des travaux, et sont utiles aux réparations et modifications pendant la période d'entretien. Les informations d'assurance de la qualité sont nombreuses. Les informations contenues dans cet article sont celles qui ont une incidence sur les principaux aspects de la qualité des travaux. Il faut se concentrer sur la vérification des informations d'assurance de la qualité.

Outre l'enregistrement des anomalies rencontrées en cours d'exécution, les autres

informations à fournir selon le présent article comprennent les documents de réception et d'inspection de l'industrie nécessaires selon les conditions de déroulement des travaux, tels que le rapport de contrôle de la lutte contre l'incendie avant la réception du tunnel et des bâtiments, le rapport de vérification de la capacité de résistance à l'arrachement des pièces encastrées du ventilateur du tunnel, le certificat de calibration du pont bascule, etc.

交通运输部信息公开
浏览专用

4 Installations de surveillance

4.1 Détecteur de véhicules

Pour le calcul de la vitesse et de l'erreur de débit de véhicule, la présente norme adopte l'indicateur d'erreur relative suivant (équation 4-1).

$$\text{Erreur relative} = \frac{|X - X_0|}{X_0} \times 100\% \quad (4-1)$$

dans laquelle :

X —Valeur de l'indicateur étudié, telle que la vitesse ou le débit de véhicules ;

X_0 —Valeur de l'indicateur donnée par l'équipement de détection manuel ou de degré supérieur, telle que la vitesse mesurée par détecteur radar ou le débit de véhicule mesuré manuellement.

Pour mesurer l'erreur de vitesse, on prend un véhicule comme échantillon, on calcule l'erreur relative entre la mesure de la vitesse instantanée de chaque véhicule et la mesure fournie par le détecteur selon la formule (4-1). Après avoir mesuré le nombre d'échantillons requis, on prend la moyenne de tous les échantillons au lieu d'additionner la moyenne de la vitesse obtenue par l'équipement de détection pour tous les échantillons et de soustraire la moyenne de la vitesse mesurée par le radar.

4.2 Station météorologique

Selon les éléments observés (température et humidité, visibilité, vitesse du vent, précipitations et état de la chaussée tel que sec ou humide, l'accumulation d'eau, la neige et le verglas), les détecteurs météorologiques sont divisés entre détecteurs météorologiques de facteur unique et de facteurs multiples. Un détecteur de visibilité seul, est une station météorologique de facteur unique. Une station météorologique de facteurs multiples peut détecter simultanément la

température et l'humidité. la vitesse du vent, de la direction du vent et les précipitations.

4.3 Système de surveillance de télévision en circuit fermé

Cette édition ajoute les exigences techniques du système de surveillance numérique de la TVHD (télévision haute définition). L'index des canaux de transmission renvoie aux normes pertinentes telles que «*Exigences techniques et méthodes de mesure des encodeurs et décodeurs de télévision numérique à définition standard*» (Gy/T212—2005), «*Exigences techniques et méthodes de mesure des boîtiers de décodage de la télévision par câble haute définition*» (Gy/T 241—2009), «*Exigences techniques et méthodes de mesure des encodeurs AVS + TVHD*» (Gy/T 271—2013) et d'autres normes pertinentes.

4.4 Signaux variables

Les panneaux variables comprennent les panneaux à message variable, les panneaux de limitation de vitesse variable, les panneaux de contrôle de voie à LED, les dispositifs de fourniture d'informations sur la circulation tels que les feux de circulation. Pour les coordonnées de teinte (x,y) de l'unité électroluminescente de l'indicateur variable, l'indicateur d'information variable utilise cinq couleurs : rouge, vert, bleu, blanc et jaune selon les exigences de l'indicateur d'information variable LED pour les autoroutes (GB/T 23828—2009). L'indicateur de limite de vitesse variable utilise les couleurs rouge et jaune selon les exigences de l'indicateur de limite de vitesse variable LED pour les autoroutes (GB 23826—2009). Le panneau de commande de voie LED utilise le rouge et le vert selon les exigences du panneau de commande de voie LED (JT/T 597—2004). Les feux de circulation utilisent le rouge, le vert et le jaune selon les exigences des «*Feux de circulation routière*» (GB 14887—2011).

