



Линейка фотоэлектрических инверторов
Photovoltaic inverter product line

REFUsol/



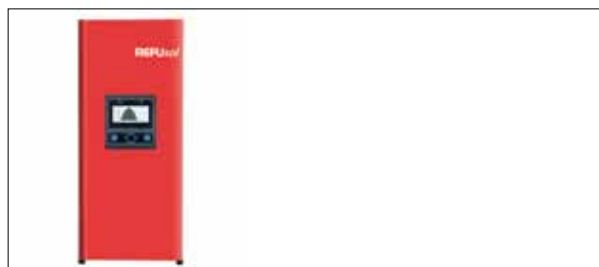
REFU*sol* обзор продукции REFU*sol* product line

REFU*sol*/ 003K/004K/005K

8

Для установок крышного типа мощностью от 3,6 кВт.

For rooftop systems, from 3.6 kW.



REFU*sol*/ 008K/010K/013K/017K/020K

10

Для установок крышного типа и солнечных парков мощностью от 8 кВт до нескольких мегаватт.

For rooftop systems and solar parks, from 8 kW up to multimegawatt.



REFU*sol*/ 333K

12

Для крупноформатных установок крышного типа и солнечных парков мощностью от 333 кВт до нескольких мегаватт.

For large rooftop systems and solar parks, from 333 kW up to multimegawatt.



REFU*sol*/ 100K/500K/630K

16

Для крупноформатных установок крышного типа и солнечных парков мощностью от 100 кВт до нескольких мегаватт.

For large rooftop systems and large solar parks, from 100 kW up to multimegawatt.



REFU*spb*

18

Для крупноформатных установок крышного типа и солнечных парков мощностью от 500 кВт.

For large rooftop systems and solar parks, from 500 kW upwards.



Дополнительные компоненты
Accessories

20

REFU*log*, REFU*log pro*, SI-13TC-T-K,
REFU*powercap*, REFU*ptmu*, REFU*gak*,
REFU*connect*



REFUso/ GmbH

REFUso/ GmbH

Специалист в области силовой электроники, немецкая компания REFUso/ GmbH, на протяжении вот уже более 47 лет занимается производством высококачественных инверторных аппаратов. Уже в 1997 г. данный многолетний опыт помог успешно реализовать разработку первого ведомого сетью фотоэлектрического инвертора.

Ключевыми сферами деятельности компании REFUso/ GmbH являются разработка, изготовление и реализация эффективных фотоэлектрических инверторов. Имея максимальный КПД 98,5%, они считаются бесспорными лидерами на рынке.

Ассортимент инновационной продукции включает линейные и центральные инверторы с диапазоном мощности от 3,6 кВт до 1,3 МВт, применяемые по всему миру начиная с жилых домов односемейного типа до солнечных мегастанций. Линейку продуктов дополняет собственный Интернет-портал REFUlog. Здесь осуществляется визуализация всех основных параметров солнечной установки и предлагаются разнообразные возможности для обработки данных.

As a specialist in power electronics, REFUso/ GmbH has produced high-quality converters in Germany for more than 47 years. As early as in 1997, these many years of experience were the starting point for a successful development of the first line-commutated photovoltaic inverter.

REFUso/ GmbH focuses its attention on the development, manufacture and distribution of efficient photovoltaic inverters. The top efficiency of 98.5% of these inverters is unchallenged on the market.

The innovative product range comprises string and central inverters with a power output ranging from 3.6 kW to 1.3 MW. These inverters are used world-wide, from single-family houses to mega solar parks. The product range is completed by the company's own internet portal REFUlog. The internet portal allows visualizing all important operating parameters of the solar plant and provides comprehensive evaluation options.



Штаб-квартира REFUso/ в г. Метцинген

REFUso/ Headquarter in Metzingen

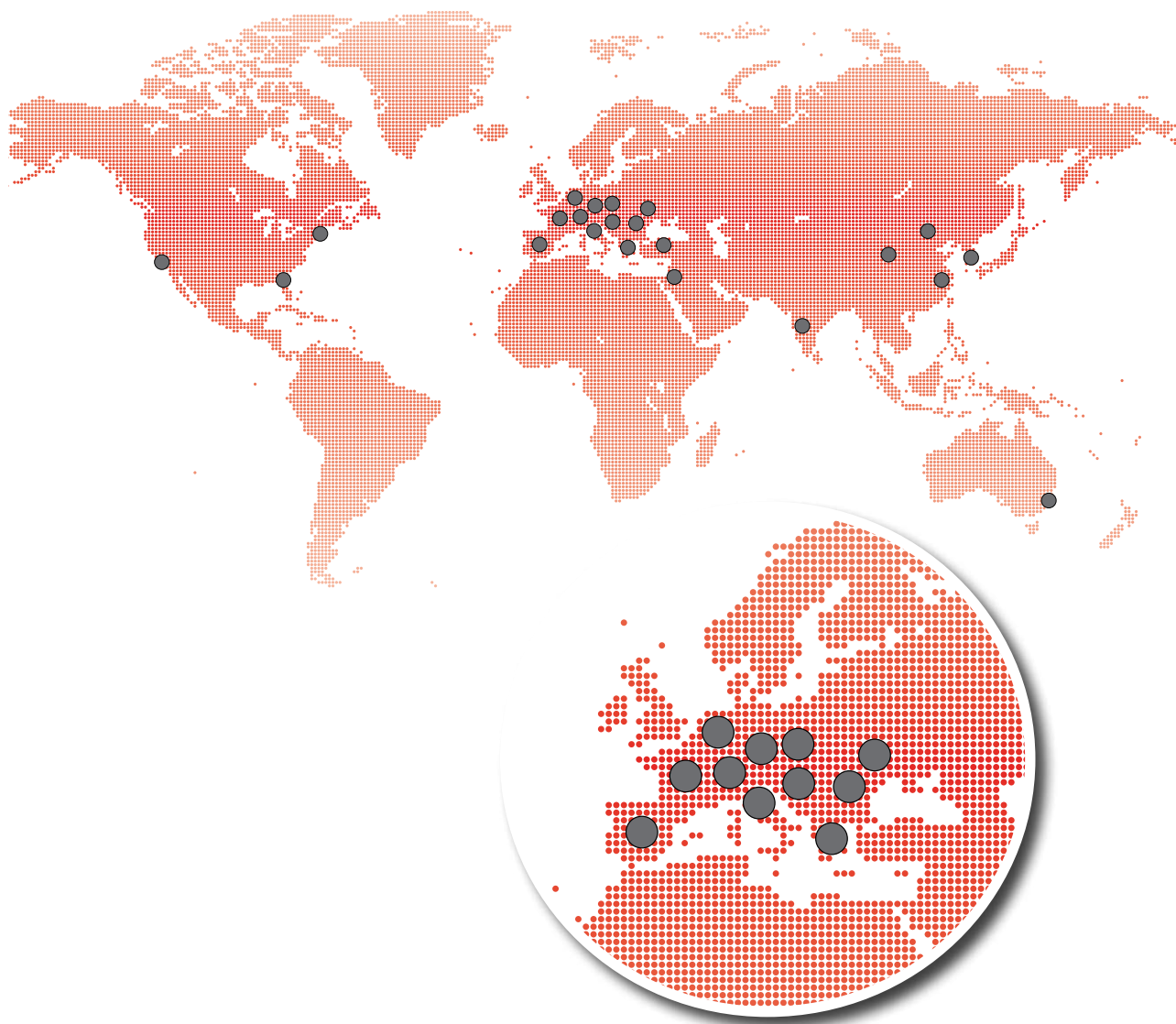
Представительства Locations

REFUso/ гарантирует прибыльность Вашего бизнеса

Имея представительства в Германии, Европе, дочерние компании в США, Индии, Китае и Корее, а также партнеров по сбыту и сервису на основных рынках фотовольтаических систем, компания REFUso/ является глобальным игроком.

REFUso/ creates profits for your company!

With its staff in Germany and Europe, its subsidiaries in the U.S., India, China and Korea, as well as its Sales and Service partners REFUso/ has representation in all PV markets around the world.



REFUso/ - залог рентабельности REFUso/ pays off

Высокий КПД – максимальный уровень выработки

Устранение потерь являлось основной задачей при разработке нашей линейки солнечных инверторов REFUso/. Для этого было найдено оптимальное решение благодаря новой высокоэффективной топологии схемы. С ее помощью стало возможным достижение высоких КПД в **широком диапазоне входных напряжений**.

