 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (Équipements d'exploitation et de sécurité) <b>Fiche technique Éléments de construction</b> Distribution d'énergie	<b>23 001-11160</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC <b>Office fédéral des routes OFROU</b> Division Infrastructure routière I	<b>Réseau secours</b> <b>Installation ASC et de batteries</b>	V1.71 01.01.2026 Page 1 sur 10

## Table des matières


1	Généralités .....	2
1.1	Schéma de principe .....	2
1.2	Domaine d'application .....	2
1.3	Exigences .....	3
1.4	Interfaces .....	4
1.5	Etats de l'installation .....	5
2	Éléments de construction .....	6
2.1	Composants .....	6
2.2	Ensemble de batteries .....	7
2.3	Documentation .....	9
3	Annexe.....	10
3.1	Normes et prescriptions .....	10
3.2	Définitions et abréviations .....	10



Figure 1: Exemple d'installation ASC



Figure 2: Exemple d'ensemble de batteries sur châssis

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (Équipements d'exploitation et de sécurité) <b>Fiche technique Éléments de construction</b> Distribution d'énergie	<b>23 001-11160</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC <b>Office fédéral des routes OFROU</b> Division Infrastructure routière I	<b>Réseau secours</b> <b>Installation ASC et de batteries</b>	V1.71 01.01.2026 Page 2 sur 10

