

Panneaux à messages variables (PMV) –

La nouvelle norme EN 12966 est une aide à l'achat, à la production et à l'évaluation!

Wolfgang Ernst

Président de la CEN/TC226/WG11 – EN 12966
Senior Product Manager Signs, SWARCO FUTURIT



Wolfgang Ernst

Thèmes

- Développement de la norme EN 12966 3-4
- Statut de l'EN 12966 5-8
- Concept de l'EN 12966 9-10
- Certification selon l'EN 12966 11-16
- Application de l'EN 12966
lors d'appels d'offres 17-18
- Exemple de spécifications
d'un PMV à l'aide de l'EN 12966 19-24
- Questions fréquentes (QF) 25-34

Développement de l'EN 12966

- La norme européenne pour les PMV a été élaborée sur la base d'un contrat entre la Commission européenne et le Comité européen de normalisation (CEN).
- La première esquisse de l'EN 12966 date de 1990, dans le cadre du groupe de travail 3 de la TC226 du CEN (signalisation verticale), le sous-groupe 3.1 a été créé dans le but d'élaborer une norme européenne harmonisée
- Après maintes révisions et améliorations, la première version de l'EN 12966 a été approuvée en 2005 à une majorité de 97,66 % (une seule voix contre, 24 voix pour).

Développement de l'EN 12966

- L'EN 12966 s'est établie comme norme nationale dans tous les pays européens (y compris la Suisse!), les normes appliquées jusqu'alors ont été retirées de la circulation et perdues leur validité.
- Avec son inscription dans le journal officiel des normes européennes (JONE) le 1er février 2007, l'EN 12966 a obtenu le statut de norme européenne harmonisée.
- Depuis cette date (1.2.2007) seuls les produits certifiés CE confirmant la conformité aux exigences de la norme européenne peuvent être mis sur le marché.

Statut de l'EN 12966

- En 2007 un groupe de travail (GT11) particulier pour PMV a été créé au sein du comité technique TC226 (président Wolfgang Ernst).
- A l'heure actuelle, ce groupe de travail est constitué de plus de 50 (!) experts internationaux issus de l'industrie, de laboratoires d'essais, d'universités, bureaux d'ingénieurs, autorités etc.
- Le GT11 a tout d'abord conçu un complément à la norme de produit en corrigeant certaines petites erreurs et en y apportant des explications. Ce complément de norme EN 12966-1:2005+A1:2009 a été publié en 2009 et remplacé la première version de l'EN 12966-1:2005 en août 2010.

Statut de l'EN 12966

- Une révision de la norme a été entreprise en 2009 déjà. Une amélioration majeure a été l'intégration dans la norme des prescriptions concernant le contrôle du premier échantillon et des essais en série (jusqu'alors externalisés). En outre, de nombreuses explications concernant l'application et la compréhension de la norme ont été intégrées.
- Ce travail a été achevé en 2012, après diverses évaluations par les instances nationales des 32 membres et consultants CEN, la norme a été approuvée à l'unanimité (!!!). L'EN 12966:2014 a également été intégrée aux législations nationales, p. ex. sous le nom de DIN-EN12966:2015 en Allemagne.

Statut de l'EN 12966

- La version antérieure de l'EN 12966:2005-1+A1:2009 a été retirée de la circulation en septembre 2016.
- En septembre 2018 un complément à la norme de 2014 a dû être apporté car les prescriptions concernant l'annexe informative ZA sur la description du marquage CA avaient été modifiées. Cette modification n'a par contre eu aucune influence sur la partie normative du document. La norme a été publiée en tant que version CEN EN 12966:2014+A1:2018 en décembre 2018.
- Les normes nationales identiques se nomment p. ex. ON EN 12966:2014+A1:2019 ou DIN EN 12966:2014+A1:2019

Status der EN 12966

- La norme suisse est intitulée SN-EN-12966+A1_2019
- Elle est approuvée, publiée et en vigueur. Elle remplace toutes les autres normes en vigueur. En cas de conflit, la norme européenne est valable.