4.5 Système de détection vidéo des incidents de la circulation routière

Le système de détection vidéo des incidents de la circulation routière détecte automatiquement les événements de la circulation sur la route et émet des messages d'alerte en analysant en temps réel les images vidéo recueillies par le système de surveillance par télévision en circuit fermé. Le contenu et les indicateurs de détection de ce chapitre se réfèrent au «*Détecteur vidéo d'événements de trafic routier*» (GB/T 28789—2012) et spécifient principalement la fonction de détection d'événements tels que l'arrêt, la circulation à contresens, la présence de piéton, les objets abandonnés et autres incidents.

4.7 Équipement et logiciel du centre (sous-centre) de contrôle

L' état de la salle de contrôle a une grande influence sur le bon fonctionnement de l' équipement et du logiciel du centre de contrôle (sous-centre). En plus de l' influence sur l' équipement, il a également un impact psychologique et physiologique sur le personnel chargé de la surveillance. Par exemple, une température trop froide ou une salle surchauffée peut affecter l' efficacité de travail et la capacité de décision du personnel. L' inclusion des conditions environnementales de la salle de centre de contrôle dans les indicateurs de test et d' évaluation de l' installation de surveillance est pour rappeler aux constructeurs qu' ils doivent accorder toute l' attention voulue à cela et fournir un bon environnement de travail à l' équipe du centre de contrôle.

4.9 Réseau informatique du système de surveillance

En se référant aux dispositions pertinentes du « *Code d' acceptation et d' évaluation du réseau local (LAN) basé sur la technologie Ethernet* » (GB/T 21671—2008), les exigences de performance du système Ethernet et les éléments à contrôler de l' état de la couche de communication Ethernet sont précisés. Le réseau local LAN est la cible du contrôle.

5 Installations de communication

5.1 Travaux des canalisations de communication

Le présent chapitre se réfère aux « *Dispositions pertinentes du règlement d'exécution et de réception des ouvrages de canalisation de communication* » (GB 50374—2006). Il traite principalement du contrôle des éléments suivants : fondation des tuyaux, pose des tuyaux, compactage de la terre de remblai, trous d'homme (trappes), enfouissement des conduits, emplacement des trous d'homme (trappes), différences de forme et dimensions internes, position transversale des tuyaux de communication, essai d'ovalisation du trou de la canalisation principale et du trou de tube en plastique à âme de silicone, blocage de trou de tube, etc. Certains de ces éléments sont des ouvrages enterrés ; ils doivent être contrôlés lors de la réception des ouvrages cachés.

5.3 Système de transmission par fibre optique SDH (synchronous digital system)

A l'heure actuelle, la performance de transmission du système de transmission par fibre optique SDH (Synchronous Digital Hierarchy) est principalement déterminée par des paramètres techniques tels que l'erreur de code, le panachage et la dérive. Selon l'expérience tirée de tests, tant que la performance d'erreur de code satisfait aux exigences, la performance de gigue et de dérive satisfait généralement satisfaisable aux exigences. La qualité de transmission du SDH est donc principalement appréciée par la performance d'erreur de code. La présente norme utilise la sortie de dérivation de 2M pour refléter l'indice d'erreur de code de tout le système de transmission, et il faut suivre ce principe lors des tests.

5.4 Réseau IP (Internet Protocol)

Le système de réseau basé sur la technologie IP a été mis en œuvre à grande échelle, soit sur la base de SDH (Synchronous Digital Hierarchy), soit sur la base de la technologie WDM (Wavelength Division Multiplexing) ou de la technologie ATM (Asynchronous Transfer Mode).

Quelle que soit la technologie de communication sur laquelle le réseau IP est basé, l'interface de service du système de réseau IP est cohérente, donc le système doit également satisfaire aux exigences techniques relatives au réseau IP. La sélection des éléments mesurés suit les principes suivants :

(1) Les paramètres mesurés reflètent le fonctionnement réel des caractéristiques de liaison de transmission de bout en bout.

(2) Les paramètres mesurés peuvent avoir un impact sur les applications de haut niveau et être perçus par l'utilisateur.

(3) Les paramètres mesurés ne dépendent pas de la technologie et de la topologie spécifiques du réseau.

(4) Les valeurs des paramètres mesurés sont reproductibles et les mêmes résultats peuvent être obtenus par des mesures répétées dans les mêmes conditions.

