

Protocole de mise en service: Installation photovoltaïque autonome

6.5.4 Mise en service, installation autonome

1. Fourniture et Montage

Installation: _____

1.1 Matériel au complet, qualité de l'exécution (conforme au contrat) oui non

Remarques: _____

1.2 Marques, Types (conforme au contrat) oui non

Remarques: _____

1.3 Générateur solaire

Type de panneau: _____ Nombres de panneaux en série: _____

Puissance installée: _____ Wp Nombres de panneaux en parallèle: _____

Diodes de blocage: oui non oui non

Diodes by-pass sur panneaux: oui non

Remarques: _____

1.4 Régulateur

Type: série shunt MPT Tension nominale: _____ V

Diode de blocage interne: oui non oui non

Interrupteur de sortie: oui non A-mètre panneaux:

Protection batterie décharge profonde: oui non A-mètre utilisateurs:

Réenclenchement automatique: oui non V-mètre batterie:

LED de contrôle: oui non LED de contrôle:

Remarques: _____

1.5 Batterie de stockage

Type: _____ Nombres de batteries en série: _____

Tension nominale: _____ V Nombres de batteries en parallèle: _____

Capacité nominale: _____ Ah

Ventilation batteries: oui non oui non

Fusible batterie: oui non

Remarques: _____

1.6 Câblage

Mise à terre: oui non oui non

Interrupteur général: oui non Para-surtensions:

Diodes de blocage externes: oui non Parafoudres:

Fusibles: oui non situées: _____

Remarques: _____ situés: _____

1.7 Impression générale

Remarques: _____

Protocole de mise en service: Installation photovoltaïque autonome

6.5.4 Mise en service, installation autonome

2. Contrôle de fonctionnement et mesures

2.1 Générateur solaire

Remarques météo: _____

Ensoleillement: _____ W/m²
 Température ambiante: _____ °C Température panneaux: _____ °C
 Tension ouverte V_{OC}: _____ V Courant court-circuit I_{SC}: _____ A
 Tension sous charge: _____ V Courant de charge: _____ A

2.2 Régulateur

Tension de passage: _____ V Courant de charge: _____ A
 Tension fin de charge: _____ V
 Protection batterie contre décharge profonde
 Tension de déclenchement: _____ V Tension de réenclenchement: _____ V

2.3 Batterie

Tension ouverte: _____ V
 Tension en décharge: _____ V Courant de décharge: _____ A
 (sans panneaux)
 Tension en charge: _____ V Courant de charge: _____ A
 (sans utilisateurs)

2.4 Onduleur

Type : _____ Forme d'onde: _____
 Tension d'entrée: _____ V Courant d'entrée: _____ A
 Puissance d'entrée: _____ W Courant d'entrée sans charge: _____ A
 Tension de sortie: _____ V Courant de sortie: _____ A
 Puissance de sortie: _____ W _____ VA
 Déclenchement à basse tension de la batterie: _____ V

2.5 Eclairage

	e.o.	non		e.o.	non
Cuisine:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Cave:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Salon:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Extérieur:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Chambres:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	_____	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bains:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	_____	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Corridor:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	_____	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2.6 Pompe

	e.o.	non		
Sens de rotation:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Débit: _____	m ³ /h
Aspiration:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Courant absorbé: _____	A
			Puissance absorbée: _____	W

2.7 Autres consommateurs

	e.o.	non	Consommation:	
Réfrigérateur:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	_____ A	_____ W
Téléviseur:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	_____ A	_____ W
_____	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	_____ A	_____ W
_____	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	_____ A	_____ W

2.8 Autres mesures effectuées

Lieu/Date: _____ Signature: _____

Mise en service, remarques: installation autonome

6.5.4 Mise en service installation autonome

Les deux premiers sous-chapitres ci-dessous se rapportent au protocole de mise en service pour les installations PV autonomes. La troisième partie passe en revue les pannes les plus courantes et les moyens de les détecter.

1. Mise en service

Les numéros sont les mêmes que ceux du protocole 6.5.4. Réception

On note les modifications éventuelles par rapport au contrat.

Même remarque que sous 1.1.

Diode by-pass nécessaire dès $V_{nom} \geq 24 V$.

Diode de blocage interne nécessaire pour régulateur shunt. Ré-enclenchement automatique nécessaire pour système non habité.

Capacité nominale: ajouter la durée de décharge, par exemple
Capacité = 100 Ah / 20h.

Un fusible de batterie par chaîne nécessaire.

Ventilation batteries nécessaire pour grand accumulateur ou utilisation d'un onduleur puissant (grands courants).

Diodes de blocage nécessaires pour régulateur série entre panneaux et régulateur.

2. Contrôle de fonctionnement et mesures

Certaines mesures ne peuvent pas être effectuées sur place: dans ce cas, noter sur le protocole s'il s'agit de valeurs théoriques ou mesurées.

Pour que les mesures soient crédibles, il faut mesurer sous un ensoleillement d'au moins 500 à 700 W/m² dans le plan des panneaux. On note la présence de vent éventuel pouvant influencer notablement la température des panneaux. Pour mesurer celle-ci, coller une sonde sous le panneau et ajouter quelques degrés (par temps chaud) pour évaluer la température des cellules. La mesure de la tension ouverte permet de corréliser cette valeur: compter 2 mV/K et cellule de chute de tension depuis la valeur nominale à 25 °C; soit pour un panneau de 36 cellules, - 72 mV/K.