# 1 Généralités

## 1.1 Schéma de principe

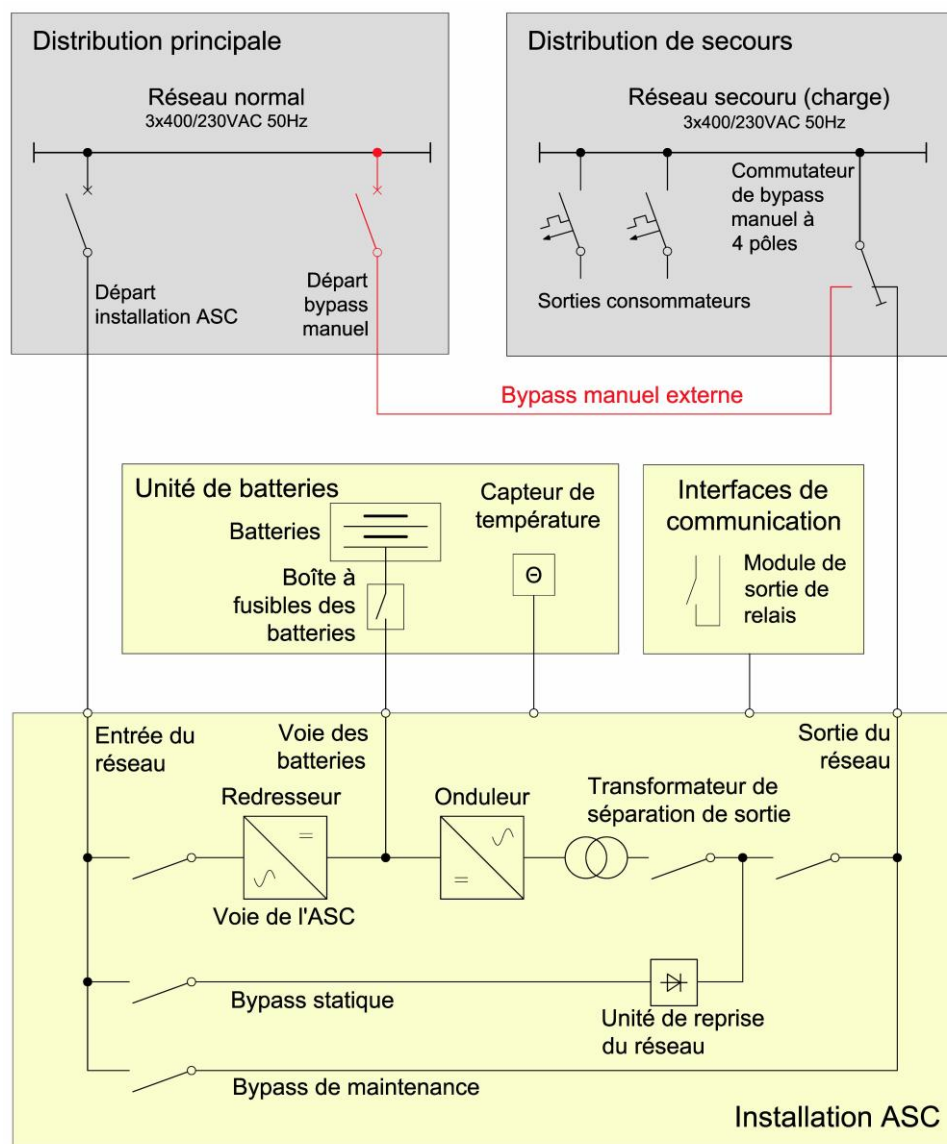



Figure 3: Schéma de principe réseau secours

## 1.2 Domaine d'application

Cette fiche technique s'applique à l'alimentation sans coupure (ASC), lorsqu'elle est nécessaire, de l'approvisionnement en énergie des tunnels, des tranchées couvertes et des galeries. Les tronçons à ciel ouvert ne sont en principe pas alimentés par le réseau secours. Les exceptions sont à justifier.


 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (Équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Éléments de construction</b>  Distribution d'énergie	<b>23 001-11160</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Réseau secouru</b>  <b>Installation ASC et de batteries</b>	V1.71 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 3 sur 10

## 1.3 Exigences

- Il est préférable de prévoir une seule installation (dispositif) ASC par centrale. Les installations sont en revanche à réaliser pour chaque tube de manière indépendante.
- L'installation ASC doit disposer d'un accumulateur d'énergie qui garantit à tout moment l'approvisionnement en énergie avec une autonomie de 60 minutes en cas de panne du réseau.
- L'installation ASC doit en principe être exécutée comme système en ligne conformément à la norme CEI 62040-3 ou avec la classification VFI / SS / 111 (service continu par la voie de l'ASC), à courant triphasé et comme installation monobloc sans redondance.
- L'installation ASC doit disposer d'un dispositif de démarrage à froid afin qu'elle puisse être mise en marche sans réseau normal.
- L'installation ASC doit être en mesure de déclencher dans les 5 secondes, en mode de fonctionnement sur batteries et en tenant compte de la longueur des conducteurs, un disjoncteur triphasé avec un courant nominal de 25A et une caractéristique de déclenchement C (5-10xI<sub>N</sub>).

Le dimensionnement de l'ASC doit être fait en fonction de ce courant de court-circuit.

- L'ASC doit avoir un transformateur de séparation de sortie incorporé du type zigzag.  
On peut se passer de ce transformateur si les conditions suivantes sont toutes remplies :
  - Les consommateurs se trouvent uniquement à l'intérieur de la centrale (câbles courts).
  - Les consommateurs sont des calculateurs et des commandes et non des récepteurs inductifs ou capacitifs.
  - Les consommateurs sont répartis uniformément sur les 3 phases.
  - Les disjoncteurs ne sont pas supérieurs à 13A-C et la sélectivité est garantie.
- La durée de vie des composants (installation ASC et batteries) doit s'élever à au moins 15 ans à condition du respect des températures dans les locaux selon la directive 13008 « Installations CVC des centrales de tunnel ».
- Toutes les pièces d'usure et condensateurs AC et DC doivent être vissés, un montage par soudure n'est pas permis.
- Tous les travaux de commande, d'entretien et de réparation doivent être possibles depuis l'avant (côté frontal).

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (Équipements d'exploitation et de sécurité) <b>Fiche technique Éléments de construction</b> Distribution d'énergie	<b>23 001-11160</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Réseau secours</b> <b>Installation ASC et de batteries</b>	V1.71 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 4 sur 10

## 1.4 Interfaces

### 1.4.1 Construction

Les locaux des batteries et de l'ASC doivent être séparés en cas d'utilisation de batteries avec entretien.

Les locaux avec batteries doivent être signalés par les panneaux de danger et panneaux indicateurs suivants, apposés sur la porte du local :



Figure 4: Panneau de danger « tension dangereuse »



Figure 5: Panneau d'interdiction « feu, flammes nues et fumée interdits »



Figure 6: Panneau de danger « accumulateurs, local de batteries »

### 1.4.2 Energie

L'installation ASC est raccordée au réseau normal 3x400V/230V.

Il faut prévoir un bypass manuel externe (à commutation chevauchée) pour pouvoir remplacer l'installation ASC complète sans interruption du réseau.

