Technische Anschlussbedingungen (TAB)

PEM Val Müstair – Photovoltaik (PV) Anlagen

Gültig ab: 01.10.2025

Grundlagen: Branchenempfehlung *Regelung der Einspeisung von Photovoltaikanlagen (VSE, Ausgabe 2025)*

PEM
Provedimaint electric Val Müstair
Via Pass Umbrail 22
7536 Sta. Maria

T: 041 81 858 56 08
info@pemenergia.ch
www.pemenergia.ch

Inhalt

1. Geltungsbereich 3
2. Grundlagen und Normen 3
3. Netzverträglichkeit und Netzausbau 3
4. Betriebs- und Bewirtschaftungskonzept (BBK) 3
5. Regelung der Einspeisung gemäss Branchenempfehlung 2025 3
6. Steuerung und Drosselung der Einspeiseleistung (Smart-Manager) 4
7. Spannungs- und Blindleistungsregelung (autonom) 4
8. Kommunikation, Messung und Monitoring 5
9. Inbetriebnahme und Abnahme 5
10. Betrieb und Unterhalt 5
11. Kostenregelung 5
12. Inkrafttreten 5

1. Geltungsbereich

Diese Technischen Anschlussbedingungen (TAB) regeln die technischen Anforderungen für den Anschluss, den Betrieb und die Steuerung von Photovoltaik-Erzeugungsanlagen (EEA) am Netz der Provedimaint Electric Val Müstair (PEM). Sie gelten für alle Neuanschlüsse, Repowering-Projekte und wesentliche Leistungsänderungen bestehender Anlagen.

2. Grundlagen und Normen

Die TAB stützen sich auf folgende Dokumente und Vorschriften:

- Stromversorgungsgesetz (StromVG) und Stromversorgungsverordnung (StromVV)
- Branchenempfehlung „Regelung der Einspeisung von Photovoltaikanlagen“ (VSE, 2025)
- Branchenempfehlung NA/EEA-NE7 – Netzanschluss für Energieerzeugungsanlagen an das Niederspannungsnetz
- Technische Normen EN 50160, NIN, sowie die Ländereinstellungen Schweiz

Alle Anlagen müssen den gültigen Ländereinstellungen Schweiz entsprechen und über die vom Hersteller freigegebenen Parameter verfügen.

3. Netzverträglichkeit und Netzausbau

Vor jeder Anschlusszusage wird durch PEM eine Netzverträglichkeitsprüfung (NVU) durchgeführt. Diese beinhaltet:

- Spannungsanhebung ΔU und Spannungsqualität nach EN 50160
- Beurteilung der Transformator- und Leitungsbelastung
- Kurzschluss- und Schutzbewertung
- Auswirkungen auf benachbarte Netzabschnitte

Falls ein Netzausbau erforderlich ist, plant und finanziert PEM diesen gemäss regulatorischen Vorgaben.

4. Betriebs- und Bewirtschaftungskonzept (BBK)

Für alle PV-Anlagen ≥ 30 kVA ist ein Betriebs- und Bewirtschaftungskonzept (BBK) einzureichen. Das BBK muss enthalten:

- Beschreibung der Betriebsweise (Eigenverbrauch, Volleinspeisung oder Kombination)
- Beschreibung der Regelungsarten (P(U), Q(U))
- Darstellung der Smart-Manager-Steuerung und deren Integration
- Kommunikationsschnittstellen, Reaktionszeiten und Fail-Safe-Verhalten
- Verantwortlichkeiten, Wartung und Störungsmanagement

5. Regelung der Einspeisung gemäss Branchenempfehlung 2025

Die Regelung der Einspeiseleistung erfolgt gemäss den drei in der Branchenempfehlung definierten Fällen:

a) Nutzung der Flexibilität im gefährdeten oder gestörten Netzzustand
(ohne Vergütung; zwingend durch Netzbetreiber steuerbar)

- Steuerung erfolgt über Smart-Manager oder digitale Schaltkontakte (siehe Kapitel 6)

b) Nutzung der Flexibilität zur verbesserten Netzeffizienz
(ohne Vergütung, max. 3 % der Jahresproduktion)

- Umsetzung durch autonome P(U)- und/oder Q(U)-Regelung gemäss NA/EEA-NE7.

c) Nutzung der Flexibilität mit Vergütung
(nur mit separater Vereinbarung zwischen PEM und Betreiber möglich)

6. Steuerung und Drosselung der Einspeiseleistung (Smart-Manager)

6.1 Allgemeine Anforderungen

Zur Sicherstellung der Netzstabilität müssen alle PV-Anlagen über schaltbare Leistungsstufen verfügen.