(5) Les résultats des paramètres mesurés ne peuvent pas montrer de différence pour les réseaux utilisant la même technologie, mais une différence peut être obtenue pour les réseaux utilisant des technologies différentes.

(6) Les paramètres mesurés doivent être faciles à mesurer sur le site des travaux.

Suivant les principes ci-dessus, trois types de paramètres ont été sélectionnés pour contrôler un réseau IP : interface optique, gestion de réseau et performance de réseau.

5.5 Système de transmission par fibre optique WDM (multiplexage en longueur d'onde)

Ces dernières années, l'utilisation de systèmes de transmission par fibre optique utilisant la technologie WDM dans les infrastructures de communication routière s'est progressivement élargie.

Un système typique est le réseau de transmission optique OTN (Optical Transport Network).

Le cœur de la technique WDM est le multiplexage par superposition de longueurs d'onde différentes. La méthode de contrôle comporte des éléments clés, tels que la longueur d'onde centrale, le décalage de la fréquence centrale, le rapport de suppression du mode latéral, la perte d'insertion, l'isolation des canaux adjacents, etc. Selon l'interface de service, si WDM porte le service SDH, la performance du service doit répondre aux exigences relatives à la transmission SDH ; si WDM porte le service IP, la performance de service doit répondre aux exigences relatives au système de réseau IP.

5.6 Système de commutation téléphonique fixe

A l'heure actuelle, les réseaux téléphoniques fixes sont généralement mis en œuvre sur la base de technologies de multiplexage temporel TDM (Time Division Multiplexing) et de commutation logicielle, les types d'équipement correspondants étant respectivement les systèmes de commutation à commande numérique et le système de commutation IP.

En 2014, le ministère de l'industrie de l'information a fusionné et révisé les anciennes *« Spécifications d'acceptation des travaux d'installation de l'équipement de commutation téléphonique fixe »* (YD/T 5077—2005), et les *« Spécifications d'acceptation des travaux d'installation de l'équipement de commutation logicielle fixe »* (YD/T 5154—2007) pour en faire les *« Spécifications d'acceptation des travaux de réseau de commutation téléphonique fixe »* (YD/T 5077—2014). L'ancien YD/T 5077—2005 s'applique principalement aux systèmes de commutation numérique à commande par programme basés sur la technologie TDM, tandis que l'ancien YD/T 5154—2007 s'applique principalement aux systèmes de commutation IP basés sur la technologie de commutation logicielle.

Quelle que soit la technologie de commutation utilisée, les exigences relatives à la fonction de base, aux performances, à la fiabilité, au taux de dysfonctionnement, au taux de réussite des appels et aux autres paramètres de performance du réseau de commutation téléphonique fixe sont cohérentes. Dans le même temps, certains paramètres du système de commutation logiciel doivent être testés plus avant, tels que les paramètres de performance du réseau du système de commutation logiciel et la qualité du service vocal de bout en bout dans le réseau de commutation logicielle.

La qualité des services vocaux de bout en bout au sein du réseau de commutation logicielle est évaluée de manière subjective ou objective. La méthode subjective fait référence à la méthode MOS (score moyen d'opinion), qui est facile à mettre en œuvre sur le site des travaux et qui généralement fait appel en moyenne à trois testeurs au moins. En cas d'adoption d'une évaluation

objective, l'évaluation de la qualité de la voix du système de téléphonie vocale IP est faite selon la norme PSQM (Perceptual Speech-Quality Measure) ou de la norme PESQ (Perceptual Evaluation of Speech Quality).

5.7 Système d'alimentation de communication

Le système d'alimentation de communication comprend généralement un système d'alimentation en courant alternatif et un système d'alimentation en courant continu.

La charge de communication doit être ininterrompue et non transitoire. Le système d'alimentation en courant alternatif doit être configuré avec une alimentation sans interruption (uninterruptible power supply, UPS). Le système d'alimentation en courant continu doit être configuré avec des batteries.

Les contrôles sont définis respectivement pour le système d'alimentation d'entrée et de sortie en courant alternatif et le système d'alimentation d'entrée et de sortie en courant continu. Les contrôles ont été ajustés en fonction du document « *Système d'alimentation électrique à commutation haute fréquence pour les communications* » (YD/T 1058—2015). La station de communication est généralement construite en même temps que la station de péage, partageant le groupe électrogène et l'alimentation électrique sans interruption, de sorte que les paramètres techniques pertinents sont définis uniformément pour les installations d'alimentation et de distribution.

