

# Normas y directrices internacionales de plantas FV

---

**Dipl. Ing. Georg Hille**

*Preparado para el proyecto: Bolivia/GIZ*

*PN: 15.2035.2-002.00*

*Lugar: Edificio Instituto de Investigación y Desarrollo de  
Procesos Químicos IIDEPROQ (calle 30 de Cota Cota  
Campus universitario)*

*Fecha: 28-30 de noviembre de 2017*

*La Paz, BOLIVIA*



# Módulos Europeos/Japoneses/Americanos o Chinos - GARANTÍA



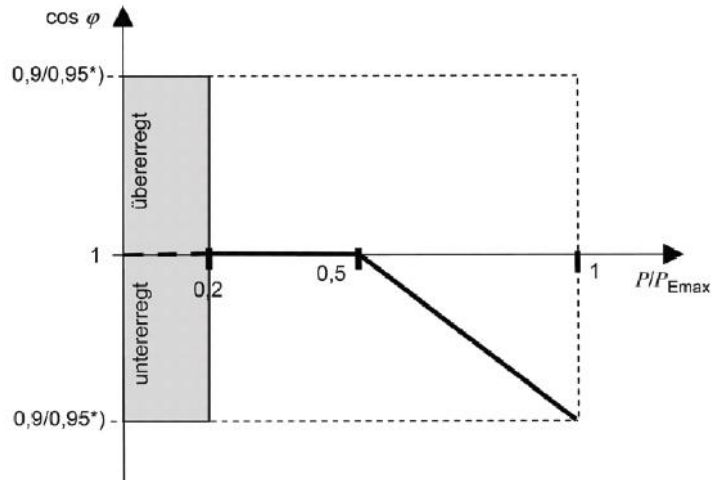
## Elevar la calidad – las medidas



- ✓ Reporte de la producción *eléctrica* por un consultor **independiente y certificado** (> 1 MWp en Alemania)
- ✓ test eléctricos o ensayos en un laboratorio certificado
- ✓ Comisionamiento por un consultor **independiente y certificado**
- ✓ Monitoreo por un consultor **independiente y certificado** (> 30 MWp)



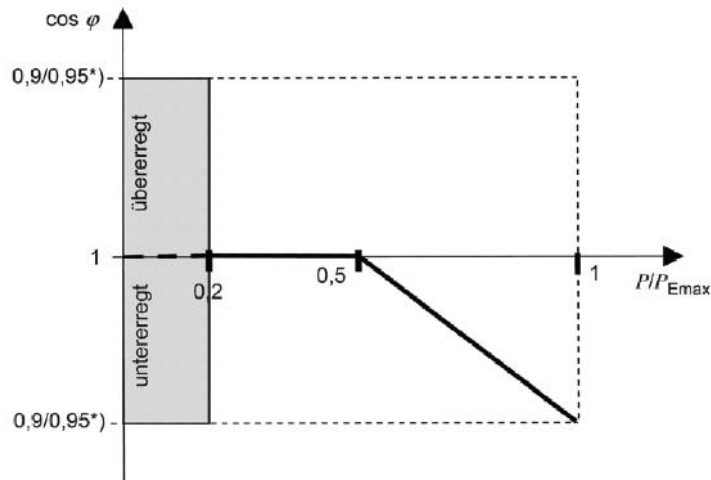
# Nuevas normas para la conexión de FVSC en la red eléctrica (Alemania 2011)



- Admissible voltage changes
- Asymmetric loading
- Active power limitation
- Automatic power reduction at over frequency
- Reactive power control
- Protective relays
- Verification of the electrical properties
- Future options
- Grid support during disturbances (Fault-Ride-Through Capability)
- Active filtering
- Active symmetry control



# Visión conjunta – aspectos técnicos relevantes



- Maximum capacity for distributed PV generation in low voltage networks
- Voltage level rise along feeder
- Component loading
- Harmonics from inverters
- External manual disconnect
- Unintentional islanding
- Short-circuits in the distribution system
- Network stability
- Output power control
- Reactive power supply

Photo: Schüco, Bielefeld, Germany

Archivierungsangaben



# Nuevas normas para los módulos en la red eléctrica (Alemania 2010)

COMMERZBANK 

## Grundlegende Normen für PV Module

**IEC 60904 Serie (EN 60904-1 bis -10)**

Photovoltaische Einrichtungen (Messprinzipien)

**IEC 61701:1995 (EN 61701:2000)** Salznebel-  
Korrosionsprüfung von photovoltaischen  
(PV)-Modulen

*Wie  
sein*

**IEC 62446:2007 (Entwurf)**

Netzgekoppelte PV-Systeme - Mindestanforderungen  
an Systemdokumentation, Inbetriebnahmeprüfung  
und Prüfanforderungen