EN 12966+A1 Nationales Vorwort / Avant-propos national

3

C Bestimmungen

6 Sicherheit und Nachhaltigkeit

Die gesetzlichen Bestimmungen bezüglich Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz und Umweltschutz sind einzuhalten.

7 Gültigkeit

Die SN EN 12966+A1 wird ins Schweizer Normenwerk übernommen, ist anzuwenden und tritt am 30.04.2019 in Kraft.

C Dispositions

6 Sécurité et développement durable

Les dispositions légales concernant la sécurité du travail, la protection de la santé et de l'environnement doivent être respectées.

7 Validité

La SN EN 12966+A1 est intégrée au recueil des normes suisses, doit être utilisée et entre en vigueur au 30.04.2019.

Concept de l'EN 12966

- Conçue comme norme fonctionnelle. Des exigences fonctionnelles ont été définies:
- À la perceptibilité
Luminance, contraste, spectre d'émission, couleur, régularité.
- Aux propriétés physiques
Résistance à la torsion, charges dues au vent et à la neige, résistance au choc et durée de vie statique
- A la durabilité
Résistance aux vibrations, à la corrosion, à la charge thermique, contre la pénétration d'eau et de poussière ainsi qu'à l'affaiblissement des caractéristiques optiques des couleurs, de la luminance et des contrastes par vieillissement

Concept de l'EN 12966

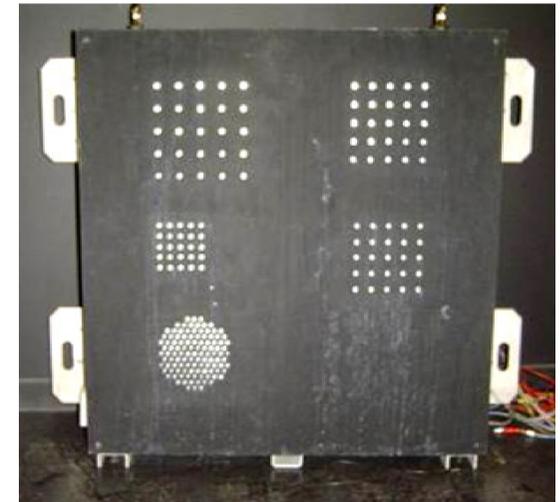
- Il n'y a donc pas de directives en ce qui concerne les solutions techniques; la norme vaut aussi bien pour les PMV en LED, LCD ou fibre optique que d'autres technologies pour autant que les prescriptions soient respectées.
- Il n'existe pas non plus de directives concernant les matériaux à employer, boîtiers p. ex., ni spécifications techniques pour les composants mécaniques, électriques ou électroniques, respectivement comment atteindre les exigences fonctionnelles, ce qui favorise les nouveaux développements.
- Il est cependant spécialement rendu attentif à la durabilité (Constancy of Performance) et à la fonctionnalité (Fit for Purpose).
- Les exigences minimales doivent être remplies durant 10 ans au minimum.

Certification selon la norme EN 12966

- La diversité des concepts et des dimensions étant telle au sein de l'Europe qu'il n'est pas possible de définir un PMV type accepté de partout.
- Pour cela, aucun panneau de signalisation réel n'est employé pour les examens de certification.
- Par suite, un „modèle de test“ abstrait a été défini permettant de prouver toutes les caractéristiques fonctionnelles.
- Si les principales spécificités du modèle de test sont applicables au vrai PMV, on peut partir du principe que les caractéristiques fonctionnelles du PMV correspondent à celles du modèle test.

