

GUIDE TECHNIQUE

Alimentation tampon 24V DC dans l'armoire électrique - comparatif Siemens SITOP DC-UPS 6EP1931-2FC21, Phoenix Contact QUINT-UPS/24DC/24DC/10-20 et PULS UB10.241/UB20.241, et diagnostic de la batterie

Dans les armoires électriques modernes, une perte de l'alimentation 24V DC peut entraîner une perte de données de l'automate, une corruption de l'IPC et l'arrêt des circuits de sécurité. Trois solutions de référence – **Siemens SITOP DC-UPS 6EP1931-2FC21**, **Phoenix Contact QUINT-UPS/24DC/24DC/10** et **QUINT-UPS/24DC/24DC/20**, ainsi que **PULS UB10.241** et **PULS UB20.241** – diffèrent par leur architecture de batterie, leurs méthodes de diagnostic et leurs interfaces de communication. Ce guide explique comment chaque système surveille l'état de la batterie et quelles mesures prendre pour détecter une dégradation avant qu'elle ne provoque une panne.

Pourquoi l'alimentation tampon 24V DC dans l'armoire électrique est-elle critique pour l'automate et les systèmes de sécurité ?

Les systèmes de commande industriels reposent sur une alimentation stable en 24V DC pour les entrées numériques, les modules de sortie et les sous-systèmes de sécurité (par ex. les sorties d'arrêt d'urgence). En cas de coupure d'alimentation, la mémoire non volatile de l'automate peut perdre son état courant, et les systèmes de sécurité peuvent cesser de surveiller les signaux critiques, ce qui augmente le risque de démarrage incontrôlé des machines. De plus, les contrôleurs IPC, qui stockent les configurations et les journaux, sont vulnérables à la corruption des données en cas de coupure brutale de l'alimentation. C'est pourquoi l'alimentation tampon 24V DC dans l'armoire électrique est indispensable pour préserver l'intégrité des données et la continuité des lignes de production.

Quelles sont les caractéristiques techniques clés du module Siemens SITOP DC-UPS 6EP1931-2FC21, et quelles batteries prend-il en charge ?

Le module **Siemens SITOP DC-UPS 6EP1931-2FC21** est disponible en version 40 A et fonctionne avec des modules de batterie interchangeables de la famille 6EP1935. Les batteries les plus couramment utilisées sont la **6EP1935-6MC01** (1,2 Ah) et la **6EP1935-6MF01** (12 Ah). Les données constructeur vérifiées indiquent les paramètres

suivants :

- Entrée : 24 V DC (plage 22...29 V) depuis l'alimentation SITOP.
- Courant de sortie : 40 A (sans interface de communication supplémentaire - « without interface »).
- Courant de charge : 0,3 A pour le module 6EP1935-6MC01 (1,2 Ah) ; pour le module 6EP1935-6MF01 (12 Ah), le fabricant prévoit un courant de charge proportionnellement plus élevé (de l'ordre de 2 à 3 A), la valeur de charge réglée en usine pour l'ensemble du système étant de $2 \text{ A} \pm 0,2 \text{ A}$.
- Variantes de batterie supplémentaires : 6EP1935-6MD31 (2,5 Ah, plage de température $-40^\circ\text{C} \dots +60^\circ\text{C}$ - confirmée dans les données techniques du fabricant).

La documentation disponible ne contient pas de description détaillée du diagnostic SOC/SOH ni des interfaces de communication (par ex. USB, PROFINET). En pratique, la surveillance de l'état de la batterie dans le système Siemens repose donc principalement sur des signaux relais et des voyants LED, plutôt que sur une analyse numérique avancée. L'approche de Siemens est davantage modulaire que prédictive : l'utilisateur choisit la variante de batterie en fonction des exigences de l'application et de la température ambiante, puis surveille la tension de sortie en charge.

Comment fonctionne le système de gestion de la batterie dans le Phoenix Contact QUINT-UPS/24DC/24DC/10-20, et quelles fonctions de diagnostic offre-t-il ?

La gamme **Phoenix Contact QUINT-UPS/24DC/24DC/10** et **QUINT-UPS/24DC/24DC/20** utilise la technologie IQ, qui intègre un système intelligent de gestion de la batterie (BMS). Selon la fiche technique, la version 10 A (référence 2320225) prend en charge un courant de charge maximal de **2,88 A** (méthode de charge IUoU : courant constant → compensation → charge d'entretien), tandis que la version 20 A présente un appel de courant vérifié pendant la charge de 6,9 A (le courant de charge exact de la batterie elle-même n'est pas indiqué explicitement dans la documentation disponible - il est conseillé de le confirmer directement auprès du fabricant lors du choix). Les deux versions acceptent une tension d'entrée de 24 V DC et fournissent une sortie 24 V DC au courant de sortie nominal (10 A ou 20 A, avec fonction Power BOOST). Les principales fonctions de diagnostic comprennent :

- Calcul du *State of Charge* (SOC) - niveau de charge actuel et temps de fonctionnement restant estimé (remaining runtime) pour une charge donnée.
- Calcul du *State of Health* (SOH) - prévision de la durée de vie restante de la batterie et de sa durée de service.
- Calcul du *State of Function* (SOF) - évaluation en temps réel de la capacité du dispositif de stockage d'énergie à fournir la puissance requise.