**EN 50380:2003**

Datenblatt- und Typschildangaben von Photovoltaik  
Modulen

**UL 1703:2003**

Flat Plate Photovoltaic Modules and Panels

Andreas Liese, Joachim Treder / CoC RE / 20.01.2010

63

Archivierungsangaben



# Nuevas normas para componentes en FVSC en la red eléctrica (Alemania 2010)

COMMERZBANK 

## Grundlegende Normen für PV Komponenten

-  **EN 50521:2008 (DIN V VDE 0126-3; 2006):  
Steckverbinder für Photovoltaik-Systeme -  
Sicherheitsanforderungen und Prüfungen**
-  **DIN V VDE 0126-5; 2008 (EN in 2009 erwartet):  
Anschlussdosen für Photovoltaik-Module**
-  **TÜV 2Pfg1169; 2007 (TÜV Rheinland):  
Anforderungen an Leitungen für Photovoltaik- Systeme**

Andreas Liese, Joachim Träder / CoC RE / 20.01.2010 64

Archivierungsangaben



# Normas técnicas aplicables – FV en el Estadio PITUAÇU - Salvador



ITEM	NORMA
1	IEC 61646 Thin-film Terrestrial Photovoltaic Modules - Design Qualification and Type Approval
2	UL 1703 Standard for Safety Flat-Plate Photovoltaic Modules and Panels
3	IEC 61730 Photovoltaic Module Safety Qualification
4	DIN EN 61215 (VDE 0126-31):2006-02 Crystalline silicon terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification and type approval (IEC 61215:2005); German version EN 61215:2005
5	IEC 60904-3 Photovoltaic Devices – Part 3: Measurement Principles for Terrestrial Photovoltaic (PV) Solar Devices with Reference Spectral Irradiance Data
6	ABNT NBR 11704:2008 Sistemas fotovoltaicos - Classificação.
7	DIN IEC 62116 (VDE 0126-2) Testing procedure of islanding prevention measures for utility interactive photovoltaic inverters
8	(IEC 61173:1992); German version EN 61173:1994 DIN EN 61173:1996-10 Overvoltage protection for photovoltaic (PV) power generating systems - Guide
9	EN 62446:2009 (IEC 62446:2009) Grid connected photovoltaic systems – Minimum requirements for system documentation, commissioning tests and inspection  Obs: Esta norma faz referência à norma IEC 60364 como a norma básica para instalações elétricas de baixa tensão. No Brasil, esta norma é a NBR 5410.

Archivierungsangaben





# Normas técnicas aplicables – FV en el Estadio PITUAÇU –Salvador 2



Archivierungsangaben

10	NBR 5410 Instalações elétricas em baixa tensão
11	NBR 14039 Instalações elétricas em média tensão
12	NBR 5419 Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas
13	NBR 8800/86 Projeto e execução de estruturas de aço em edifícios
14	Portaria INMETRO 004/2011 - RTAC001652 Revisão dos Requisitos de Avaliação da Conformidade para Sistemas e Equipamentos para Energia Fotovoltaica e outras providências
15	EN 50530 "Overall efficiency of grid-connected photovoltaic inverters"
16	EN 50524 "Data sheet and name plate for photovoltaic inverters"
17	IEC 62109-1 "Safety of power converters for use in photovoltaic power systems - Part 1: General requirements"
18	IEC 62109-2 "Safety of power converters for use in photovoltaic power systems - Part 2: Particular requirements for inverters" (status: Final draft for International standard)"
19	IEC 60364-7-712 "Solar photovoltaic (PV) power supply systems"
20	Norma Interna Coelba SM04.08-01.002 Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão à Edificações de Uso Coletivo
21	Norma Interna Coelba SM04.08-01.003 Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual



# Lecciones aprendidas - TECNOLOGÍA usada



- ✓ Filmes Finos o Silicio Cristalino
  - el precio hoy está a favor del Silicio Cristalino
- ✓ Inversor central o inversores distribuidos (String)
  - en edificios SO inversores distribuidos
- ✓ Montaje fijo o seguidores
  - seguidores SO si se puede instalar 1000 en el lugar
- ✓ Módulos europeos o chinos
  - la GARANTIA es el riesgo principal



**Una filosofía práctica**  
**El producto de la **experiencia** y la **esperanza** es CONSTANTE**

Archiv



## Lecciones aprendidas - TECNOLOGÍA usada 2



- Inversores de la nueva generación deben seguir las nuevas reglas alemanas y normas de la Comunidad Europea CE.
- Ellos tienen que contribuir con la protección contra el desequilibrio de la tensión y de la frecuencia – y otras reglas
- Con una previsión de tiempo cada vez más exacta, FV será casi despachable (dispatch) – una fuente de energía casi como la hidráulica o la biomasa



Archiv



# Gracias, thanks, obrigado, merci, danke, 谢谢 谢谢



Archiv