Certification selon la norme EN 12966

- Afin de démontrer différentes propriétés optiques, le modèle de test pourrait avoir l'apparence suivante:
- Le modèle de test indique des champs lumineux de différentes couleur et/ou une distance entre les points lumineux de 5x5 points lumineux au minimum avec une distance documentée entre points lumineux, une source (LED et une optique rapportée ou vitre avant) et courant de service documentés. A l'aide de ces prescriptions il est possible de mesurer intensité lumineuse, contraste, spectre de rayonnement, couleur et uniformité.



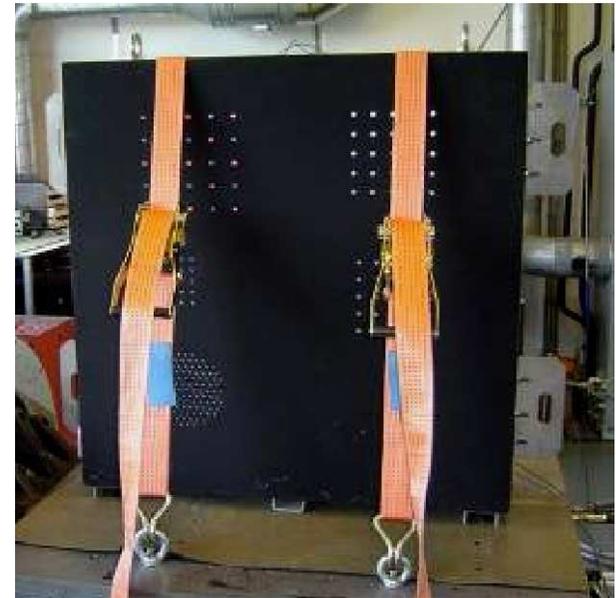
Certification selon la norme EN 12966

- Apparence possible d'un modèle de test pour démontrer les propriétés optiques:
- Si les mêmes sources lumineuses sont utilisées dans le PMV réel, avec la même couleur, les mêmes distances entre les points lumineux, même courant de service et même optique rapportée ou vitre avant, alors les propriétés optiques correspondent à celles du modèle de test.



Certification selon la norme EN 12966

- Il en va de même pour les propriétés physiques:
- Les essais de vibration, de chocs, de température, d'étanchéité, de corrosion et de vieillissement des matériaux sont représentatifs pour les PMV réels.



Certification selon la norme EN 12966

- Le mandant doit ensuite s'assurer que, dans son rapport d'essais, le fournisseur des PMV respecte les combinaisons de classes en matière de qualité optique et physique ainsi que de durabilité définies dans l'appel d'offres.
- Il est important de veiller à ce que la durabilité des appareils soit garantie. Les équipements en LED doivent être exploités de manière à ce qu'ils soient adaptés à l'usage pour une période de 10 ans au minimum.
- Pendant ce laps de temps, aucun signe de vieillissement ne doit apparaître préjudiciable à la perceptibilité par une diminution de l'intensité lumineuse et du contraste en deçà des exigences minimales.

Certification selon la norme EN 12966

- L'initiateur principal du vieillissement et de l'affaiblissement de l'intensité lumineuse est la température de jonction augmentant surlinéairement avec le courant de service des LED (I^2R).
- Afin d'éviter le vieillissement durant une période d'exploitation de 10 ans, il est important que les courants de service destinés à atteindre les exigences minimales restent faibles.
- Actuellement, les exigences pour les PMV sur autoroutes peuvent être remplies sans que les LED soient exploités avec plus de 10 % du courant maximal admissible. Grâce à cette technologie, le vieillissement est entièrement évité.
- Les courants de service doivent être mentionnés dans les rapports d'essais des modèles de test, sans cela les résultats des essais ne seraient pas reproductibles.

Application de la norme EN 12966 lors d'appels d'offres

▪ **Avantages:**

Toutes les spécifications techniques sont définies dans la norme EN 12966. Les méthodes d'essais et les homologations sont clairement décrites. Aucune autres explications et définitions ne sont nécessaires.