Благодаря максимальному КПД более 98% и более 97% при оценке по европейской методике (при 380-850 VDC) в сочетании с инновационной системой слежения за точкой максимальной мощности, непревзойденному КПД при частичной нагрузке, ресурсосберегающему, компактному и невероятно надежному конструктивному исполнению достигается значительное **увеличение нормы выработки** любой фотовольтаической установки.



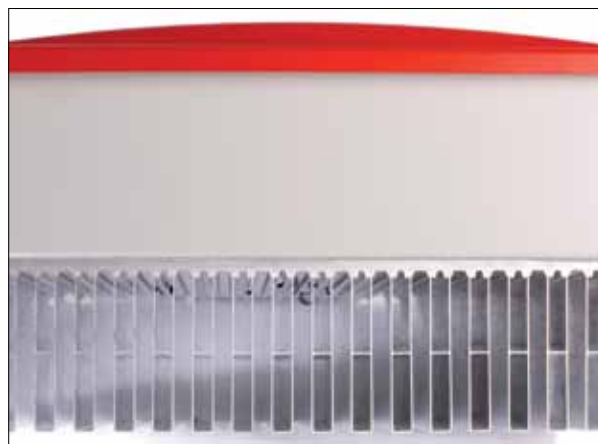
Быстрое и точное слежение за точкой максимальной мощности

Для достижения столь высокой нормы выработки определяющее значение имеет эффективная технология отслеживания точки максимальной мощности. В сотрудничестве с известным научно-исследовательским институтом для этих целей был разработан новый, невероятно быстрый и в то же время очень точный алгоритм слежения за точкой максимальной мощности. КПД слежения за точкой максимальной мощности на базе данного алгоритма достигает максимального значения в 99,9%.

Top efficiency – maximum yields

Eliminating waste was the main goal in the development of our REFUso/ solar inverter series. This is something we have optimally achieved via a new and highly efficient circuit topology. As a result, outstanding levels of efficiency are obtained over a **wide input voltage** range.

With a **peak efficiency level** of more than 98% and a European efficiency of more than 97% (at 380-850 VDC) in connection with innovative MPP-tracking, outstanding part-load efficiency and the resource saving, compact and very reliable design, it is possible to achieve remarkably **high yields** for each PV installation.



Fast and precise MPP-tracking

In order to obtain these extremely high power yields, an excellent MPP-tracking is of crucial importance. For the REFUso/ series, a new, particularly fast and yet very precise MPP algorithm was developed together with a leading research institute. On the basis of this algorithm, the MPP tracking efficiency reaches a top value of 99.9%.

Чрезвычайно высокий КПД Extremely high level of efficiency

Приборы высочайшего уровня эффективности

Благодаря инновационной, **высокоэффективной топологии схемы**, доведенной нами до стадии серийного производства, стало возможным получение постоянно высоких КПД в **широком диапазоне входных напряжений**. Зона максимальной эффективности находится при этом как раз в наиболее распространенной рабочей точке солнечной батареи, благодаря чему гарантируется **максимальная норма выработки энергии**.

Даже при слабом падающем излучении солнечные инверторы REFUso/ обеспечивают **великолепные показатели КПД при частичной нагрузке**. Уже при 2,5% от номинальной мощности более 90% тока солнечной энергии подаются в сеть!

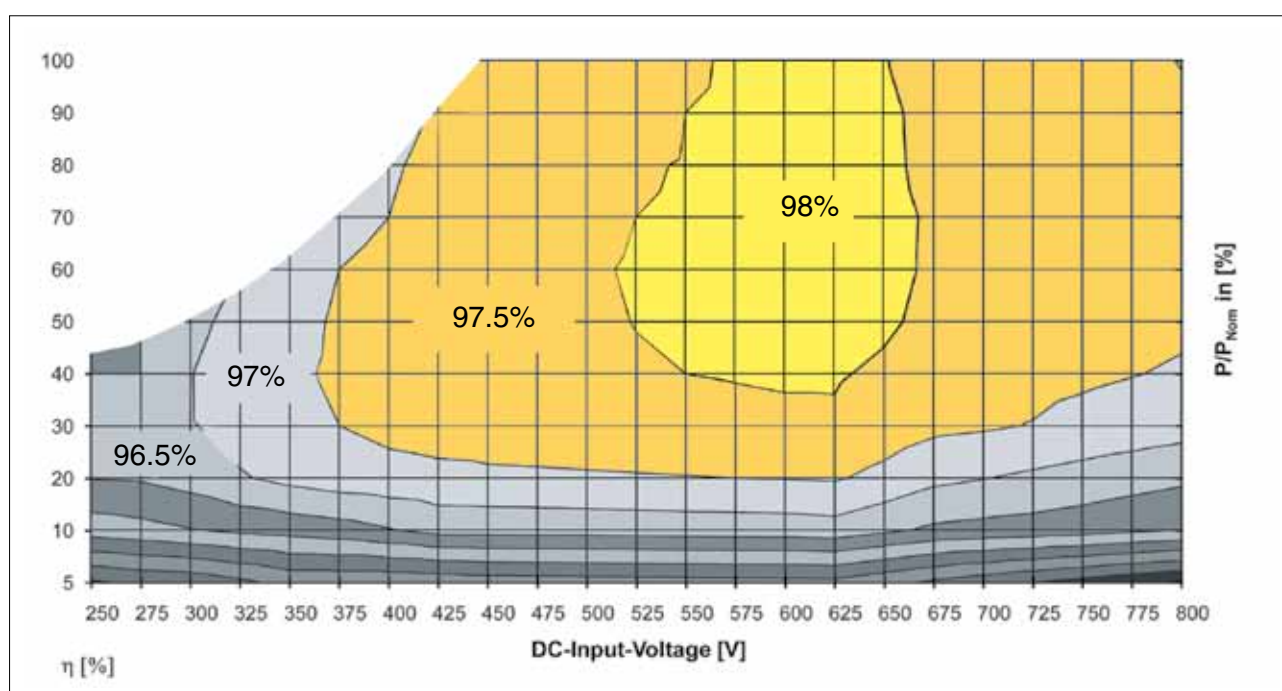
Это подтверждают результаты испытаний, проведенных различными независимыми институтами. В частности, журнал Photon поставил инверторам REFUso/ 013K и REFUso/ 017K оценку „отлично +“.

Highly efficient devices

With the innovative and highly **efficient circuit topology** that we have developed for our product, it is now possible to continuously achieve very high levels of efficiency over a **wide input voltage range**. The highest efficiency zone is exactly at the main operating point of the solar generator, so that **peak yields are always guaranteed**.

At low irradiation, REFUso/ solar inverters also achieve an **excellent level of partial load efficiency**. Even at 2.5% of the nominal power, more than 90% of the solar current is fed into the grid!

These features have also been tested and confirmed by several independent institutes. Among others, the magazine Photon tested the REFUso/ 013K and the REFUso/ 017K and found it to be "very good +".



Расчетный КПД REFUso/ 020K

REFUso/ 020K efficiency grade calculation

Однофазный линейный инвертор Single-phase string inverters

REFU*sol* 003K-005K

Высокие результаты в диапазоне малой мощности

В сегменте однофазных, бестрансформаторных линейных инверторов мы предлагаем инверторы REFU*sol* с номинальной мощностью от 3,6 до 4,6 кВт. Они подают энергию в низковольтную сеть и, благодаря высокой степени защиты IP66, оптимально подходят для установок крышного типа от 3,6 кВт для внутреннего и наружного монтажа, а также для небольших солнечных станций открытого типа.

Благодаря быстрому и точному отслеживанию точки максимальной мощности достигаются высокие показатели КПД вплоть до 97,7%. На помощь естественному конвекционному охлаждению при пиковой нагрузке автоматически приходит встроенный вентилятор, что гарантирует оптимальную производительность даже при высоких окружающих температурах.

За обработку и визуализацию данных отвечает наша система управления данными REFU*log*. Благодаря встроенному интерфейсу RS485, нашему блоку управления электропитанием REFU*pmu* и подключению к сети Интернет, Вы можете в любой момент в комфортных домашних условиях контролировать состояние Вашей установки.

REFU*sol* 003K-005K

Big in the small-scale power range

In the area of single phase, **transformerless** string inverters, we offer you the REFU*sol* inverters with 3.6 to 4.6 kW of nominal power. These feed into the low voltage network and due to the **high IP66 protection class** they are especially suitable for roof systems from 3.6 kW upwards either internal or external installations and for smaller field installations.