6 Installations de péage

6.1 Equipement et logiciel de voie mixte d'entrée

Du fait de l'élimination des postes de péage aux limites provinciales des autoroutes en Chine, la voie manuelle initiale des postes de péage a été transformée en voie mixte avec le mode de passage en télépéage (Electronic Toll Collection, ETC) et avec la carte de CPC.

Le contenu du présent chapitre s'inspire du « *Plan technique général pour l'élimination des postes de péage dans les provinces routières* » (Référence MoT Routes [2019] n°320) et du « *Plan pour l'élimination des travaux de construction des postes de péage dans les provinces routières* » (Référence MoT Routes [2019] n°387) et il couvre les besoins en matière de transactions de péage par ETC et par la carte CPC.

Comme certaines stations de péage comportent un portique ETC, des contrôles de la fonction de facturation du portique ETC ont été ajoutés pour les voies de péage de ces stations de péage. Lors de l'exécution des divers tests de flux de circulation des véhicules, la méthode de contrôle est effectuée conformément au « *Guide technique d'essai par véhicule réel du système de péage du réseau routier* » (Référence MoT Routes [2020] n°291).

6.2 Équipement et logiciel de voies de sortie mixtes

Pour les véhicules qui n'ont pas sans carte CPC ou dont la carte est défectueuse, qui n'ont pas d'information d'entrée dans la carte CPC ou dont le modèle de véhicule ou la plaque d'immatriculation ne sont pas conformes à l'information contenue dans la carte, le péage doit être calculé en fonction du numéro de la plaque d'immatriculation, du modèle de véhicule et d'autres informations ; le processus de traitement doit être conforme aux « *Règles d'exploitation et de service des péages routiers pour le réseau routier à péage* » en vigueur.

6.3 Équipement et logiciel de voie spéciale de télépéage ETC

La voie réservée au télépéageETC est une voie réservée au seul passage des véhicules équipés pour l'ETC. Le contenu de ce chapitre est formulé en référence aux « *Exigences techniques relatives à la perception électronique des péages sans marquer d'arrêt pour le réseau routier à péage* » (Annonce No 13 de 2011 du Ministère des transports), au « *Plan technique global d'annulation des péages aux limites provinciales des autoroutes* » (Référence MoT Routes [2019] n° 320) et au « *Plan de construction du projet d'annulation des péages aux limites provinciales des autoroutes* » (Référence MoT Routes [2019] n° 387), qui couvrent la demande normale de circulation des véhicules équipés pour l'ETC.

6.4 Système de portique ETC

Sous l'impulsion de la suppression des postes de péage aux limites provinciales des autoroutes dans tout le pays, des portiquespour section de route et des systèmes de péage avec portiques aux limites provinciales de l'autoroute ont été mis en place pour la facturation segmentée des cartes ETC et CPC afin d'assurer une perception précise des péages.

Le contenu de ce chapitre est formulé conformément au « *Plan technique général de suppression des stations de péage en limite provinciale des autoroutes* » (Référence MoT Routes [2019] n° 320), au « *Plan de construction du projet de suppression des stations de péage en limite provinciale des autoroutes* » (Référence MoT Routes [2019] n° 387), aux « *Exigences techniques du système de portique ETC des autoroutes* » (Référence MoT Routes [2019] n° 856) et aux « *Procédures d'essai du système de portique ETC des autoroutes et de l'équipement clé* ». Il couvre les exigences relatives à la facturation segmentée des péages des véhicules équipés ETC et des camions avec carte CPC, ainsi que les exigences relatives au fonctionnement sûr et stable du système de portique ETC.

6.7 Équipement et logiciel du centre de gestion des frais de péage en réseau

Avec le développement de la technologie de perception des péages en réseau, les provinces ont mis en place des centres régionaux et provinciaux de perception des péages en réseau, afin d'assurer les fonctions telles que la diffusion des paramètres de péage, le tri et la comptabilité des péages, le règlement des péages et l'allocation des péages. Le contenu de ce chapitre est formulé

conformément aux *« Exigences techniques relatives à la tarification du réseau routier à péage »* (Annonce No 35 de 2007 du Ministère des transports).

