**BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR**

**ÉLECTROTECHNIQUE**

SESSION 2019

ÉPREUVE E4.2

Alimentation d’un hôpital.



**DOSSIER TECHNIQUE**

DTEC 1 Niveaux de criticité des équipements 2

DTEC 2 Caractéristiques des groupes électrogènes 3

DTEC 3 Surveillance des groupes électrogènes 4

DTEC 4 Description du comportement attendu pour le contrôleur TM221C 6

1. Niveaux de criticité des équipements

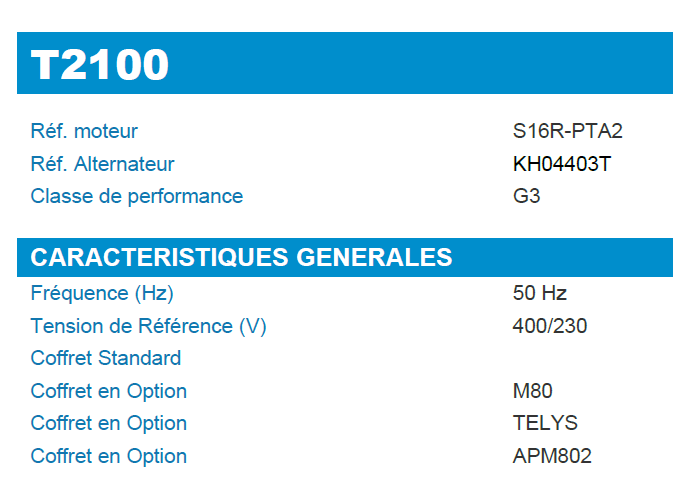
Les activités médicales listées dans le tableau ci-dessous sont classées en trois niveaux de criticité selon le temps de coupure admissible pour l’alimentation électrique des activités concernées :

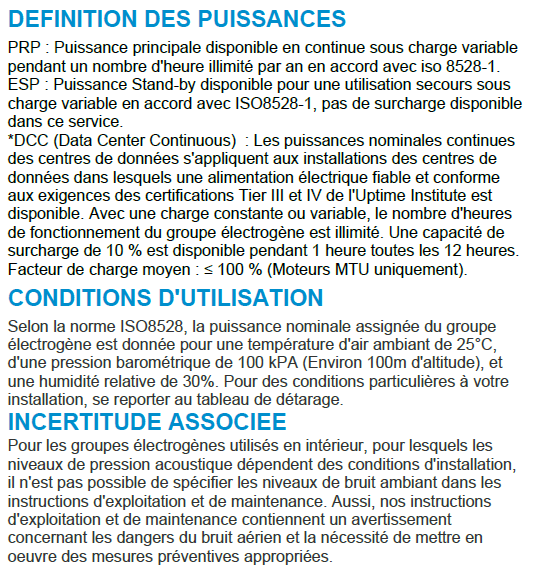
* niveau 1, l'installation ne supporte pas de coupures ;
* niveau 2, l'installation supporte des coupures d'une durée inférieure à 15 s ;
* niveau 3, l'installation permet des coupures d'une durée supérieure à 15 s et inférieure à 30 min.

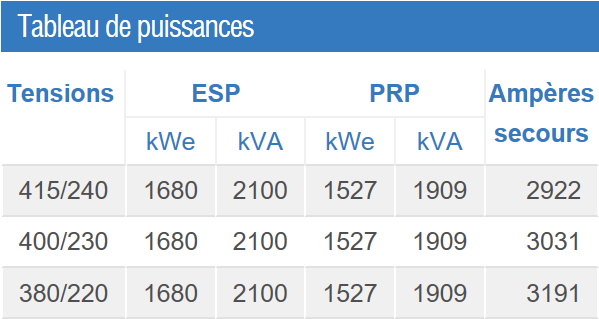
|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Activités médicales** | | **Équipements** | **Niveau** | | | **Puissances**  **(kVA)** |
| **1** | **2** | **3** |
| Salles d'opérations | | respirateur, moniteur de surveillance, bistouri électrique, défibrillateur, pompe à perfusion | X |  |  | 220 |
| Salles surveillances post-interventionnelles | | respirateur, moniteur de surveillance |  | X |  | 80 |
| Blocs Obstétricaux | |  | X |  |  | 140 |
| Salles d'accouchements | | ECG, respirateur, scialytique, défibrillateur |  | X |  | 520 |
| Anesthésies | | respirateur | X |  |  | 80 |
| Réanimations | | respirateur, moniteur de surveillance | X |  |  | 80 |
| Unités de soins intensifs | | | X |  |  | 120 |
| Services de prématurés | | |  | X |  | 350 |
| Hémodialyses | | appareil d’hémodialyse |  | X |  | 300 |
| Imageries interventionnelles | | | X |  |  | 110 |
| Explorations fonctionnelles | | |  | X |  | 200 |
| Imagerie médicale | Salles de radiologie conventionnelle | table télécommandée |  |  | X | 40 |
| Salles d’angiographie | |  | X |  | 350 |
| Salles de coronarographie | | X |  |  | 90 |
| Salles de scanographie | scanner | X |  |  | 90 |
| Salles d’imagerie par résonance magnétique | IRM | X |  |  | 150 |
| Médecine nucléaire | Salles de scintigraphie | PET, SCECT, scanner | X |  |  | 70 |
| Ventilations | |  | X |  | 360 |
| Radiothérapie | | |  |  | X | 160 |
| Laboratoires | | automate d’analyse, centrifugeuse, bain marie | X |  |  | 100 |
| Pharmacie | | conservateur |  | X |  | 400 |

1. Caractéristiques des groupes électrogènes









1. Surveillance des groupes électrogènes

Le PC de supervision communique avec les armoires pilotant les groupes électrogènes selon un protocole MODBUS.