Thanks to a fast and precise MPP-tracking, high **efficiency levels** of up to **97.7%** are possible. During peak loads, the **natural convection cooling** is supported by an integrated ventilator in order to guarantee an optimum performance at high ambient temperatures.

The system can be visualized and evaluated via our REFU*log* data management system. With the **integrated RS485 interface**, our REFU*pmu* Power Management Unit, and an internet connection, you can monitor your system at any time from the comfort of your home.



Технические характеристики

Technical data

		REFU <i>sol</i> 003K	REFU <i>sol</i> 004K	REFU <i>sol</i> 005K
Характеристики DC	DC data			
Макс. мощность фотовольтаической станции	Max. PV power	4,3 кВт 4.3 kW	4,9 кВт 4.9 kW	5,4 кВт 5.4 kW
Диапазон слежения за точкой макс. мощности	MPPT range	350 ... 710 В 350 ... 710 V	351 ... 710 В 351 ... 710 V	348 ... 710 В 348 ... 710 V
Макс. напряжение DC	Max. DC voltage	880 В 880 V		
Макс. ток DC	Max. DC current	11,5 А	13 А	14,5 А
Слежение за точкой макс. мощности	MPP tracking	Одно быстродействующее, высокоточное устройство слежения за точкой макс. мощности One fast, precise MPP tracker		
Количество DC-разъемов	Number of DC connections	2		
Встроенная защита от перенапряжения	Internal overvoltage protection	Тип 3 Type 3		
Характеристики AC	AC data			
Расчетная мощность AC	Rated AC power	3,68 кВА 3.68 kVA	4,12 кВА 4.12 kVA	4,6 кВА 4.6 kVA
Макс. активная мощность AC	Max. AC active power	3,68 кВт 3.68 kW	4,12 кВт 4.12 kW	4,6 кВт 4.6 kW
Подключение к сети AC	AC grid connection	230 В (+/-20%) однофазное, 47,5 - 52,5 Гц 230 V (+/-20%) single-phase, 47.5 - 52.5 Hz		
Номинальный коэффициент мощности	Rated power factor	1		
Регулируемый коэффициент сдвига	Adjustable displacement factor	0,9i ... 1 ... 0,9c		
Макс. ток AC	Max. AC current	16 А	17,9 А	20 А
Фактор нелинейности THD	Distortion factor THD	0,97%	1,00%	1,08%
Макс. КПД	Max. efficiency	97,7%	97,7%	97,7%
Европ. КПД	European efficiency	97,4%	97,4%	97,4%
Подача в сеть от	Infeed starting at	7 Вт 7 W		
Ночное потребление для собственных нужд	Internal consumption in night operation	< 2 Вт < 2 W		
Встроенная защита от перенапряжения	Internal overvoltage protection	Тип 3 Type 3		
Охлаждение, окружающие условия, ЭМС	Cooling, ambient conditions, EMC			
Охлаждение	Cooling	Естественная конвекция (при поддержке вентилятора в режиме пиковой нагрузки) Natural convection (at peak load support from a fan)		
Окружающая температура	Ambient temperature	-20 ... +60°C	-4 ... +140°F	
Высота установки	Elevation	До 2000 м над уровнем моря	Up to 2000 m above sea level	
Шум	Noise	подлежит уточнению t.b.d.		
Экологические классы	Environment classif.	4K4H согласно DIN IEC 721-3-4	4K4H acc. to DIN IEC 721-3-4	
Сертификаты	Certification	ÖNORM E8001-4-712, VDE 0126-1-1:2006-02, Belgium C10/C11:2009-05 Denmark TF 3.2.1, RD 1663 / 2000, RD 661 / 2000PPC -Continent VDE, EN 50438:2007 – IE, NL, SE, CZ, FI, SI EN 50438:2007 – Standard, Great Britain G83/1:2008;G59/2:2010LV; G59/2:2010HV, PPC - VDE0126-1-1 Greece		
Устройство контроля сети	SZS or grid protection	Согласно VDE 0126-1-1	Acc. to VDE 0126-1-1	
Интерфейсы	Interfaces	RS485 & RS232		
Механические характеристики	Mechanical			
Степень защиты	Type of protection	IP66 согласно EN 60529 IP66 as per EN 60529		
Габаритные размеры Ширина / высота / глубина	Dimensions Width / Height / Depth	320 mm / 720 mm / 250 mm		
Масса	Weight	27 кг 27 kg	28 кг 28 kg	

Трехфазный линейный инвертор Three-phase string inverter

REFU*sol* 008K-020K

Легкий, компактный и невероятно мощный!

Трехфазные линейные инверторы класса мощности 8-20 кВт могут работать в составе как установок крышного типа мощностью от 8 кВт, так и мегаваттных солнечных парков, и, благодаря степени защиты IP65, подходят для внутреннего и наружного монтажа. Их малый вес и объем обеспечивают **простоту в обращении и экономию места**. Дополнительно упрощает работу функция **Plug & Play** в сочетании с **встроенными интерфейсами** RS485 и Ethernet.

Даже при слабом падающем излучении инверторы достигают максимального **КПД** до 98,2%. Это стало возможным благодаря непревзойденной технологии слежения за точкой максимальной мощности и **широкому диапазону входного напряжения от 380 до 850 В**. За счет столь высокого КПД отвод тепла удалось реализовать на базе простого конвекционного охлаждения.

Встроенный регистратор данных позволяет в круглосуточном режиме отслеживать параметры Вашей установки. Эти данные по кабелю или опционально по каналу беспроводной связи при помощи нашего нового радиомодуля REFU*connect* можно передавать для обработки и визуализации. Более подробно о функции мониторинга REFU*log* Вы можете узнать на странице 22.

Благодаря низким колебаниям напряжения на землю, **бестрансформаторные** инверторы также подходят для работы с многочисленными тонкопленочными модулями.

REFU*sol* 008K-020K

Light, compact and extremely powerful!

Thanks to IP65 protection, the three phase string inverters in the 8 to 20 kW power classes are suitable for interior and exterior installations, from the 8 kW rooftop system through to the megawatt park. Their low weight and volume ensure **simply handling and saved space**. This is simplified further by a **plug & play** functionality together with an **integrated RS485 interface** and Ethernet.

Even at a low irradiation, the inverters achieve a **peak efficiency** of up to 98.2%. This is ensured by an excellent MPP-tracking and a **wide input voltage range** from **380** up to **850 V**. Based on this high efficiency, we succeeded in exclusively dissipating the heat by convection cooling.

With the **integrated data-logger** it is possible to monitor your system around the clock. These data can be transferred via the standard cable or an optional wireless connection via our new REFU*connect* radio module. Learn more about our REFU*log* monitoring system on page 22.

Thanks to the low voltage fluctuations against earth, the **transformerless** devices can also be used for numerous thin film modules.