6.9 Système d'alarme d'urgence et de conversation filaire interne

Ces dernières années, les systèmes de téléphonie fixe et IP ont été largement utilisés, en plus des systèmes traditionnels de téléphonie par câble qui sont encore utilisés, et des dispositifs de contrôle ont été installés dans les kiosques à péage, d'où l'ajout de systèmes de téléphonie vocale et de fonctions d'écoute vocale dans ce chapitre.

6.13 Réseau informatique du système de péage

Pour l'essai de performance en matière de sécurité du réseau, s'il n'y a pas d'exigences de conception, le réseau doit être conforme aux *« Mesures provisoires pour la gestion de la sécurité du système de péage routier en réseau »* (MoT Science et technologie [2019] n° 86), aux *« Exigences techniques de base en matière de sécurité pour l'intégration du système provincial au système de péage en réseau »* (MoT Science et technologie [2019] n° 338) et aux *« Méthodes d'inspection de la sécurité pour l'intégration du système provincial au système de péage en réseau »* (MoT Science et technologie [2019] n° 1459).

7 Installations d'alimentation et de distribution d'énergie

7.1 Équipement de distribution d'énergie moyenne tension

Cette révision ajoute le projet élémentaire d'équipement moyenne tension. Ce chapitre fait référence aux actuels « *Code de conception du système d'alimentation et de distribution d'énergie* » (GB50052), « *Code de conception des sous-stations 10KV et inférieures* » (GB50053), « *Protection par relais et protection des installations électriques* », « *Spécification de conception de dispositif automatique* » (GB50062), « *Norme d'essai de réception d'équipement électrique d'ingénierie d'installation d'équipement électrique* » (GB50150), « *Procédure de test préventif d'équipement d'alimentation* » (DL/T596) et d'autres normes connexes, combinées avec les caractéristiques des installations d'alimentation et de distribution d'électricité autoroutières.

7.2 Câbles d'alimentation pour équipements moyenne tension

Cette révision ajoute le projet élémentaire de câble d'alimentation d'équipement moyenne tension. Ce chapitre fait référence aux actuels « *Code de conception des câbles d'ingénierie électrique* » (GB50217), « *Norme de test de recette d'équipement électrique d'ingénierie d'installation d'équipement électrique* » (GB50150), « *Conducteurs de câbles isolés* » (GB/T3956) et d'autres normes connexes, combinées avec les caractéristiques des installations d'alimentation et de distribution d'électricité autoroutières.

Lors de l'inspection, une attention particulière doit être accordée à la cohérence des spécifications du modèle de câble et des exigences de conception. La qualité d'aspect est appréciée par l'inspection des travaux cachés. Désormais, les câbles d'alimentation des équipements à moyenne tension sont essentiellement posés en souterrain. La méthode de pose en souterrain doit

être conforme aux exigences du « *Code de conception des câbles d'ingénierie électrique* » (GB50217).

7.3 Équipements de distribution d'énergie basse tension dans le centre (station)

Afin d'éviter l'endommagement des équipements, la diminution de leur durée de vie et le gaspillage d'électricité causés par la mauvaise qualité du courant électrique utilisée sur les routes, cette révision réglemente la qualité de l'énergie électrique en se référant aux normes en vigueur telles que « *Déviations admissibles de la tension d'alimentation de l'énergie électrique* » (GB/T12325), « *Qualité de l'énergie-fluctuation et scintillement de la tension* » (GB/T12326), « *Harmoniques dans le réseau de distribution public* » (GB/T14549), « *Déséquilibre de tension triphasée de l'énergie électrique* » (GB/T15543) et « *Déviations admissibles de la fréquence pour le système électrique* » (GB/T15945).

Les contrôles de l'alimentation électrique à tension stabilisée paramétrique, de l'UPS et de l'EPS sont principalement formulés conformément aux normes actuelles relatives aux « *Systèmes d'alimentation sans coupure pour les communications* » (YD/T1095) et à l'« *Alimentation de secours avec onduleur* » (GB / T21225).

7.4 Câbles d'alimentation des équipements basse tension

Cette révision modifie l'intitulé de ligne de câble d'alimentation de l'équipement extérieur en câbles d'alimentation d'équipement basse tension. Un problème courant dans les installations d'alimentation et de distribution d'électricité sur route est la défaillance de l'isolement causée par un défaut d'étanchéité quand le câble est connecté ou branché. Il est donc très important de réaliser des tests d'isolement sur les câbles.