Pour vérifier grossièrement que le panneau atteint sa puissance, on peut multiplier les valeurs de courant de court-circuit et de courant de charge mesurées par 1000 divisé par l'irradiance (G):

Valeurs ramenées à 1000 W/m²:

$$\begin{aligned} I_{sc \text{ nom}} &= I_{sc \text{ mes}} \cdot 1000 / G \\ I_{ch \text{ nom}} &= I_{ch \text{ mes}} \cdot 1000 / G \end{aligned}$$

1.1 Matériel complet

1.2 Marques, types

1.3 Générateur solaire

☞ 6.4.8 Protection

1.4 Régulateur

1.5 Batterie

1.6 Câblage

☞ 6.4.8 Protection

2.1 Générateur solaire

Correction d'irradiance

G: Irradiance solaire globale [W/m²]

Mise en service, remarques: installation autonome

6.5.4 Mise en service installation autonome

Exemple de mesures (panneau 50 W, 36 cellules):

G : 690 W/m² I_{sc} : 2.2 A I_{ch} : 2.1 A
 V_{oc} : 21.3 V T_{amb} : 21 °C T_{pan} : 39 °C
 V_{ch} : 15.5 V P_{ch} : 32.6 W

Valeurs ramenées à 1000 W/m²:

I_{sc} : 3.19 A I_{ch} : 3.04 A P_{ch} : 47.2 W

Valeurs du fabricant (à 25 °C):

I_{sc} : 3.25 A V_{oc} : 22.5 P_{nom} : 50 W
 I_{MPP} : 3.00 A V_{MPP} : 16.7 V NOCT: 48 °C

La différence entre V_{oc} à 25 °C du fournisseur (22.5 V) et la mesure (21.3 V) fait 1.2 V, ce qui correspond à 16.7 °C (1.2 / 0.072) ou une température de cellule de 41.7 °C. La concordance est donc très bonne entre les mesures et les données du fabricant.

Tension de passage = 0 V pour régulateur série, = V_{diode} de blocage pour régulateur shunt (valeurs typiques: diode schottky 0.5 à 0.6 V, diode silicium 0.8 à 1.1 V).

Pour déterminer l'état de charge de la batterie, déconnecter le générateur et enclencher une charge d'environ 1 % de la capacité (par exemple pour 100 Ah / 12 V, allumer une lampe de 13 W) et attendre que la tension soit stabilisée. Le tableau ci-dessous indique l'état de charge approximatif pour une batterie neuve.

Tension (V)	11.6	11.8	12.0	12.2	12.4	12.6
Charge (%)	10	30	50	70	90	100

Les mesures doivent être effectuées avec des appareils mesurant la valeur efficace RMS.

Il est utile de calculer la consommation en attente par jour pour rendre attentif l'utilisateur sur cette valeur.

Par exemple $I_{sans\ charge} = 0.25$ A à 24 V donne par jour 144 Wh de consommation!

Contrôler également que la chute de tension entre la batterie et la charge la plus éloignée reste acceptable: par exemple $V < 0.5$ V en 12 V nominal.

Contrôler également l'étanchéité des différents éléments.

Indiquer sur le protocole également les valeurs données par les fabricants des gros consommateurs d'énergie.

Un test supplémentaire utile est le court-circuit au point le plus éloigné de la batterie pour vérifier que les protections sont correctement dimensionnées. Si lors du test aucun fusible ne lâche et que l'ensemble du câblage chauffe, il faut absolument abaisser la valeur du fusible et répéter l'essai.

2.2 Régulateur

2.3 Batterie

Etat de charge

2.4 Onduleur

2.5 Eclairage

2.6 Pompe

2.7 Autres consommateurs

2.8 Test fusibles

Mise en service, remarques: installation autonome

6.5.4 Mise en service installation autonome

Pannes et dysfonctionnements

En dehors des pannes des consommateurs dues souvent à l'usure ou à un mauvais usage (usure des tubes fluorescents, erreurs de polarité, ...), l'élément le plus critique de l'installation est l'accumulateur. Celui-ci souffre toujours en premier d'une panne et en général une batterie déchargée indique souvent la défektivité d'autres éléments du système (panneaux & régulateur).

Une cause fréquente de pannes est le claquage d'un élément du régulateur provenant d'un coup de foudre proche. Les systèmes les plus sensibles sont les habitations isolées en altitude.

Dans le chapitre ci-dessous, on indique les mesures permettant de trouver l'élément défectueux:

Batterie insuffisamment chargée

- vérifier que de nouvelles ombres ne sont pas apparues (arbres, branches, feuilles, ...)
- contrôler le courant du générateur aux bornes de la batterie: s'il est nul, contrôler:
 - la diode de blocage
 - le régulateur (par ex: régulateur shunt claqué avec entrée panneaux toujours en court-circuit)
 - le câblage (les câbles de panneaux peuvent être abîmés ou partiellement sectionnés si le support de panneau a été plié par le vent, ...)
- contrôler qu'il n'existe pas de consommation continue importante (panne fréquente dans les caravanes où un relais est parfois toujours enclenché, 50 mA en continu = 1.2 Ah/j)
- évaluer tous les utilisateurs et leur consommation
- contrôler les niveaux d'eau de la batterie
- contrôler les cellules de la batterie (voltmètre & pèse-acide)
- contrôler l'âge de la batterie

Batterie consommant de l'eau

- contrôler la tension de coupure du régulateur
- contrôler les cellules de la batterie (voltmètre & pèse-acide)
- contrôler l'âge de la batterie

Consommateurs toujours coupés

- contrôler les fusibles
- contrôler la tension de la batterie
- contrôler le régulateur

Surcharges