Технические характеристики

Technical data

		REFU ^{sol} 008K	REFU ^{sol} 010K	REFU ^{sol} 013K	REFU ^{sol} 017K	REFU ^{sol} 020K
Характеристики DC	DC data					
Макс. мощность фотовольтаической станции	Max. PV power	8,8 кВт 8.8 kW	11 кВт 11 kW	13,6 кВт 13.6 kW	18,1 кВт 18.1 kW	21,2 кВт 21.2 kW
Диапазон слежения за точкой макс. мощности	MPPT range	380 ... 850 В 380 ... 850 V	380 ... 850 В 380 ... 850 V	420 ... 850 В 420 ... 850 V	445 ... 850 В 445 ... 850 V	480 ... 850 В 480 ... 850 V
Макс. напряжение DC	Max. DC voltage	1000 В 1000 V				
Макс. ток DC	Max. DC current	20,5 А	29 А	30 А	38,5 А	41 А
Слежение за точкой макс. мощности	MPP tracking	Одно быстродействующее, высокоточное устройство слежения за точкой макс. мощности One fast, precise MPP tracker				
Количество DC-разъемов	Number of DC connections	4 x MC4			6 x MC4	
DC-разъединитель	DC-disconnection switch	Есть Yes				
Встроенная защита от перенапряжения	Internal overvoltage protection	Тип 3 Type 3				
Характеристики AC	AC data					
Расчетная мощность AC	Rated AC power	8,25 кВА 8.25 kVA	10 кВА 10 kVA	12,4 кВА 12.4 kVA	16,5 кВА 16.5 kVA	19,2 кВА 19.2 kVA
Макс. активная мощность AC	Max. AC active power	8,25 кВт 8.25 kW	10 кВт 10 kW	12,4 кВт 12.4 kW	16,5 кВт 16.5 kW	19,2 кВт 19.2 kW
Подключение к сети AC	AC grid connection	3 AC 400 В + N, 50-60 Гц 3 AC 400 V + N, 50-60 Hz				
Номинальный коэффициент мощности	Rated power factor	1				
Регулируемый коэффициент сдвига	Adjustable displacement factor	0,9i ...1... 0,9c				
Макс. ток AC	Max. AC current	12 А	18 А		29 А	
Фактор нелинейности THD	Distortion factor THD	< 2,5%	< 1,8%			
Макс. КПД	Max. efficiency	98,0%	98,0%	98,0%	98,2%	98,2%
Европ. КПД	European efficiency	97,3%	97,4%	97,5%	97,8%	97,8%
Подача в сеть от	Infeed starting at	20 Вт 20 W				
Ночное потребление для собственных нужд	Internal consumption in night operation	< 0,5 Вт < 0.5 W				
Встроенная защита от перенапряжения	Internal overvoltage protection	Тип 3 Type 3				
Охлаждение, окружающие условия, ЭМС	Cooling, ambient conditions, EMC					
Охлаждение	Cooling	Естественная конвекция Natural convection				
Окружающая температура	Ambient temperature	-25 ... +45°C -13 ... +113°F	-25 ... +55°C -13 ... +131°F			
Высота установки	Elevation	До 2000 м над уровнем моря Up to 2000 m above sea level				
Шум	Noise	< 45 дБа < 45 dBa				
Помехоизлучение	Emitted interference	EN 61000-6-4: 2007				
Помехоустойчивость	Interference immunity	EN 61000-6-2:2005				
Экологические классы	Environmental classif.	4K4H согласно DIN IEC 721-3-4 4K4H acc. to DIN IEC 721-3-4				
Сертификаты	Certification	CE, VDE0126-1-1, Соответствие VDEW, Бельгия C10/C11, Италия DK5940, Испания RD1663, RD661, Португалия EN 50438:2007, Австралия/Израиль AS 3100, AS4777.2, AS4777.3 CE, VDE0126-1-1, VDEW compliance, Belgium C10/C11, Italy ENEL, Spain RD1663, RD661, Australia/Israel AS3100, AS4777.2, AS4777.3, Austria ONORM, EN 50438:2007: Cyprus, Portugal, G59/2: England ¹⁾				
Условия сетевого подключения	Grid code	Соответствует требованиям всех положений для низко- и средневольтных сетей (VDEW, BDEW, VDE-AR-N 4105 ²⁾ , EEG2009) Complies with all of the German low and medium voltage grid regulations (VDEW, BDEW, VDE-AR-N 4105 ²⁾ , EEG2009)				
Устройство контроля сети	SZS or grid protection	Согласно VDE 0126-1-1 Acc. to VDE 0126-1-1				
Интерфейсы	Interfaces	Ethernet & RS485				
Механические характеристики	Mechanical					
Степень защиты	Type of protection	IP65 согласно EN 60529 IP65 as per EN 60529				
Габаритные размеры Ширина / высота / глубина	Dimensions Width / Height / Depth	535 mm / 601 mm / 277 mm				
Масса	Weight	35,5 кг	35.5 kg	41,5 кг 41.5 kg		

¹⁾ Only REFU^{sol}/010K - 020K

²⁾ На стадии разработки

¹⁾ Only REFU^{sol}/010K - 020K

²⁾ In preparation

REFUso/ 333K REFUso/ 333K

World's first

Новый REFUso/ 333K

Новый высокоэффективный крупноформатный инвертор для солнечных станций открытого типа и промышленных установок крышного типа – REFUso/ 333K – привлекает своей низкой системной стоимостью и невероятно высоким КПД более 98,5%.

Компактная конструкция и малый вес ок. 850 кг позволяют значительно снизить расходы на материально-техническое обеспечение и инфраструктуру. Благодаря стандартизированному уровню напряжения 690 ВАС, пригодный для наружной установки инвертор является идеальным решением особенно для проектировщиков крупных солнечных станций, т.к. для его монтажа не требуется наличие дополнительной квалификации.



World's first

The new REFUso/ 333K

The new and highly efficient large scale inverter suited for outdoor areas and industrial rooftops – REFUso/ 333K – with its low system costs and an extremely high **level of efficiency** of over **98.5%**.

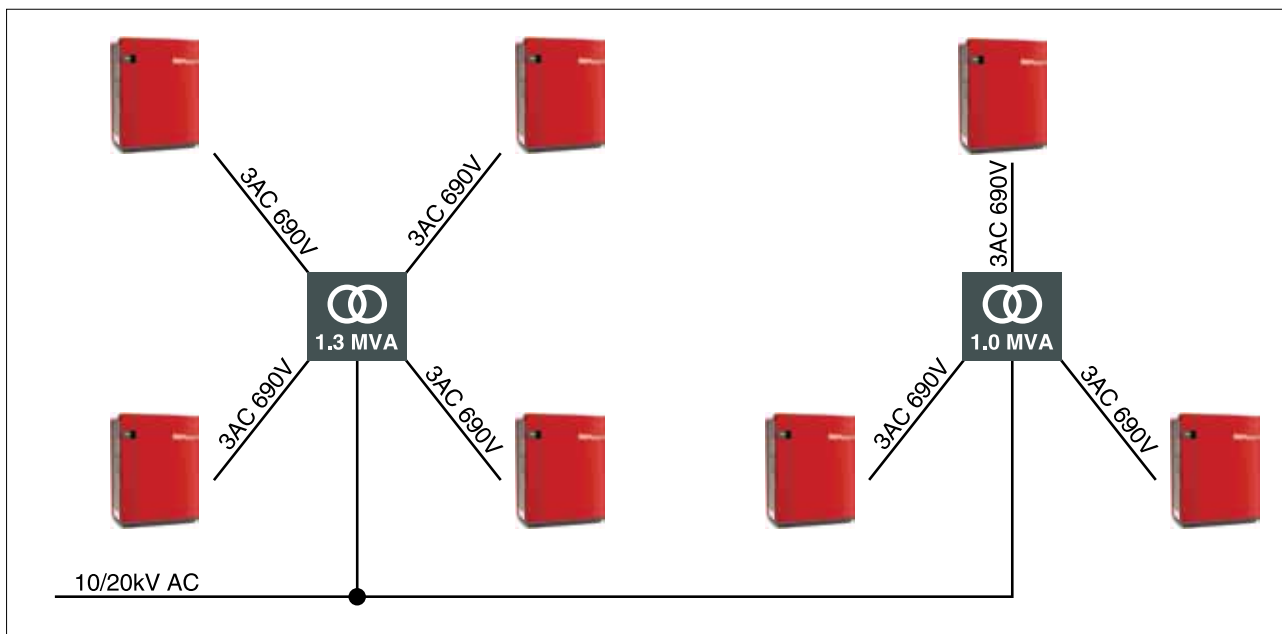


Its **compact configuration** and its low weight of approximately 850 kg means logistics and infrastructure costs can be reduced considerably. Thanks to a standardized voltage level of 690 VAC, this inverter, that is **suitable for outdoor use**, is the ideal solution for developers of large-scale PV systems, and no special qualifications are required for the installation.

Каждый день максимальная выработка Everyday perfect earnings

Высокое выходное напряжение 690 ВАС обеспечивает возможность параллельной работы нескольких устройств всего на одном трансформаторе. Эта проверенная на практике технология пришла к нам из промышленности ветровых электростанций и означает намного меньшие **затраты и потери**, чем при использовании нескольких малых трансформаторов. Кроме того, повышенное выходное напряжение ведет к снижению потерь в линии на 66% по сравнению с 400 ВАС при одинаковом сечении провода.

The **high output voltage** of 690 VAC enables the parallel operation of several devices on just one transformer. This time-proven technology comes from the wind industry and is clearly **cheaper** and **results in lower loss-levels** than several small transformers. The high output voltage also leads to a reduction of the conveyance losses of 66% compared with 400 VAC with the same cable cross section.



Подключение к сети REFUsol/333K

Grid connection REFUsol/333K

Благодаря **высокому входному напряжению** до **1500 В** стала возможной реализация еще более длинных цепочек солнечных панелей, чем ранее. Это ведет к снижению потерь в цепочке при одинаковой мощности, что означает **более высокий КПД** всей системы. Данный эффект также способствует **снижению затрат на кабельную разводку** на стороне DC.