Armoire

GE1

Armoire

GE3

Armoire

GE2

switch

PC

Nous nommerons « Maître » le PC de supervision et on trouvera dans chacune des armoires pilotant les groupes électrogènes un automate « Esclave ».

MODBUS est un protocole de communication. Le maître émet une requête en s’adressant à un esclave qui répond à sa demande.

Une trame est composée d’une série de BIT que l’on regroupe par blocs selon le format général suivant.

Début

Code fonction

Message

Fin

Le maître émet une requête :

* dans le bloc « Début » on trouve entre autre l’adresse de l’esclave ;
* le bloc « Code fonction » permet d’indiquer le type de demande, voir exemple ci-dessous ;
* le bloc « Message » est la question posée par le maître à l’esclave ;
* le bloc « Fin » indique la fin du message.

L’esclave répond à la requête :

* l’esclave rappelle le « Code fonction » de la requête ;
* dans le bloc « Message » se trouve la réponse à la question posée par le maître.

Exemple

Le maître émet une requête :

Début

01

27C70008

Fin

Le bloc « Code fonction » est 01, il permet d’indiquer à l’esclave que le maître veut lire des BIT. Le bloc « Message » est 27C70008 : peux-tu me donner les 8 BIT (0008) qui sont rangés après l’adresse 27C7 ?

L’esclave répond à la requête :

Début

01

0140

Fin

L’esclave rappelle le « Code fonction » 01 de la requête puis donne la réponse en indiquant le nombre d’octet transmis 01 (ce qui était demandé dans la requête) puis en précisant la valeur de cet octet 40.

Il est possible de représenter ce qui vient d’être dit sous la forme du tableau ci-dessous.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Requête Maître** | |  | **Réponse Esclave** | |
| *Champ* | *Hexadécimal* |  | *Champ* | *Hexadécimal* |
| Fonction | 01 |  | Fonction | 01 |
| Adresse | 27C7 |  | Nombre d’octets | 01 |
| Nombre de bits | 0008 |  | Valeur de l’octet | 40 |

La valeur 40 signifie que les états des 8 BIT rangés après l’adresse 27C7, depuis l’adresse 27CF jusqu’à l’adresse 27C8 sont les suivants :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Adresse des BIT | 27CF | 27CE | 27CD | 27CC | 27CB | 27CA | 27C9 | 27C8 |
| Etat des BIT | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Valeur hexadécimale correspondante | 4 | | | | 0 | | | |

Il nous reste à consulter le tableau ci-dessous pour connaître la signification de la réponse. Dans notre cas l’esclave interrogé signale au maître le défaut « Défaut température huile » : température d’huile excessive.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Libellé** | **Adresse** | **Logique** |
| Alarme niveau bas eau | 27C8 | 0 : Niveau de liquide de refroidissement suffisant. |
| 1 : Niveau de liquide de refroidissement insuffisant (premier seuil dépassé). |
| Défaut niveau bas eau | 27C9 | 0 : Pas de dépassement du deuxième seuil de niveau de liquide de refroidissement. |
| 1 : Niveau de liquide de refroidissement insuffisant (deuxième seuil dépassé). |
| Alarme température eau | 27CA | 0 : Température de liquide de refroidissement normale. |
| 1 : Température de liquide de refroidissement excessive (premier seuil dépassé). |
| Défaut température eau | 27CB | 0 : Pas de dépassement du deuxième seuil de température. |
| 1 : Température de liquide de refroidissement excessive (deuxième seuil dépassé). |
| Alarme pression huile | 27CC | 0 : Pression d’huile normale. |
| 1 : Pression d’huile en dessous de la valeur limite permise (première seuil dépassé). |
| Défaut pression huile | 27CD | 0 : Pas de dépassement du deuxième seuil de pression d’huile. |
| 1 : Pression d’huile en dessous de la valeur limite permise (deuxième seuil dépassé). |
| Défaut température huile | 27CE | 0 : Température d’huile normale. |
| 1 : Température d’huile excessive. |
| Défaut filtre à huile | 27CF | 0 : Filtre à huile non obturé. |
| 1 : Filtre à huile obturé. |

1. Description du comportement attendu pour le contrôleur TM221C

Entrées – Sorties du contrôleur

**Contrôleur TM221C**

I0

Q0

Q4

AQ0\_V

Variateur

Voyant

Variateur

Variateur

Ethernet

Poste de conduite

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Entrée / Sortie T.O.R** | **Etat logique** | **Information** |
| I0 | 0 | Variateur pas prêt |
| 1 | Variateur prêt |
| Q0 | 0 | Eteindre voyant |
| 1 | Allumer voyant |
| Q4 | 0 | Arrêt variateur |
| 1 | Marche Variateur |
| **Sortie analogique** | **Valeur** | **Information** |
| AQ0\_V | 0 à 10V | Consigne de vitesse |
| **Entrée Ethernet** | **Valeur** | **Information** |
| Ethernet | 0 à 905 | Consigne de vitesse |

Description du fonctionnement

Lecontrôleur TM221C acquiert une information sur l’état du variateur. Lorsque le variateur est prêt, le contrôleur provoque l’allumage d’un voyant et acquiert la consigne de vitesse, de 0 tr/min à 905 tr/min, provenant du poste de conduite via le réseau Ethernet de l’hôpital :

* si la consigne est supérieure à 0 tr/min, le contrôleur TM221C communique simultanément au variateur :
  + une tension, comprise entre 0 V et 10 V, proportionnelle à la valeur de la consigne reçue,
  + un ordre de marche avant ;
* si la consigne est égale à 0 tr/min le contrôleur TM221C cesse de donner l’ordre de marche avant au variateur.