- Les offres sont ainsi facilement comparables; les rapports d'essais suivant une même méthode d'essais standardisée prouvent le respect de la qualité exigée.
- Les classes de qualité harmonisées sont valables pour le marché européen; les différentes conditions environnementales et les exigences ou besoins locaux sont couverts par les différentes classes de performances pouvant être choisies par l'ingénieur trafic.

Application de la norme EN 12966 lors d'appels d'offres

- **Avantages:**

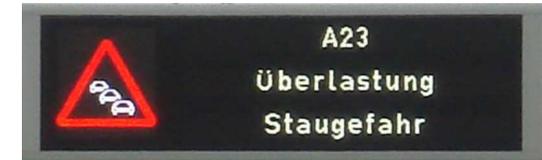
Le fabricant sait exactement ce qu'il doit offrir, il n'y a ni place pour l'interprétation, ni incompréhensions. En cas d'obtention de l'autorisation pour les combinaisons de classes nécessaires il peut offrir ses produits sur tout le marché européen.

Exemple de spécification pour un PMV à l'aide de la norme EN 12966

- PMV à LED pour portique accessible sur autoroute
- Grandeur maximale
8.400 x 2.320 x 300 mm
- Entretien par l'arrière
- Poids maximal: 1.000 kg
- Puissance maximale absorbée 1.400 W
(tous les points lumineux AN avec intensité lumineuse maximale, de couleur blanche)



Exemple de spécification pour un PMV à l'aide de la norme EN 12966



Indication entièrement graphique, entièrement de couleur:

- Surface de l'indication: min. 8.000 x 1.920 mm (w x h), RGB, min 400 x 96 Pixel
- Classes - Combinaison selon EN 12966: T2, IP54, WL6, C2, L3(*), R3, B6
- L'offre doit comprendre les rapports d'essais selon les prescriptions de l'EN 12966 prouvant le respect des combinaisons de classes avec indication des distances entre les points lumineux, la marque et le type des LED employés ainsi que des conditions minimales d'exploitation (au minimum le courant de service des LED et la fiche technique du fabricant).
- La confirmation de l'autorité de certification sur la vérification du contrôle parallèle de production ne doit pas être agé de plus d'un an.

Exemple de spécification pour un PMV à l'aide de la norme EN 12966



Exigences non couvertes par l'EN12966:

- Interface mécanique: Fixation au portique
- Interface électrique: diamètre des câbles, entrées de câbles, ..
- Interface électronique: PV des communications, exigences au contrôle de fonctionnalité, (détection des erreurs, mémoire des évènements, réglage automatique de la luminosité à l'aide de détecteurs, interface d'entretien, ...)
- La confirmation de l'autorité de certification sur la vérification du contrôle parallèle de production ne doit pas être agé de plus d'un an.

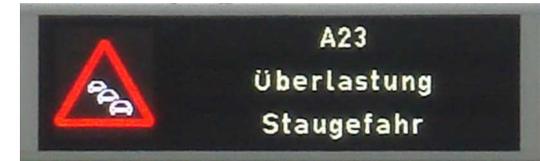
Exemple de spécification d'un PMV à l'aide de la norme EN 12966



Exigences non couvertes par l'EN 12966:

- Exigences graphiques: fond d'écriture, taille de police minimale, capacité du contrôleur de stockage de données, téléchargement de bitmaps, réponses de la commande et du contrôle.
- Fiabilité et durée de vie: les LED ne doivent jamais être soumis à plus de 10% de leur courant nominal. Ceci doit être confirmé par les rapports d'essais et les fiches techniques des LED employés et annexés à l'offre.