Through a **high input voltage** of up to **1500 V** it is possible to use longer strings than previously. This leads to low losses in the string at the same performance and therefore to the **improved effectiveness** of the whole system. This effect also contributes to **lower cabling costs** on the DC-side.

Каждый день максимальная выработка Everyday perfect earnings

Благодаря топологии схемы UltraEta®, REFUso/ 333K имеет очень высокий максимальный КПД более **98,5%**. Кривая КПД демонстрирует уровень КПД свыше 98,4% в широком диапазоне точек максимальной мощности. Таким образом, высокие показатели КПД гарантируются уже при низкой интенсивности солнечного излучения.

Thanks to the UltraEta® circuit topology, the REFUso/ 333K has a very high **peak efficiency** of over **98.5%**. The efficiency curve has an efficiency of over 98.4% over a wide MPP range. This means high levels of efficiency are also guaranteed at low levels of sunlight.

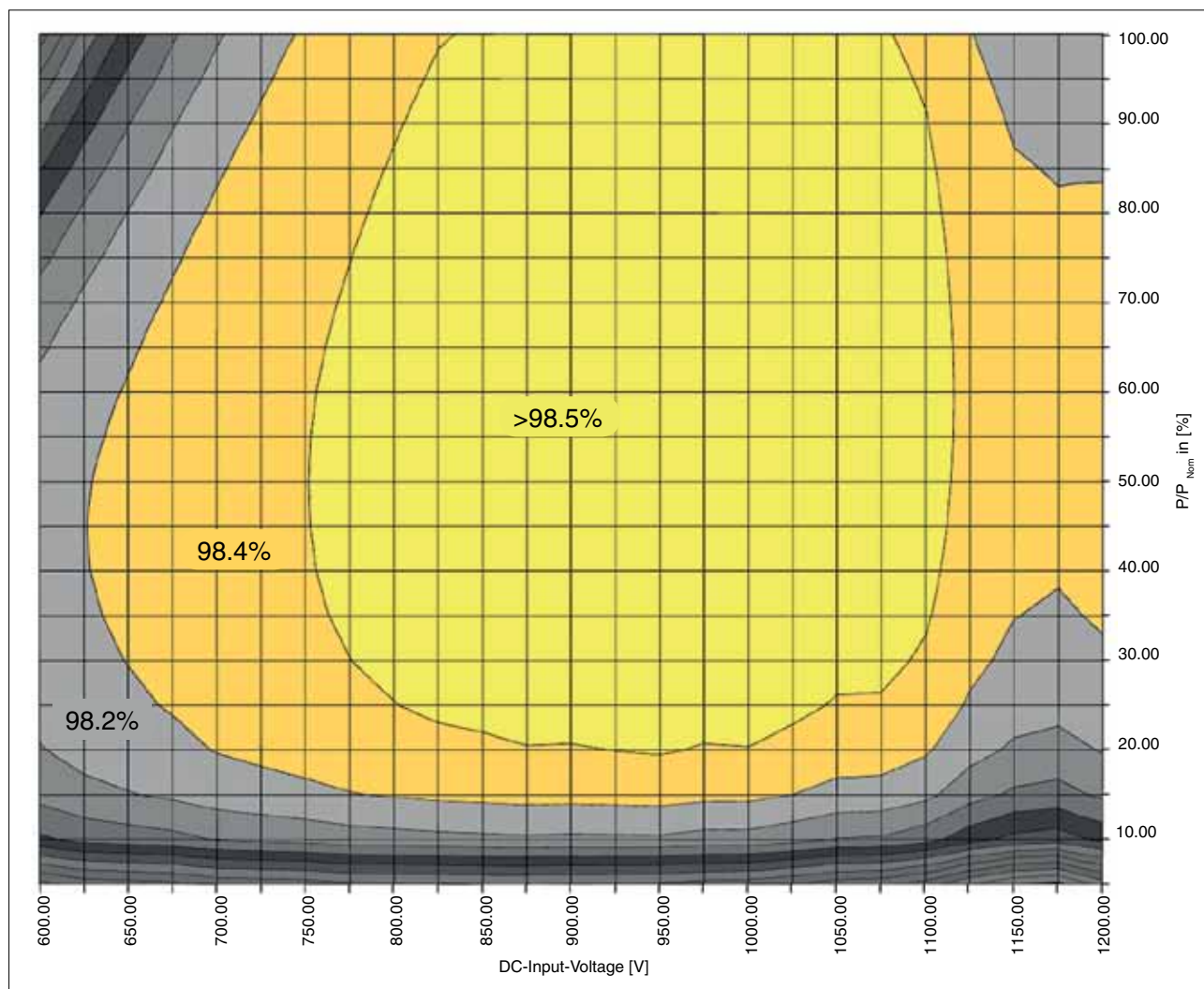


диаграмма КПД REFUso/ 333K

Efficiency REFUso/ 333K

Высокая норма выработки энергии, простой монтаж, эффективное применение, а также возможность использования стандартных промышленных трансформаторов и компенсаторов из области ветроэнергетики ведут к существенному **снижению затрат на обеспечение баланса системы (BOS) и абсолютных системных издержек** для крупных солнечных станций.

The high energy yield, ease of installation, efficient operation, use of standard transformers and components used in the wind industry, leads to a **significant reduction in BOS and total system cost** for large PV systems.

Технические характеристики*

Technical data*

		REFUso/333K	
Характеристики DC	DC data		
Макс. мощность фотовольтаической станции	Max. PV power	365 кВт	365 kW
Диапазон слежения за точкой макс. мощности	MPPT range	575 ... 1150 В	575 ... 1150 V
Подача в сеть от	Infeed starting at	500 В	500 V
Макс. напряжение DC	Max. DC voltage	1500 В	1500 V
Макс. ток DC	Max. DC current	610 А	
Слежение за точкой макс. мощности	MPP-tracking	Быстрое, точное слежение за точкой максимальной мощности Fast, precise MPP-tracking	
Количество входов DC	Number of DC inputs	4	
Количество устройств слежения за точкой макс. мощности	Number of MPP-tracker	1	
Характеристики AC	AC data		
Расчетная мощность AC	Rated AC power	333 кВА	333 kVA
Макс. активная мощность AC	Max. AC active power	333 кВт	333 kW
Подключение к сети AC	AC grid connection	3 AC 690 В + N, 50-60 Гц, требуется внешний сетевой трансформатор 3 AC 690 V + N, 50-60 Hz, use external transformer	
Номинальный коэффициент мощности	Rated power factor	1	
Регулируемый коэффициент сдвига	Adjustable displacement factor	0,9i ... 1 ... 0,9c	
Макс. ток AC	Max. AC current	280 А	
Фактор нелинейности THD	Distortion factor THD	≤ 3%	
Макс. КПД	Max. efficiency	98,5%	
Европ. КПД	European efficiency	98,2%	
Подача в сеть от	Infeed starting at	0,6 кВт	0.6 kW
Ночное потребление для собственных нужд	Internal consumption in night operation	0 Вт	0 W
Встроенная защита от перенапряжения	Internal overvoltage protection	Тип 1 + 2	Type 1 + 2
Охлаждение, окружающие условия, ЭМС	Cooling, ambient conditions, EMC		
Охлаждение	Cooling	Воздушное охлаждение, регулируемое по температуре Temperature controlled air cooling	
Окружающая температура	Ambient temperature	-20 ... +55°C	-4 ... +131°F
Высота установки	Elevation	До 1000 м над уровнем моря, с понижением мощности до 2000 м, с понижением напряжения до 3000 м Up to 1000 m above sea level, with power derating up to 2000 m, with voltage derating up to 3000 m	
Шум	Noise	подлежит уточнению	ca. 70 dBA
Помехоизлучение	Emitted interference	EN 61000-6-4:2007	
Помехоустойчивость	Interference immunity	EN 61000-6-2:2005	
Экологические классы	Environmental classif.	4K4H acc. to DIN IEC 721-3-4	4K4H acc. to DIN IEC 721-3-4
Сертификаты	Certification	CE, Italy ENEL ¹⁾	
Условия сетевого подключения	Grid code	Соответствует требованиям всех положений для низко- и средневольтных сетей (VDEW, BDEW ¹⁾ , VDE-AR-N 4105 ¹⁾ , EEG2009) Complies with all of the German low and medium voltage grid regulations (VDEW, BDEW ¹⁾ , VDE-AR-N 4105 ¹⁾ , EEG2009))	
Механические характеристики	Mechanical		
Степень защиты	Type of protection	Электронный модуль: IP65 согласно EN 60529 Electronic unit: IP65 acc to. EN 60529	
Габаритные размеры Ширина / высота / глубина	Dimensions Width / Height / Depth	1230 мм / 1610 мм / 810 мм без основания	1610 мм / 810 мм without socket
Масса	Weight	ок. 850 кг	ca. 850 kg
Разъединительные системы DC	Disconnection system DC	DC-контакты	DC-contactor
Разъединительные системы AC	Disconnection system AC	Главный контактор	Main contactor

¹⁾ предварительные данные
¹⁾ На стадии разработки

¹⁾ Interim values
¹⁾ In preparation

Центральный инвертор Central inverter

REFUso/ 100K-630K

Опыт, который окупается

В сегменте высокой мощности мы предлагаем Вашему вниманию центральные инверторы REFUso/ 100K-630K. Благодаря почти **50-летнему опыту работы** в сфере силовой электроники и производства распределительных шкафов компании REFUso/ удалось даже в этом классе мощности добиться **максимальных показателей КПД** до 98% или 97% по европейской методике оценки (без трансформатора) в диапазоне слежения за точкой максимальной мощности от 460 до 850 В.