### 1.4.3 Ventilation, climatisation


Les locaux de l'ASC et des batteries doivent être ventilés conformément à la norme EN 50272-2. Dans des locaux ventilés, les installations électriques n'ont pas besoin d'être réalisées avec protection contre l'explosion (conception uniquement pour locaux humides).

Concernant la climatisation des locaux, veuillez vous référer à la directive 13008 « Installations CVC des centrales de tunnel ».

### 1.4.4 Communication

L'équipement de base de l'installation ASC comprend un module de sortie de relais (8 contacts de commutation, sans potentiel) pour sortir au moins les états suivants de l'installation :

- Défaut général de l'installation ASC
- Installation ASC en fonctionnement normal
- Installation ASC en fonctionnement sur batteries
- Installation ASC fonctionnant en bypass interne
- Préalarme fin de l'autonomie

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (Équipements d'exploitation et de sécurité) <b>Fiche technique Éléments de construction</b> Distribution d'énergie	<b>23 001-11160</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Réseau secouru</b> <b>Installation ASC et de batteries</b>	V1.71 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 5 sur 10

## 1.5 Etats de l'installation

### 1.5.1 Fonctionnement normal

L'installation ASC fonctionne en mode normal par la voie de l'ASC, la batterie étant maintenue en charge flottante.

### 1.5.2 Fonctionnement sur batteries


En cas de coupure du réseau normal, l'installation ASC passe automatiquement en mode de fonctionnement sur batteries.

### 1.5.3 Bypass statique

En cas de surcharge ou de panne de l'onduleur le passage au fonctionnement en bypass statique est automatique.

### 1.5.4 Bypass de maintenance

L'installation ASC dispose en interne d'un bypass de maintenance manuel pour pouvoir réaliser des maintenances ou des réparations sans interruption.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (Équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Éléments de construction</b>  Distribution d'énergie	<b>23 001-11160</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Réseau secours</b>  <b>Installation ASC et de batteries</b>	V1.71 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 6 sur 10

## 2 Éléments de construction

### 2.1 Composants

#### 2.1.1 Généralités

Le réglage du courant de charge de l'ensemble de batteries doit s'effectuer en fonction de la température du local des batteries au moyen d'un capteur de température placé ce local. Les batteries doivent être chargées suivant la caractéristique courant-tension. L'autonomie disponible des batteries doit être calculée et affichée à l'écran en permanence.

La capacité de surcharge de l'installation ASC (voie de l'ASC et bypass) doit s'élever à 150% durant 1 minute. Le conducteur neutre interne en sortie de charge de l'installation ASC doit être surdimensionné d'un facteur 2.

#### 2.1.2 Circuit du redresseur

A l'entrée réseau de l'installation ASC, il faut prévoir comme filtre d'entrée une connexion PFC électronique qui empêche les rétroactions inadmissibles sur le réseau (harmoniques). Le redresseur doit être dimensionné de telle sorte qu'il soit capable de recharger la batterie complètement déchargée avec le courant de charge maximum autorisé de la batterie considérée, si la charge de l'onduleur est de 50%.

Les contraintes suivantes sont en vigueur pour l'entrée du réseau :

- Tension d'entrée avec tolérances selon EN 50160 3x400/230V 50 Hz +/- 5%
- Rétroactions sur le réseau, taux de distorsion global THDi de 0 à 100% de charge  $\leq 5\%$
- Facteur de puissance d'entrée de 25 à 100% de charge  $\geq 0,95$


#### 2.1.3 Circuit de l'onduleur

L'onduleur doit être conçu pour alimenter des récepteurs très asymétriques et « chargés » d'harmoniques (p. ex. alimentations à découpage primaire et ballasts électroniques).

Pour éviter de fausses manœuvres sur le commutateur de bypass manuel externe, les états « synchrone avec le réseau » et « non synchrone avec le réseau » doivent être affichés clairement sur l'installation ASC.

Le circuit du redresseur doit au moins correspondre aux spécifications suivantes :

- Tension de sortie en cas de variation de charge de 100% 3 x 400/230V +/- 5%
- Facteur de puissance charge continue de 0,8 inductif à 0,9 capacitif
- Fréquence de sortie 50 Hz +/- 5%
- Facteur de crête 3
- Rendement à puissance nominale  $\geq 90\%$
- Rendement à charge partielle (50% de charge)  $\geq 92.5\%$
- Coupure de tension en cas de court-circuit  $\leq 10\%$

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (Équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Éléments de construction</b>  Distribution d'énergie	<b>23 001-11160</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Réseau secours</b>  <b>Installation ASC et de batteries</b>	V1.71 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 7 sur 10

## 2.1.4 Bypass statique

Lorsque la capacité de surcharge est dépassée et que le réseau normal est disponible, l'installation ASC doit se connecter de façon synchrone sur le bypass statique et, après quelques secondes à charge normale, se reconnecter automatiquement avec une prise de charge continue et contrôlée. Le nombre d'essais de reconnexion doit être paramétrable.