6.2 Steuerung via Smart-Manager-System

PEM verwendet ein Smart-Manager-System zur direkten Leistungssteuerung von PV-Anlagen. Der Betreiber stellt sicher, dass:

- die Anlage über 3 Binäreingänge für die Schaltstufen verfügt,
- die Reaktionszeit < 10 s beträgt,
- der Zugang zum Steuerbereich gewährleistet ist.

Schaltstufe	Binäreingang	Leistung	Betriebsart
Out 1	geschlossen	60 %	Teilbetrieb
Out 2	geschlossen	30 %	Minimalbetrieb
Out 3	geschlossen	0 %	Abschaltung / Notfall

Für Anlagen ≤ 30 kVA genügt eine vereinfachte Steuerung (0 % / 100 %).

6.3 Ansteuerung

- Smart-Manager wird durch PEM installiert oder freigeschaltet.
- Pro Hausanschluss wird maximal ein PEM-Endgerät verbaut.
- Platz für die Montage sowie elektrische Anschlüsse sind durch den Betreiber bereitzustellen.

7. Spannungs- und Blindleistungsregelung (autonom)

Alle PV-Wechselrichter müssen die autonome Spannungsstützung durch P(U)- und Q(U)-Funktionen unterstützen:

- **P(U)-Regelung:**
  - Start der Wirkleistungsreduktion bei +10 % von UN
  - 0 % Wirkleistung bei +12 % von UN
  - Linearer Verlauf zwischen diesen Punkten

- **Q(U)-Regelung:**
    - U = 0.9 UN → cos ϕ = 0.95 induktiv
    - U = 1.1 UN → cos ϕ = 0.95 kapazitiv
    - Linearer Verlauf zwischen 0.9 und 1.1 UN

Diese Kennlinien dürfen nur in Absprache mit PEM geändert werden.

8. Kommunikation, Messung und Monitoring

- Produktionsanlagen > 30 kVA sind mit einem Produktionszähler und einem Kommunikationsmodul auszurüsten.
- Smart-Manager oder Smart-Meter ermöglichen Fernsteuerung und Fernüberwachung.
- Datenaufzeichnung mit 15-Minuten-Werten.
- PEM kann Betriebsdaten (Leistung, Spannung, Status) auslesen.

9. Inbetriebnahme und Abnahme

Vor Inbetriebnahme ist gemeinsam mit PEM ein Funktionstest durchzuführen:

- Test der Smart-Manager-Steuerung (alle Stufen 0/30/60/100 %)
- Überprüfung der P(U)- und Q(U)-Regelung
- Kontrolle der Kommunikations- und Schutzfunktionen
- Übergabe der Messprotokolle und BBK-Unterlagen

Erst nach erfolgreicher Abnahme darf die Anlage in Dauerbetrieb gehen.

10. Betrieb und Unterhalt

- Der Betreiber ist für den ordnungsgemässen Betrieb, die Wartung und das Monitoring der PV-Anlage verantwortlich.
- Bei Änderungen an der Regelung oder beim Wechsel von Wechselrichtern ist PEM zu informieren.
- Bei Störungen ist PEM unverzüglich zu benachrichtigen.

11. Kostenregelung

- Die Kosten für standardmässige NVU und erforderliche Netzverstärkungen trägt PEM.
- Kosten für interne Anpassungen (z. B. Steuerleitung, Einbau Smart-Manager) trägt der Betreiber.

12. Inkrafttreten

Diese TAB tritt am 01.10.2025 in Kraft und ersetzt frühere Versionen. Änderungen erfolgen durch den Netzbetreiber PEM.