Охлаждение

Наряду с **дифференцированным охлаждением** (регулируемое воздушное охлаждение для REFUso/ 100K, а также охлаждением через внешние водно-воздушные теплообменники в системе REFUso/ 500K и 630K) каждый распределительный шкаф оборудован **защитой от образования автономных сетей**. Кроме того, здесь также применяется высокоинновационная техника быстрого, высокоточного слежения за точкой максимальной мощности моделей REFUso/ 008K-020K.



REFUso/ 100K-630K

Experience that pays off

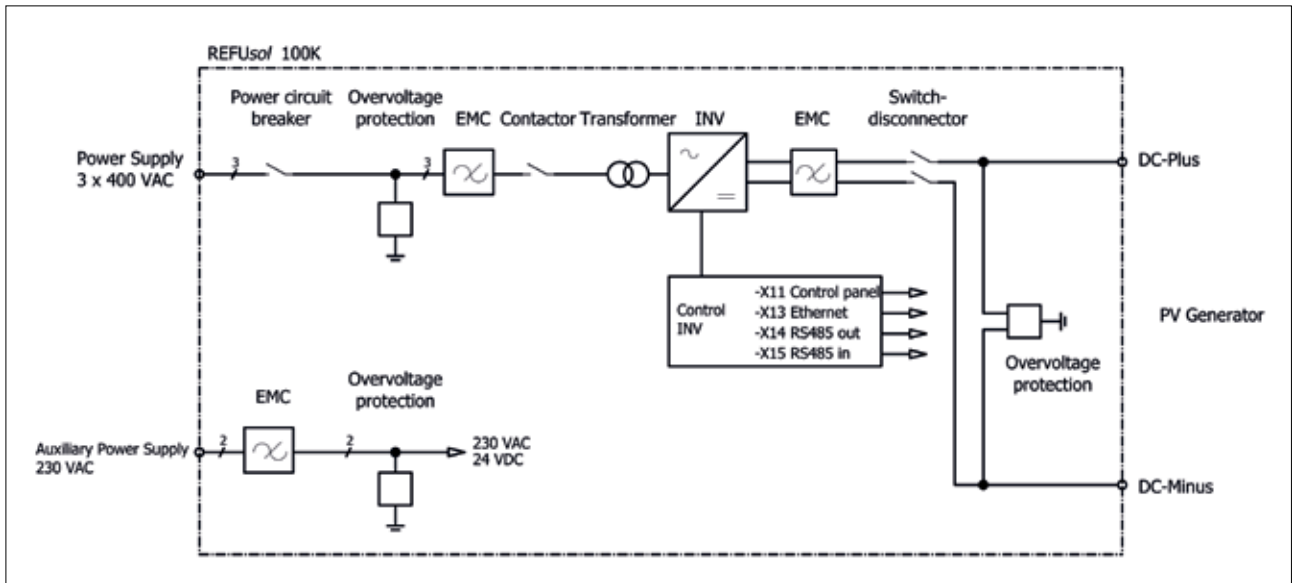
In the higher power classes we offer our central inverter, the REFUso/ 100K-630K. Based on these almost **50 years of experience** in power electronics and control cabinet construction, REFUso/ achieves **peak efficiency levels** of up to **98%** and a European efficiency of 97% (without transformer) even in this power class, with an MPPT range from 460 to 850 V.

Cooling

In addition to the **differentiated cooling** (regulated air cooling for the REFUso/ 100K, as well as cooling through external water/air-heat exchangers on the REFUso/ 500K and 630K), each control cabinet provides anti-islanding functionality. In addition, the highly innovative technology of the fast and highly accurate MPP-tracker of the REFUso/ 008K-020K devices is also used.