Exemple de spécification pour un PMV à l'aide de la norme EN 12966



Justification du choix de la combinaison de classes

T2, IP54, WL6, C2, L3(*), R3, B6

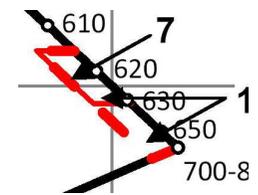
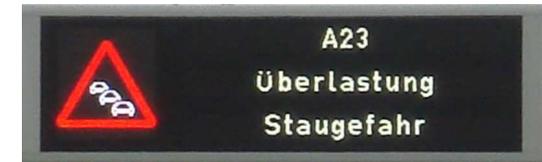
- T2: Le PMV doit être homologué pour des températures ambiantes variant de 25 ° C à + 55 ° C
- IP54: La protection IP54 permet une ventilation naturelle (ou un système de ventilation forcée) ainsi qu'une ouverture d'évacuation permettant d'éviter l'humidité dans les PMS ou permettant l'évacuation de l'eau condensée
- WL6: Charge de vent jusqu'à 1,2 kN/m² pour des vitesses de vent selon Eurocode

Exemple de spécification pour un PMV à l'aide de la norme EN 12966

Justification du choix de la combinaison de classes

T2, IP54, WL6, C2, L3(*), R3, B6

- C2: La couleur de classe C2 interdit le „rouge pur“ (>630 nm), peu visible pour les daltoniens (perçu comme noir).
- L3(*): Pour l'utilisation sur les autoroutes, une intensité lumineuse est nécessaire afin de garantir une lisibilité à 200 m au moins (également par mauvaises conditions atmosphériques ou par soleil bas).
- R3: Le contraste est un paramètre important pour une bonne visibilité, les réflexions gênantes ne sont pas admises.



Questions fréquentes (QF) sur la certification et les contrôles

- Question 1: Est-il obligatoire que l'organisme certifié (NB, „Notified Body“) effectue elle-même tous les essais?
- Réponse 1: Non; le NB, émettant le certificat CE, est responsable à ce que les autorisations externalisées répondent aux exigences. Il est du devoir du NB de s'assurer que des installations d'essais soient à disposition et que toutes les exigences connues soient comprises.
- Q2: Tous les tests décrits doivent-ils être réalisés, est-il possible de faire l'impasse sur certains tests ou de modifier ces derniers?
- R2: Tous les tests mentionnés doivent être réalisés comme décrits.

QF sur la certification et les contrôles

- Suite R2: Exception peut-être faite si le NB responsable en prend la responsabilité et qu'il prouve que le test a été réussi lors d'une autre occasion ou que le test a été de toute évidence réalisé avec le même module de test. Il est fortement recommandé de ne pas prendre le risque d'émettre un faux certificat CE pour lequel les méthodes d'essais ou les exigences auraient été modifiées ou ignorées.
- Q3: Est-il possible d'installer des PMV non certifiés CE en Suisse?
- R3: Au sein du marché européen (Suisse incluse) il est interdit d'installer des PMV sans marquage CE.

QF sur la certification et les contrôles

- Q4: Est-il permis de remplacer les exigences de l'EN 12966 par des normes nationales?
- R4: Des exigences supplémentaires en contradiction avec l'EN 12966, p. ex. écarts par rapport aux classes définies, température ambiante, classe IP, densité lumineuse, spectre de rayonnement, couleur, etc. ne sont pas admis.
- Q5 Est-il possible que d'anciennes normes nationales ne soient plus prescrites et ne soient plus satisfaites?
- R5: Le non respect de normes nationales (en contradiction avec l'EN 12966) est autorisé pour autant que la norme EN soit respectée. En cas de conflit, la norme EN remplace les normes nationales existantes.

QF sur la certification et les contrôles

- Q6: Comment mesurer la performance optique de PMV „continus“ (PMV réfléchissants, p. ex. prismaffiches)?
- R6: La performance optique de PMV „continus“ et de panneaux discontinus éclairés de l'extérieur (p. ex. „Flip Discs“) est couverte par la norme auxiliaire EN 12899-1: 2007 , telle qu'indiquée dans le § 4.3 de l'EN 12966: 2014 + A1: 2018 a. Tous les essais correspondant doivent être réalisés selon l'ITT et le FPC de l'EN 12899: 2007.
- Q7: Quels types de documents doivent accompagner le certificat pour la durabilité de la performance (certificat CE aka)?