7.5 Système d'alimentation éolien/panneaux photovoltaïques

Les contrôles du système d'alimentation éolien/solaire sont formulés en référence à l'actuel « *Système d'alimentation électrique hybride éolien-panneaux photovoltaïques hors réseau pour les télécommunications* » (YD/T1669), en se concentrant sur la vérification fonctionnelle. Les paramètres de sortie sont testés selon les indicateurs de conception.

7.6 Système de recharge pour véhicule électrique

Les contrôles du système de recharge des véhicules électriques sont formulés en référence au *«Système de charge conductive pour véhicules électriques»* (GB/T18487) actuel, avec la vérification de la fonction comme objectif principal. Les paramètres de sortie sont testés selon les indicateurs de conception.

7.7 Système de surveillance de l'alimentation

Les contrôles du système de surveillance de la puissance sont déterminés en se référant aux documents de conception du système de surveillance de la puissance sur route ces dernières années et à la situation d'usage, en se concentrant principalement sur la vérification fonctionnelle.

8 Installations d'éclairage

8.1 Installations d'éclairage de section de route

Les contrôles de la luminosité moyenne de la surface de la route, de l'uniformité totale de la luminosité et de l'uniformité longitudinale de la luminosité des installations d'éclairage de section de route dans ce chapitre sont formulés en référence aux «*Conditions techniques pour l'éclairage routier*» (GB/T 24969—2010). L'indice d'éclairage, l'indice de luminosité et d'uniformité de la surface de la route peut refléter précisément et efficacement l'impact de l'éclairage routier sur l'état de la route et les informations sur le flux de circulation. Compte tenu de la vitesse élevée des véhicules routiers et du flux de trafic important, la valeur de l'indice de luminosité correspondant fait référence aux exigences du chapitre sur les routes de première classe dans les «*Spécifications techniques de l'éclairage routier*» (GB/T 24969—2010).

Les installations d'éclairage de section de route dans ce chapitre se réfèrent aux installations d'éclairage de section de route conventionnelles, à l'exclusion des installations d'éclairage de zone de jonction. Les ponts routiers sont une partie importante de la route, les indicateurs techniques peuvent se référer au contenu pertinent des «*Spécifications techniques de l'éclairage routier*» (GB/T 24969—2010), et la méthode d'inspection peut adopter le contenu pertinent de ce chapitre.

8.2 Éclairage de la place de péage

Les installations d'éclairage de la place de péage adoptent généralement la forme d'un éclairage avec mâts élevés qui ont été ajoutés aux éléments contrôlés.

Les contrôles de l'éclairage et de son uniformité sur la place de péage doivent être exécutés conformément aux exigences techniques des «*Spécifications techniques pour l'éclairage routier*»

(GB/T 24969—2010).

8.3 Installation d'éclairage de l'aire de service

L'éclairage de l'aire de service prend généralement la forme d'un éclairage avec mâts élevés, dont l'inspection est ajoutée aux éléments contrôlés.

Les contrôles de l'éclairage et de son uniformité sur l'aire de service doivent être exécutés conformément aux exigences techniques de «*Spécifications techniques de l'éclairage routier*» (GB/T 24969—2010). La valeur médiane des exigences techniques standard doit être choisie pour la limite inférieure de la valeur moyenne de l'éclairage.

8.4 Éclairage de l'auvent du poste de péage

L'éclairage est généralement installé sous l'auvent du poste de péage, de sorte que les éléments d'inspection pertinents pour les mâts ne sont pas indiqués dans ce chapitre.

Les exigences techniques des contrôles de l'uniformité totale de l'éclairage, de l'uniformité totale de la luminosité et de l'uniformité longitudinale de la voie de péage sont légèrement plus élevées pour l'éclairage de l'auvent des postes de péage que celles des installations d'éclairage de la section générale. Compte tenu des exigences relatives à l'apparence du personnel, des véhicules et à la reconnaissance des plaques d'immatriculation dans les voies de péage, des contrôles concernant l'indice moyen de rendu des couleurs des voies sont ajoutés.