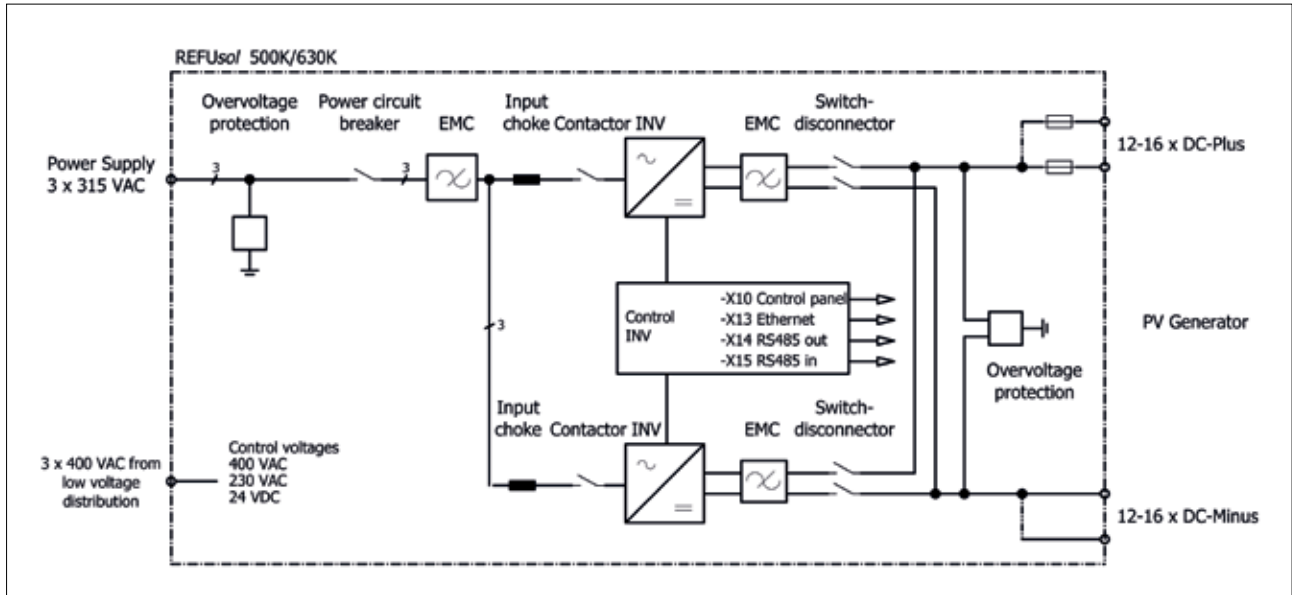


Центральный инвертор Central inverter



Блок-схема REFUsol/ 100K

Block Diagramm REFUsol/ 100K



Блок-схема REFUsol/ 500K/630K

Block Diagramm REFUsol/ 500K/630K

Технические характеристики

Technical data

		REFUsol/100K	
Характеристики DC	DC data		
Макс. мощность фотовольтаической станции	Max. PV power	115 кВт	115 kW
Диапазон слежения за точкой макс. мощности	MPPT range	460 ... 800 В	460 ... 800 V
Макс. напряжение DC	Max. DC voltage	850 В	850 V
Макс. ток DC	Max. DC current	240 А	
Слежение за точкой макс. мощности	MPP tracking	Одно быстродействующее, высокоточное устройство слежения за точкой макс. мощности One fast, precise MPP tracker	
Количество DC-разъемов	Number of DC connections	1	
Встроенная защита от перенапряжения	Internal overvoltage protection	Тип 2	Type 2
Характеристики AC	AC data		
Расчетная мощность AC	Rated AC power	100 кВА	100 kVA
Макс. активная мощность AC	Max. AC active power	100 кВт	100 kW
Подключение к сети AC	AC grid connection	3 AC 400 В + N, 50-60 Гц, вкл. сетевой трансформатор 3 AC 400 V + N, 50-60 Hz, incl. transformer	
Номинальный коэффициент мощности	Rated power factor	1	
Регулируемый коэффициент сдвига	Adjustable displacement factor	0,9i ... 1 ... 0,9c	
Макс. ток AC	Max. AC current	158 А	
Фактор нелинейности THD	Distortion factor THD	≤ 3%	
Макс. КПД	Max. efficiency	96% с трансформатором	96% with transformer
Европ. КПД	European efficiency	95% с трансформатором	95% with transformer
Подача в сеть от	Infeed starting at	ок. 500 Вт	ca. 500 W
Ночное потребление для собственных нужд	Internal consumption in night operation	ок. 50 Вт	ca. 50 W
Защита от перенапряжения	Overvoltage protection	Тип 1 + 2	Type 1 + 2
Охлаждение, окружающие условия, ЭМС	Cooling, ambient conditions, EMC		
Охлаждение	Cooling	Регулируемое воздушное охлаждение	Controlled fan
Окружающая температура	Ambient temperature	-10 ... +45°C	-14 ... +113°F
Высота установки	Elevation	До 1000 м над уровнем моря, с понижением мощности до 2000 м Up to 1000 m above sea level, with power derating up to 2000 m	
Шум	Noise	< 85 дБа	< 85 dBA
Помехоизлучение	Emitted interference	EN 61000-6-4:2007	
Помехоустойчивость	Interference immunity	EN 61000-6-2:2005	
Экологические классы	Environmental classif.	3К3 согласно DIN IEC 721-3-3	3K3 acc. to DIN IEC 721-3-3
Сертификаты	Certification	CE, Italy DK5940, Spain RD1663, RD661	
Условия сетевого подключения	Grid code	Соответствует требованиям всех положений для низко- и средневольтных сетей (VDEW, BDEW, VDE-AR-N 4105 ¹⁾ , EEG2009) Complies with all of the German low voltage grid regulations (VDEW, VDE-AR-N 4105 ¹⁾ , EEG2009)	
Механические характеристики	Mechanical		
Степень защиты	Type of protection	IP21 согласно EN 60529	IP21 acc. to EN 60529
Габаритные размеры Ширина / высота / глубина	Dimensions Width / Height / Depth	1200 mm / 2000 mm / 600 mm	
Масса	Weight	860 кг	860 kg
Разъединительные системы DC	Disconnection system DC	DC-контакторы	DC-contactor
Разъединительные системы AC	Disconnection system AC	Главный выключатель и главный контактор Main switch and main contactor	

¹⁾ На стадии разработки

¹⁾ In preparation

Технические характеристики

Technical data

		REFU ^{sol} 500K		REFU ^{sol} 630K	
Характеристики DC	DC data				
Макс. мощность фотовольтаической станции	Max. PV power	575 кВт	575 kW	725 кВт	725 kW
Диапазон слежения за точкой макс. мощности	MPPT range	460 ... 850 В		460 ... 850 V	
Макс. напряжение DC	Max. DC voltage	950 В		950 V	
Макс. ток DC	Max. DC current	1000 А		1300 А	
Слежение за точкой макс. мощности	MPP tracking	Одно быстродействующее, высокоточное устройство слежения за точкой макс. мощности One fast, precise MPP tracker			
Количество DC-разъемов	Number of DC connections	12		16	
Защита от перенапряжения	Overvoltage protection	Тип 2		Type 2	
Характеристики AC	AC data				
Расчетная мощность AC	Rated AC power	500 кВА	500 kVA	630 кВА	630 kVA
Макс. активная мощность AC	Max. AC active power	500 кВт	500 kW	630 кВт	630 kW
Подключение к сети AC	AC grid connection	3 AC 315 В, 50-60 Гц, требуется внешний сетевой трансформатор 3 AC 315 V, 50-60 Hz, use external transformer			
Номинальный коэффициент мощности	Rated power factor	1			
Регулируемый коэффициент сдвига	Adjustable displacement factor	0,9i ... 1 ... 0,9c			
Макс. ток AC	Max. AC current	920 А		1220 А	
Фактор нелинейности THD	Distortion factor THD	≤ 3%			
Макс. КПД	Max. efficiency	98,14% без трансформатора		98.14% without transformer	
Европ. КПД	European efficiency	97,60% без трансформатора		97.60% without transformer	
Подача в сеть от	Infeed starting at	5000 Вт		5000 W	
Ночное потребление для собственных нужд	Internal consumption in night operation	50 ... 600 Вт		50 ... 600 W	
Защита от перенапряжения	Overvoltage protection	Тип 1 + 2		Type 1 + 2	
Охлаждение, окружающие условия, ЭМС	Cooling, ambient conditions, EMC				
Охлаждение	Cooling	Стандартное охлаждение или герметично замкнутая система жидкостного охлаждения Standard cooling or hermetic closed system with liquid cooling		Герметично замкнутая система жидкостного охлаждения Hermetic closed system with liquid cooling	
Окружающая температура	Ambient temperature	-20 ... +50°C ¹⁾	-4 ... +122°F ¹⁾	-20 ... +45°C ¹⁾	-4 ... +113°F ¹⁾
Высота установки	Elevation	До 1000 м над уровнем моря, с понижением мощности до 2000 м Up to 1000 m above sea level, with power derating up to 2000 m			
Шум	Noise	подлежит уточнению t.b.d.			
Помехоизлучение	Emitted interference	EN 61000-6-4:2007			
Помехоустойчивость	Interference immunity	EN 61000-6-2:2005			
Экологические классы	Environmental classif.	3К3 согласно DIN IEC 721-3-3		3К3 acc. to DIN IEC 721-3-3	
Сертификаты	Certification	CE, Italy ENEL, Spain RD1663, RD661			
Условия сетевого подключения	Grid code	Соответствует требованиям всех положений для низко- и средневольтных сетей (VDEW, BDEW, VDE-AR-N 4105 ²⁾ , EEG2009) Complies with all of the German low and medium voltage grid regulations (VDEW, BDEW, VDE-AR-N 4105 ²⁾ , EEG2009)			
Механические характеристики	Mechanical				
Степень защиты	Type of protection	IP43 или IP54 (опция) согласно EN 60529 IP43 or IP54 (option) as per EN 60529		IP54 согласно EN 60529 IP54 as per EN 60529	
Габаритные размеры Ширина / высота / глубина	Dimensions Width / Height / Depth	2800 mm / 2000 mm / 600 mm Дополнительно агрегат охлаждения: Additional cooling unit: 600 mm / 2000 mm + 200 mm ³⁾ / 800 mm + 160 mm ⁴⁾		2800 mm / 2190 mm / 600 mm Дополнительно агрегат охлаждения: Additional cooling unit: 600 mm / 2000 mm + 200 mm ³⁾ / 800 mm + 160 mm ⁴⁾	
Масса	Weight	1700 кг	1700 kg	1800 кг	1800 kg
Разъединительные системы DC	Disconnection system DC	DC-контакты		DC-contactor	
Разъединительные системы AC	Disconnection system AC	Главный выключатель и главный контактор Main switch and main contactor			

¹⁾ С опцией „герметично замкнутая система“ без снижения P
²⁾ Основание для подключения к линии водоснабжения съемное или подвижное
³⁾ Система управления охлаждением
⁴⁾ На стадии разработки

¹⁾ With option „hermetic closed system“ without P-derating
²⁾ In preparation
³⁾ Base for water connections disappearing or removable
⁴⁾ Control of cooling

REFU^{spb}

REFU^{spb}

На базе наших центральных инверторов REFU^{sol} мы предлагаем **готовые к подключению к сети инверторные станции REFUpowerbox** – сокращенно REFU^{spb} – мощностью от 500 кВт до 1,3 МВт.