- Affichage du temps de fonctionnement restant et de la durée de service sur l'interface utilisateur.
- Voyants LED d'état (rouge/vert) et possibilité de transmettre des données à un PC/système hôte via des interfaces de communication – vérifiées pour la version 10 A : **USB** (câble IFS-USB-DATACABLE) et **RS232** (câble IFS-RS232-DATACABLE). Le PROFINET n'est pas documenté pour cette famille de produits – les interfaces industrielles (comme l'EtherNet/IP) n'apparaissent que dans la génération plus récente QUINT4-UPS, dans les versions portant le suffixe /EIP, qui sont des produits distincts.
- Surveillance continue de l'état de santé de la batterie grâce au système intelligent de gestion de la batterie (BMS).

Grâce à la surveillance continue du SOC, du SOH et du SOF, les opérateurs peuvent anticiper le remplacement de la batterie sur la base de seuils d'alarme définis dans le logiciel. Phoenix Contact offre l'ensemble de fonctions de diagnostic le plus riche parmi les trois solutions comparées, ce qui en fait un choix idéal pour les applications nécessitant une maintenance prédictive.

Qu'est-ce qui distingue les solutions PULS UB10.241 et PULS UB20.241 en matière de surveillance et de charge des batteries ?

Les systèmes **PULS UB10.241** et **PULS UB20.241** diffèrent par leur topologie de batterie. Le UB20.241 utilise une configuration double 12 V (2 × 12 V en série), chaque batterie étant chargée et surveillée individuellement grâce au concept 1-Battery-Concept – une fois le point milieu (center-tap) raccordé, chacune des deux batteries 12 V dispose de son propre chargeur indépendant. Cela permet de détecter les déséquilibres de tension et de ne remplacer que l'unité défectueuse. Le UB10.241 utilise une seule voie de charge élevée à 24 V ; les détails de ce concept pour la version 10 A ne sont pas entièrement confirmés dans les sources disponibles.

Principales caractéristiques PULS vérifiées :

- Charge à compensation thermique – un capteur de température **PT1000** régule la tension de fin de charge (de 2×13,1 V à 2×14,2 V par batterie 12 V, sur la plage -10 °C...+50 °C), ce qui prolonge la durée de vie de la batterie.
- Sélecteur intégré de taille de batterie (battery size selector) avec les réglages « small » (<10 Ah, courant de charge 1,5 A, plage -10 °C...+50 °C) et « large » (>10 Ah, courant de charge 3 A, plage -40 °C...+50 °C).
- Charge individuelle de chaque batterie 12 V – deux chargeurs indépendants (two independent battery chargers) assurent une décharge homogène dans le montage en série.
- Le diagnostic comprend un test de présence de la batterie (toutes les 10 secondes), un test d'impédance dynamique (toutes les 4 heures) et une signalisation LED tricolore indiquant l'état de fonctionnement, les défauts et les besoins de maintenance.

- Protection contre la décharge profonde – déconnexion automatique de la batterie à 10,5 V / 9,0 V.
- Communication : un connecteur de signalisation à 8 broches avec sorties relais (Ready, Buffering, Replace battery) et des LED ; les interfaces numériques détaillées (par ex. USB) ne sont pas documentées pour cette famille de produits.
- Aucune exigence d'appairage des batteries – matching batteries are unnecessary grâce à la surveillance individuelle de chaque unité.

Comment comparer les capacités de test de batterie, de signalisation et de communication des trois systèmes UPS 24 V ?