9 Installations électriques et mécaniques en tunnel

9.2 Système de surveillance de télévision en circuit fermé

9.2.1 Les caméras en tunnel utilisent plus d'objectifs à faible intensité lumineuse. Certaines fonctions de contrôle du chapitre 4.3 de la présente norme, telles que l'angle de rotation horizontale de la platine, l'angle de rotation verticale de la platine, la fonction de mise au point, la fonction de zoom, ainsi que le contrôle des fondations et des colonnes, ne s'appliquent pas au système de surveillance de télévision en circuit fermé en tunnel, il faut y faire attention.

9.3 Systèmes de téléphonie d'urgence et de diffusion par câble

A l'heure actuelle, les téléphones d'urgence dans le tunnel sont généralement équipés d'un système de diffusion par câble, de sorte que cette révision a ajouté du contenu de contrôle pertinent. L'équipement est généralement installé dans une réservation creusée à l'avance dans le revêtement du tunnel ; lors du contrôle il faut faire attention à ce que l'équipement ne pénètre pas dans les limites du gabarit de la route.

La méthode de contrôle des éléments « volume du poste téléphonique » et « volume de diffusion radio » est fondée sur les normes pertinentes telles que les exigences techniques du « *Système de téléphonie d'urgence par câble sur autoroute* » (GB/T 19516—2017), « *Méthode de mesure du bruit ambiant acoustique* » (GB/T 3222—1994) et la « *Méthode de mesure du bruit pour les ventilateurs, les soufflantes, les compresseurs et les soufflantes Roots* » (GB/T 2888—2008) ; elle est adaptée à la situation réelle du site du projet.

9.4 Équipement de détection de l'environnement

Les exigences techniques relatives à l'erreur de mesure du capteur d'éclairement sont $\pm 2\%$ ou selon les exigences de conception.

9.5 Système manuel d'alarme incendie

Ce chapitre est principalement rédigé en fonction de la façon dont le personnel sur place peut donner une alarme en cas d'incendie. Un autre chapitre est consacré au système automatique d'alarme incendie. En ce qui concerne l'alarme sonore et/ou lumineuse d'incendie (GB 26851), le volume de l'alarme de la station de gestion du tunnel doit être vérifié en prenant l'alarme comme centre du cercle de 3 m de rayon et en mesurant avec un sonomètre aux points de 15° à 165° avec un intervalle de 30° sur le demi-cercle horizontal et dans les plans verticaux.

9.6 Système automatique d'alarme incendie

La vérification de la fonction consiste d'abord à détecter l'incendie puis à déclencher l'alarme. Dans cette révision, la mesure du temps de réponse automatique à l'alarme du détecteur d'incendie est ajoutée. La méthode d'essai de la méthode du brasier doit être conforme aux *« Exigences techniques et aux méthodes d'essai de l'équipement du système d'alarme incendie des tunnels routiers »* (JT / T610).

9.7 Néons et enseignes électriques

Les néons et les enseignes électriques se réfèrent principalement aux panneaux indicateurs d'évacuation et aux panneaux indicateurs d'équipement de lutte contre l'incendie qui guident les personnes à évacuer vers la zone de sécurité en cas d'incendie. Les contrôles doivent être formulés conformément au *« Code de conception des tunnels routiers, volume II, travaux de circulation et installations auxiliaires »* (JTG D70 / 2).

9.8 Installations de guidage lumineux

L'installation de guidage lumineux se réfère à la lumière LED installée dans le tunnel routier,

qui joue le rôle de guidage pour la sécurité routière.

9.9 Signaux variables

9.9.1 Les panneaux variables à l'extérieur du tunnel font principalement référence aux panneaux d'information à messages variables et aux feux de circulation. Les panneaux variables à l'intérieur du tunnel sont principalement des panneaux de contrôle de voie à LED et des panneaux d'information variables suspendus.

9.10 Système vidéo de détection d'incidents de circulation en tunnel

Le système vidéo de détection dans le tunnel est principalement utilisé pour détecter les incidents de circulation. Contrairement aux systèmes vidéo de détection d'incidents de circulation sur route, il ne comprend pas d'éléments de détection des paramètres de la circulation.

9.11 Ventilateur de désenfumage (Jet Fan)

La qualité d'installation du ventilateur de désenfumage dont le poids est très grand et qui est installé juste au-dessus d'une voie de circulation, est très importante. Il faut vérifier les données d'exécution des travaux cachés et les rapports de contrôle des pièces enterrées. Pour la mesure de la vitesse moyenne du vent dans la section transversale du tunnel pendant le fonctionnement du ventilateur, il faut démarrer le ventilateur selon l'état de fonctionnement requis par la conception.