L'interrupteur bypass statique et l'unité de reprise du réseau doivent être intégrés dans l'installation ASC. Le bypass électronique doit pouvoir conduire sans dommage le décuple du courant nominal de l'installation durant au moins 0.1 seconde.

## 2.1.5 Unité de commande

L'installation ASC doit comporter une unité de commande dotée d'un écran à plusieurs lignes et multilingue. Il doit être possible d'y afficher tous les états de fonctionnement, les événements passés et les principales valeurs mesurées.

## 2.2 Ensemble de batteries

### 2.2.1 Généralités

Avant de dimensionner l'ensemble de batteries, la puissance nécessaire doit être établie dans un bilan de puissance en kW. Ce bilan doit tenir compte d'un supplément de vieillissement de 20%.

La capacité de l'ensemble de batteries en Ah doit être calculée en fonction de cette puissance et du nombre de cellules ou bloc nécessaires (174 à 192 éléments de 2V ou 58 à 64 blocs de 6V ou 29 à 32 blocs de 12V).

### 2.2.2 Batteries

Il y a lieu d'utiliser soit des batteries **à faible entretien** et de qualité supérieure (batteries acide-plomb fermées de type OPzS avec bornes en céramique empêchant le retour d'arc, y compris couvercles) qui conviennent spécialement aux installations fixes, soit des batteries **sans entretien** du type OPzV avec une durée d'utilisation de 18-20 ans. Le choix doit se baser sur les Life Cycle Costs (LCC, coût du cycle de vie).

Chaque élément (~2 volts) d'une batterie doit pouvoir être mesuré séparément.

Chaque batterie doit être désignée de manière bien visible, avec une numérotation continue, de côté ou sur la face supérieure. Les connexions des batteries doivent être isolées.


L'exécution des pôles doit être étanche aux gaz et aux électrolytes pour toute leur durée de vie. L'exécution du pôle individuel doit autoriser une croissance. Les pôles doivent être équipés d'une zone tampon supplémentaire pour parer à leur croissance.

Prescriptions applicables aux batteries OPzS :

- Classification EUROBAT „very long life“
- Électrolyte : acide sulfurique d'une densité de 1,24 kg/l au max.
- Teneur en antimoine des lames de plomb : de 1,6% à 1,8% au max.
- Le niveau d'électrolyte max. et min. doit être marqué sur le boîtier des batteries.
- Le niveau d'électrolyte doit être visible à travers le boîtier des batteries.
- La connexion des éléments des batteries 6 ou 12V doit se trouver à l'extérieur du boîtier.
- Boîtier : matériau résistant aux chocs et transparent
- Couvercle : matériau résistant aux chocs

Prescriptions applicables aux batteries OPzV :



 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (Équipements d'exploitation et de sécurité) <b>Fiche technique Éléments de construction</b> Distribution d'énergie	<b>23 001-11160</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Réseau secours</b> <b>Installation ASC et de batteries</b>	V1.71 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 8 sur 10

- Classification EUROBAT „very long life“
- Cycles : >1'500 (selon IEC 60896-21)
- Pôle positif : *Röhrchenplatte mit einer gewebten Polyestertasche und massiven Gittern in einer korrosionsfesten PbCaSn-Legierung*
- Pôle négatif : *Gitterplatte in PbCaSn-Legierung mit Langzeitspreizstoff*
- Séparation : séparateur microporeux
- Électrolyte : acide sulfurique d'une densité de 1,24 kg/l, *durch pyrogene Kieselsäure als GEL fixiert*
- Enveloppe et couvercle : SAN (Styrol-Acryl-Nitril) résistant aux chocs ou ABS (acrylonitrile butadiène styrène) de haute qualité
- Tenue au feu selon UL 94 : catégorie HB
- Soupape : soupape par élément avec protection anti retour avec ouverture à environ 120 mbar
- Construction des pôles : filetage en laiton M10
- Connecteurs : câbles en cuis flexible isolés sans halogène
- Protection : IP 25 selon DIN EN 60529, protection contre les contacts accidentels BGV A3
- Positionnement : vertical ou horizontal

### 2.2.3 Châssis de batteries

La structure du châssis de batteries doit être entièrement isolée, résistante à la corrosion et doit reposer dans une cuve synthétique qui résiste aux acides.