Les principales différences entre les trois systèmes sont les suivantes :

- **Siemens SITOP DC-UPS 6EP1931-2FC21** – pas de test de charge intégré ni de mesure de la résistance interne ; signalisation limitée aux relais et aux LED ; pas d'interface de communication standard ; architecture modulaire avec batteries interchangeables 6EP1935-6MC01 (1,2 Ah, 0,3 A de charge), 6EP1935-6MF01 (12 Ah) et 6EP1935-6MD31 (2,5 Ah, -40 °C...+60 °C).
- **Phoenix Contact QUINT-UPS/24DC/24DC/10-20** – surveillance active du SOC, du SOH et du SOF, affichage du temps de fonctionnement restant, transmission de données via USB/RS232 (version 10 A) ; alarmes à la fois relais et numériques ; système intelligent de gestion de la batterie (BMS) avec évaluation continue de l'état de santé ; courant de charge maximal de 2,88 A pour la version 10 A (pour la version 20 A, le courant de charge exact de la batterie doit être confirmé auprès du fabricant).
- **PULS UB10.241 et PULS UB20.241** – surveillance individuelle de chaque batterie 12 V (1-Battery-Concept), charge à compensation thermique avec capteur PT1000, sélecteur de taille de batterie (1,5 A / 3 A), test de présence de batterie et test d'impédance dynamique, signaux d'alerte relais et LED ; pas d'interfaces numériques documentées telles que l'USB.

En pratique, si la priorité est le diagnostic prédictif (SOC/SOH/SOF) et la lecture des données à distance, la solution Phoenix Contact offre l'ensemble de fonctions le plus complet. Pour les applications où la simplicité et la modularité priment, le Siemens SITOP assure une alimentation tampon fiable avec un minimum de configuration. Le PULS, quant à lui, se distingue par son approche flexible de gestion de deux batteries 12 V et par une charge à compensation thermique précise, particulièrement importante dans les armoires électriques soumises à des conditions thermiques variables.

Quelles sont les meilleures pratiques de maintenance pour éviter une panne soudaine de l'alimentation tampon 24V DC ?

1. Contrôle de la température de l'armoire – Siemens comme PULS indiquent que le choix de la batterie dépend de la plage de température ambiante (par ex., la 6EP1935-6MD31

fonctionne entre $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ et $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$, et le mode « large » de PULS entre $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ et $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$). Maintenir la température dans une plage de $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ limite une dégradation accélérée. Les PULS UB20.241 et UB10.241 offrent une charge à compensation thermique (capteur PT1000), qui ajuste automatiquement la tension de fin de charge aux conditions thermiques.

2. Tests de charge réguliers – pour les systèmes ne disposant pas de test de charge intégré (Siemens SITOP), il est recommandé de connecter manuellement une charge résistive à 80 % du courant de sortie maximal pendant 30 minutes afin d'évaluer la chute de tension. PULS effectue automatiquement un test de présence de batterie (toutes les 10 s) et un test d'impédance dynamique (toutes les 4 h), tandis que chez Phoenix Contact, les tests QUINT-UPS peuvent être pris en charge par le BMS.

3. Surveillance de la résistance interne – les PULS UB10.241/UB20.241 la réalisent automatiquement via le test d'impédance dynamique ; dans les autres cas, un multimètre externe peut être utilisé et les résultats consignés dans une base de données. Une hausse de la résistance interne est un indicateur précoce de dégradation de la batterie.

4. Interprétation des signaux d'alarme – les avertissements LED et relais doivent être mappés dans le programme automate (par ex. dans TIA Portal) sur des variables qui déclenchent des actions de maintenance (par ex. affichage d'un message, enregistrement dans un journal, activation d'un mode dégradé). Chez Phoenix Contact, les signaux SOC, SOH et SOF peuvent être lus via USB/RS232 (version 10 A) à l'aide du logiciel UPS-CONF.

5. Planification du remplacement de la batterie – en s'appuyant sur les données SOH (Phoenix Contact QUINT-UPS), sur les tendances de chute de tension en charge constante (Siemens SITOP) ou sur la surveillance individuelle de chaque batterie 12 V et le seuil de décharge profonde de 10,5 V/9,0 V (PULS UB20.241), définissez un indicateur seuil (par ex. $\text{SOH} < 70\%$ ou tension $< 22\text{ V}$) comme moment de remplacement. Pour le Siemens 6EP1931-2FC21, le module de batterie 6EP1935-6MF01 doit être remplacé lorsque la tension en charge tombe en dessous de 22 V.

6. Mise à jour du logiciel – Phoenix Contact fournit le logiciel UPS-CONF pour le paramétrage et la lecture du diagnostic ; il est conseillé de vérifier auprès du fabricant la disponibilité de mises à jour du firmware pour le modèle concerné avant le déploiement, car l'étendue des fonctions de diagnostic peut varier selon les versions matérielles.

FAQ

Comment vérifier si la batterie d'un Siemens SITOP DC-UPS 6EP1931-2FC21 doit être remplacée ?