9.12 Ventilateur axial

Pour la mesure de la vitesse moyenne du vent dans la section du tunnel pendant le fonctionnement du ventilateur, le ventilateur doit être mis en marche dans les conditions de travail requises par la conception.

9.13 Installation d'éclairage

Au cours des dernières années, de nouveaux types de lampes d'éclairage, comme les lampes à LED et les lampes fluorescentes non polaires, ont été largement utilisés dans les installations d'éclairage des tunnels routiers. Compte tenu des caractéristiques de l'indice de performance et des

exigences en matière de sécurité et d'économie d'énergie des installations d'éclairage des tunnels routiers, des exigences relatives à la fonction de réglage de l'éclairage des luminaires ont été ajoutées dans cette révision.

Le réglage de l'éclairage peut être réalisé de manière manuelle ou automatique en fonction de la luminosité de l'entrée du tunnel, le débit de circulation dans le tunnel et d'autres paramètres comme variables de déclenchement.

Sur la base de la perception visuelle des usagers de la route, les exigences relatives à la valeur moyenne de la luminosité de l'éclairage, à l'uniformité totale de la luminosité, à l'uniformité longitudinale, à la température des couleurs et au rapport de luminosité de la surface de la route à celle des murs ont été ajoutées à la révision.

La température des couleurs et le rapport de luminosité de la paroi/la chaussée affectent la perception physiologique et psychologique des usagers de la route dans l'environnement fermé du tunnel. Dans le calcul du rapport de luminosité de la surface de la route à celle des murs, la méthode de mesure de la luminosité moyenne de la paroi du tunnel peut se référer à la méthode de mesure de la luminosité moyenne de la chaussée.

La plage de valeurs permise pour l'indice de température des couleurs est grande, mais une limite supérieure est spécifiée, parce que les produits d'éclairage à LED de haute puissance actuels ont tendance à augmenter la proportion de rayonnement de la lumière bleue dans le spectre d'émission quand l'effet lumineux est élevé. Une part élevée de lumière bleue augmentera considérablement la température de couleur des lampes, formera un environnement d'éclairage blanc froid et affectera le confort visuel. Comme il est stipulé dans les *«Règles de conception de l'éclairage des tunnels routiers»* (JTG/T D70 /2-01—2014), lorsque l'indice de rendu des couleurs est supérieur ou égal à 65 et que la température de couleur est comprise entre 3500k et 6500k, la luminosité des lampes fluorescentes à LED/lampes fluorescentes non polaires à une seule extrémité utilisées pour l'éclairage de base des tunnels peut être évaluée à 50% / 80% de la norme générale de luminosité.

Par conséquent, si au stade de la conception le système d'éclairage avec réduction de luminosité est adopté conformément à cette réglementation, l'indice de rendu des couleurs de l'éclairage doit être mesuré en plus de la mesure de la température des couleurs. Lors de la mesure de l'indice de rendu des couleurs, différentes positions de mesure doivent être choisies autant que possible, et au moins 9 points doivent être choisis pour chaque zone de mesure.

9.14 Installations de lutte contre les incendies

Les contrôles des installations de lutte contre l'incendie doivent être formulés conformément au « Code de conception des tunnels routiers, volume II, travaux de circulation et installations auxiliaires » (JTG D70 / 2), au « Code de conception de la protection contre l'incendie des bâtiments » (GB 50016) et aux autres normes pertinentes.

Les points clés du contrôle sont la protection de la sécurité de chaque équipement et la pression de l'eau des installations d'approvisionnement en eau. La vérification consiste principalement à vérifier que les installations de lutte contre l'incendie (divers extincteurs et bouches d'incendie) peuvent fonctionner normalement (démarrage automatique du système automatique d'arrosage, fonction d'extinction de l'équipement manuel d'extinction d'incendie).

9.15 Contrôleur local

La protection de sécurité, l'étanchéité et l'étanchéité à l'humidité du Contrôleur local sont les points clés de l'inspection qui comporte d'une part une inspection visuelle et, d'autre part, le rapport d'essai du produit.

9.17 Réseau informatique de la station de gestion des tunnels

9.17.1 Le réseau local est le principal objet de contrôles dont le contenu est identique à celui du chapitre 4.9 de la présente norme.