La conception des racks de batteries doit être telle que la mesure et le contrôle des cellules, un remplissage éventuel et un remplacement unitaire d'une batterie soient directement possibles pour chaque batterie, sans autre démontage ni risque supplémentaire.

### 2.2.4 Coffret de protection des batteries

Le coffret de protection des batteries abrite le disjoncteur des batteries avec des contacts de surveillance pour signaler un déclenchement à l'installation ASC.

Un déclenchement d'urgence automatique du disjoncteur des batteries par l'installation ASC doit être prévu.




Figure 7: Coffret de protection des batteries

### 2.2.5 Accessoires d'entretien et de maintenance

Le set de sécurité pour batteries avec lunettes de protection, douche oculaire et tableau des pictogrammes doit être monté directement contre le mur du local des batteries.

Le set de maintenance complet, y compris appareil de contrôle de l'étanchéité aux acides, doit être logé dans un boîtier mural.



 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (Équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Éléments de construction</b>  Distribution d'énergie	<b>23 001-11160</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Réseau secouru</b>  <b>Installation ASC et de batteries</b>	V1.71 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 9 sur 10

## 2.3 Documentation


### 2.3.1 Documentation de l'installation

Les documents suivants doivent être à disposition après la mise en service de l'installation ASC :

- Bref mode d'emploi de l'affichage
- Bref mode d'emploi pour la procédure de bypass (interne de l'ASC et bypass manuel)
- Schéma de principe complet de l'installation avec interrupteurs mécaniques
- Liste de toutes les valeurs de réglage
- Fiche des caractéristiques des batteries
- Procès-verbal de mise en service
- Mode d'emploi

### 2.3.2 Examens thermographiques

Avant leur réception, il faut effectuer et documenter un examen thermographique de l'installation ASC et des batteries. A cet effet, les batteries doivent être déchargées pendant 30 minutes à la charge nominale. Les courbes de tension et de température doivent également être consignées.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (Équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Éléments de construction</b>  Distribution d'énergie	<b>23 001-11160</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Réseau secours</b>  <b>Installation ASC et de batteries</b>	V1.71 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 10 sur 10

## 3 Annexe

### 3.1 Normes et prescriptions

Les normes minimales suivantes sont applicables aux installations ASC :

- SN EN IEC 62040-1 (Alimentations sans interruption (ASI) – Partie 1 : Exigences de sécurité)
- SN EN IEC 62040-2 (Alimentations sans interruption (ASI) – Partie 2 : Exigences pour la compatibilité électromagnétique (CEM))
- SN EN 62040-3 (Alimentations sans interruption (ASI) – Partie 3 : Méthode de spécification des performances et exigences d'essais)
- SN EN 50160 (Caractéristiques de la tension fournie par les réseaux publics de distribution)
- DIN 40736 (accumulateurs au plomb)
- SN EN 60896-11 (Batteries stationnaires au plomb. Partie 11 : Batteries au plomb du type ouvert - Prescriptions générales et méthodes d'essai)
- SN EN 60896-22 (Batteries stationnaires au plomb. Partie 22 : Types étanches à soupapes - Exigences)
- SN EN 50272-1 (Règles de sécurité pour les batteries et les installations de batteries - Partie 1 : Information générale de sécurité)
- SN EN 50272-2 (Règles de sécurité pour les batteries et les installations de batteries. Partie 2 : Batteries stationnaires)
- SN EN 55022 (Appareils de traitement de l'information - Caractéristiques des perturbations radioélectriques - Limites et méthodes de mesure), classe B

### 3.2 Définitions et abréviations

- LCC Life Cycle Costs, coût du cycle de vie
- OPzS batteries au plomb fermées (à faible entretien)
- OPzV batteries au plomb scellées (sans entretien)
- PFC correction du facteur de puissance (Power Factor Correction)
- THD facteur de distorsion ou taux d'harmoniques (Total Harmonic Distortion of Voltage)
- ASC alimentation électrique sans coupure (AKS : NST)
- VFI désignation des ASC en ligne (Voltage and Frequency Independent)