Le système Siemens SITOP ne dispose pas d'indicateur SOH intégré ; la méthode la plus sûre consiste donc à surveiller la tension en charge et à vérifier si le relais d'alarme commute lorsque la tension descend en dessous de 22 V. De plus, un test de charge régulier (80 % du courant de sortie pendant 30 minutes) permet d'évaluer la chute de tension ; si celle-ci est significative, la batterie doit être remplacée. Le module 6EP1935-6MF01 (12 Ah) ou

6EP1935-6MC01 (1,2 Ah) doit être remplacé par un modèle neuf et compatible.

Que signifient les indicateurs SOC et SOF sur le Phoenix Contact QUINT-UPS/24DC/24DC/10-20 ?

Le SOC (State of Charge) indique le niveau de charge actuel de la batterie ainsi que le temps de fonctionnement restant estimé (remaining runtime) pour la charge en cours. Le SOF (State of Function) renseigne sur la capacité actuelle du dispositif de stockage d'énergie à fournir la puissance requise à un instant donné. Associés au SOH (State of Health), ils offrent une image complète de l'état de la batterie grâce au système intelligent de gestion de la batterie (BMS, technologie IQ).

Le PULS UB20.241 peut-il fonctionner sans batteries appairées ?

Oui. Le système PULS UB20.241 assure une charge et une surveillance individuelles de chacune de ses deux batteries 12 V (1-Battery-Concept), ce qui élimine la nécessité d'un appairage parfait des capacités. Il est toutefois recommandé d'utiliser des batteries d'état de santé similaire afin d'éviter une décharge inégale. Chaque batterie est chargée par un chargeur indépendant (two independent battery chargers), garantissant une répartition homogène de la charge.

Quelles interfaces de communication sont disponibles sur le Phoenix Contact QUINT-UPS/24DC/24DC/10 ?

La documentation constructeur vérifiée (référence 2320225) confirme la disponibilité des interfaces **USB** (câble IFS-USB-DATACABLE) et **RS232** (câble IFS-RS232-DATACABLE) pour communiquer avec un PC et lire les données de diagnostic (SOC, SOH, SOF, remaining runtime) via le logiciel UPS-CONF. Le PROFINET n'est pas documenté pour ce modèle – les interfaces réseau industrielles apparaissent dans la génération plus récente QUINT4-UPS, dans les versions portant le suffixe /EIP (EtherNet/IP).

Quels sont les facteurs les plus importants influençant la durée de vie de la batterie dans une armoire électrique ?

La température ambiante, la profondeur du cycle de décharge, le courant de charge et l'absence de décharge homogène (en particulier dans les configurations 2 x 12 V) sont déterminants. Les systèmes à charge compensée en température (PULS UB10.241 et UB20.241 avec capteur PT1000) et à surveillance continue de l'état (Phoenix Contact SOC/SOH/SOF) permettent de détecter plus tôt la dégradation de la batterie que les systèmes reposant uniquement sur un contrôle périodique de la tension (Siemens SITOP).

Sources

- Phoenix Contact – QUINT-UPS/24DC/24DC/10, fiche technique (réf. 2320225, SOC/SOH/SOF, courant de charge, interfaces USB/RS232) : https://media.digikey.com/pdf/Data%20Sheets/Phoenix%20Contact%20PDFs/2320225_Ds.pdf

- Phoenix Contact – page produit QUINT-UPS/24DC/24DC/10 (interfaces de communication, câbles IFS) : <https://www.phoenixcontact.com/en-us/products/uninterruptible-power-supply-quint-ups-24dc-24dc10-2320225>
- Phoenix Contact – QUINT-UPS/24DC/24DC/20, fiche technique (réf. 2320238, appel de courant en charge) : https://s3.amazonaws.com/crumelectric/crumelectric/content/1986_Phoenix_Contact_2320238_Specification_Sheet.pdf
- Siemens – fiche technique 6EP1935-6MF01 (module de batterie SITOP 24V/12Ah) : <https://support.industry.siemens.com/teddatasheet/?format=pdf&mlfbs;=6EP1935-6MF01&language;=en&caller;=SIOS>
- Siemens – données techniques 6EP1935-6MC01 (1,2 Ah, 0,3 A de charge) : https://my.goagilix.com/assets/88/2b/882b3419-aa15-4570-ace8-3775191218f9/Siemens_6EP19356MC01_Specification_Sheet.pdf
- Siemens – données techniques 6EP1935-6MD31 (2,5 Ah, -40 °C...+60 °C) : <https://www.electricalautomationnetwork.com/en/siemens/6ep1935-6md31-6ep19356md31-siemens-sitop-pure-lead-battery-module-24-v-25-ah-with-service-free-sealed-lead-ac>
- PULS GmbH – UB20.241, fiche technique (topologie 2×12V, PT1000, sélecteur de taille de batterie, tests de diagnostic) : <https://products.pulspower.com/mwdownloads/download/link/id/2244>