QF sur la certification et les contrôles

- R7: Dans la documentation annexée au certificat CE, les principales caractéristiques du PMV doivent être mentionnées. Elle permet à l'acheteur de comparer les exigences de la demande à celles du PMV offert. La plupart des exigences physiques (environnement) peuvent être prouvées par les résultats du premier échantillon. Elles peuvent également être confirmées que les exigences ont été bien comprises (p. ex. température, genre de protection, vibration etc.) La résistance au vent, à la neige ou autres charges peut être prouvée au moyen de vérifications statiques.

QF sur la certification et les contrôles

- Suite R7: La configuration du module de test par rapport aux exigences visuelles doit être décrite de manière détaillée.
Il ne suffit pas de confirmer la classe de luminance atteinte (ainsi que couleur, spectre de rayonnement et contraste). Lors de l'utilisation de la technologie des LED, la densité lumineuse dépend du type de LED, de la distance entre éléments (distance entre pixels), du courant de service et du décalage par rapport à l'axe optique. Tous ces paramètres doivent être mentionnés en plus afin de permettre de vérifier la performance. L'EN 12966 ne décrit que les exigences fonctionnelles, c'est pour cela qu'elle ne permet pas la mesure du courant alimentant le LED (le mot LED n'apparaît même pas dans la norme car elle ne définit aucune technologie).

QF sur la certification et les contrôles

- Suite R7: Les principales propriétés des modules testés, tels que type de LED, distance entre les pixels, courant de service, utilisation d'un écran avant ainsi que décalage de l'axe optique doivent être décrits dans le rapport d'essais; dans le cas contraire les mesures ne seraient pas reproductibles et la preuve que l'équipement testé pour l'offre en PMV soit représentative ne serait pas possible. La durée de vie d'un PMV est un thème récurrent de la normalisation dépendant principalement de la charge de courant (courant de service par rapport au courant maximum admis). Afin d'évaluer la charge des LED employés, le courant maximum admis doit être mentionné. Tous ces paramètres font normalement partie des spécifications de demandes et doivent pour cela être confirmés par le NB.

QF sur la certification et les contrôles

- Q8: Quel est le but du FPC (Factory Production Control – contrôle de production interne)?
- R8: Lors du FPC (contrôle interne), le fabricant du PMV prouve que les exigences de la norme sont satisfaites non seulement pour le prototype testé (module de test), mais également pour la production en série par le biais d'une surveillance régulière.
Pendant les audits annuels FPC par le NB, il faut veiller à ce que le fabricant n'apporte le marquage CE que sur les produits représentatifs pour le module testé. Si le fabricant n'a fait vérifier que des PMV monochromes, il n'aura pas le droit d'apposer le marquage CE sur le signal RVB.

QF sur la certification et les contrôles

- Suite. R8: Si le fabricant ne possède que des rapport d'essais (c.a.d. autorisation) pour des panneaux avec distance de pixels de 20 mm, il lui est interdit d'apposer le marquage CE sur des panneaux dont les distances de pixels sont de 15 ou 30 mm.
Résumé: L'audit FPC est également un contrôle externe et un contrôle des conformités de la production en série des prototypes examinés.
- Q9: Est-il nécessaire d'effectuer des FPC (Factory Production Control) auprès de fabricants possédant déjà un certificat ISO-9000/9001?
- R9: L'ISO 9000 documente les processus de production; FPC contrôle la production et les produits fabriqués.

QF sur la certification et les contrôles

- Suite R9: Pour cela le FPV est obligatoire, indépendamment si le fabricant possède un certificat ISO. Pour le fabricant il est éventuellement plus simple de prouver la qualité de la documentation si les exigences ISO 9000/9001 sont satisfaites.





MERCI DE VOTRE ATTENTION

....QUESTIONS ?