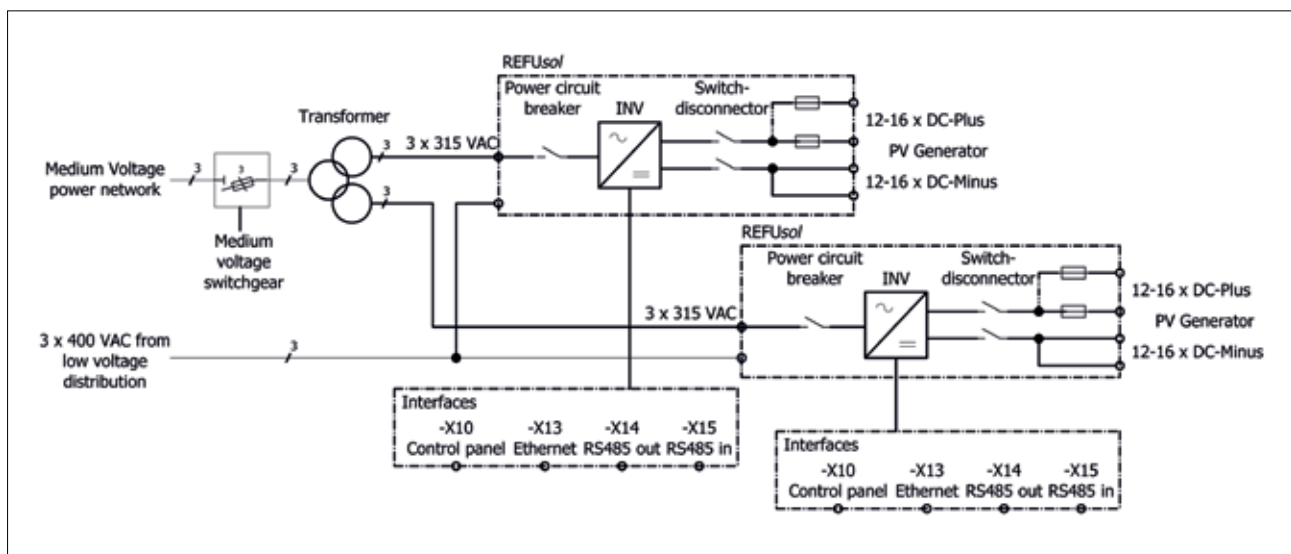
As based on our REFU^{sol} central inverters, we can offer you our **ready-to-use** power box – REFU^{spb} – with power rates from 500 kW to 1.3 MW.

Охлаждение

Для центральных инверторов REFU^{sol} и готовых к подключению к сети инверторных станций REFU^{spb} предлагаются две **альтернативные системы охлаждения**: наряду со **стандартной системой охлаждения** опционально предлагается **герметично замкнутая система**. Высокая производительность, высокая максимально допустимая окружающая температура, а также опциональные варианты охлаждения обуславливают **разнообразие областей применения**, например, в солнечных парках в пустынных регионах, вблизи моря или в других сложных окружающих условиях.

Cooling

The scope of supply of the REFU^{sol} central inverter and the REFU^{spb} is rounded off with two **alternative cooling systems**: In addition to the **standard cooling**, the option of a **hermetically sealed system** is also available. The high capacity and the high admissible maximum ambient temperature as well as the cooling options make a **wide range of operational areas** possible, such as solar parks near deserts, in coastal areas and in other challenging environments.



Блок-схема REFU^{spb}

Block diagramm REFU^{spb}



Технические характеристики

Technical data

		REFUspb 500K	REFUspb 630K	REFUspb 1.0M	REFUspb 1.3M
Характеристики DC	DC data				
Макс. мощность фотовольтаической станции	Max. PV power	575 кВт 575 kW	725 кВт 725 kW	2 x 575 кВт 2 x 575 kW	2 x 725 кВт 2 x 725 kW
Диапазон слежения за точкой макс. мощности	MPPT range	460 ... 850 В		460 ... 850 V	
Макс. напряжение DC	Max. DC voltage	950 В		950 V	
Макс. ток DC	Max. DC current	1000 А	1300 А	2 x 1000 А	2 x 1300 А
Разъединительные системы DC	Disconnection system DC	DC-разъединитель		DC-contactor	
Характеристики AC	AC data				
Расчетная мощность AC	Rated AC power	500 кВА 500 kVA	630 кВА 630 kVA	2 x 500 кВА 2 x 500 kVA	2 x 630 кВА 2 x 630 kVA
Макс. активная мощность AC	Max. AC active power	500 кВт 500 kW	630 кВт 630 kW	2 x 500 кВт 2 x 500 kW	2 x 630 кВт 2 x 630 kW
Подключение к сети AC	AC grid connection	в зависимости от трансформатора, напр. 3 AC 20 кВ, 50-60 Гц depending on transformer, e.g. 3 AC 20 kV, 50-60 Hz			
Номинальный коэффициент мощности	Rated power factor	1			
Регулируемый коэффициент сдвига	Adjustable displacement factor	0.9i ... 1 ... 0.9c			
Макс. ток AC	Max. AC current	920 А	1220 А	2 x 920 А	2 x 1220 А
Корпус	Box				
Габаритные размеры Ширина / высота / длина	Dimensions Width / Height / Length	3020 мм / 3560 мм / 6600 мм (опционально 7200 мм) 3020 mm / 3560 mm / 6600 mm (optional 7200 mm)			

Охлаждение		Cooling			
REFUsoI 500K, REFUsoI 1.0M, REFUspb 500K, REFUspb 1.0M					
Исполнение	Model	Стандартное: воздушное охлаждение Standard: air cooling		Опциональное: герметично замкнутая система Option: hermetic closed system	
Способ охлаждения	Type of cooling	Силовой блок: Жидкостное охлаждение со встроенным водно-воздушным теплообменником Power stage: Liquid cooled with internal water/air heat exchanger		Силовой блок: Жидкостное охлаждение со встроенным водно-воздушным или воздушно-водяным теплообменником Power stage: Liquid cooled with internal water/air respectively air/water heat exchanger	
Окружающая температура	Ambient temperature	-20 ... +50°C, снижение P начиная с 45°C -4 ... 122°F, P-derating from 113°F		-20 ... +45°C, до 45°C полная мощность -4 ... 113°F, up to 113°F full range of rated power	
Высота установки	Elevation	До 1000 м над уровнем моря, с понижением мощности до 2000 м Up to 1000 m above sea level, with power derating up to 2000 m			
Габаритные размеры Ширина / высота / глубина	Dimensions Width / Height / Depth	600 мм / 2200 мм / 960 мм			
Масса	Weight	300 кг	300 кг	410 кг	410 кг
REFUsoI 630K, REFUspb 630K					
Исполнение	Model	Стандартное: герметично замкнутая система Standard: hermetic closed system			
Окружающая температура	Ambient temperature	-20 ... +45°C		-4 ... 113°F	
Габаритные размеры Ширина / высота / глубина	Dimensions Width / Height / Depth	600 мм / 2200 мм / 960 мм			
Масса	Weight	410 кг 410 kg			
REFUsoI 1.3M, REFUspb 1.3M					
Исполнение	Model	Стандартное: герметично замкнутая система Standard: hermetic closed system			
Окружающая температура	Ambient temperature	-20 ... +45°C		-4 ... 113°F	
Габаритные размеры Ширина / высота / глубина	Dimensions Width / Height / Depth	700 мм / 2200 мм / 960 мм			
Масса	Weight	430 кг 430 kg			

Неограниченные возможности обмена данными

Уровень доходности находится в центре внимания каждого оператора фотовольтаической системы. При этом для оценки рентабельности необходимо иметь доступ к наиболее актуальным данным частной или коммерческой установки. Основные данные для анализа предоставляет встроенный в каждый инвертор REFU*sol*/008K-630K **регистратор данных**. Он записывает все основные рабочие параметры.

REFUlog

Удобный для пользователя мониторинг Ваших данных предлагает наш Интернет-портал www.refulog.com. Каждый инвертор REFU*sol*/008K-630K поддерживает подключение к локальной сети и сети Интернет. Подключение каждого из устройств 8-20 кВт производится посредством функции **Plug & Play**, через Ethernet-соединение и опционально через модуль REFU*connect*. Аппараты REFU*sol*/003K-005K можно интегрировать в локальную сеть через порт RS485 с модулем REFU*pmu*. В результате, Вы можете в любое время и любой точке мира обрабатывать данные, полученные от **неограниченного числа** инверторов.

Запись данных всех инверторов может осуществляться в течение длительных периодов времени. Наряду с **автоматическим контролем мощности** также интегрированы опции мониторинга состояния и уведомления о сбое. Кроме того, поддерживаются обе системы эксплуатационного мониторинга и анализа SolarLog и Meteocontrol.

Unlimited communication

The yields of a photovoltaic system are in the focus of every operator. In this context, the most recent data pertaining to a privately or commercially operated system are required to check the effectiveness. The data basis of your analysis is provided by the **integrated data-logger** in each REFU*sol*/008K-630K. It records all the key operating parameters.

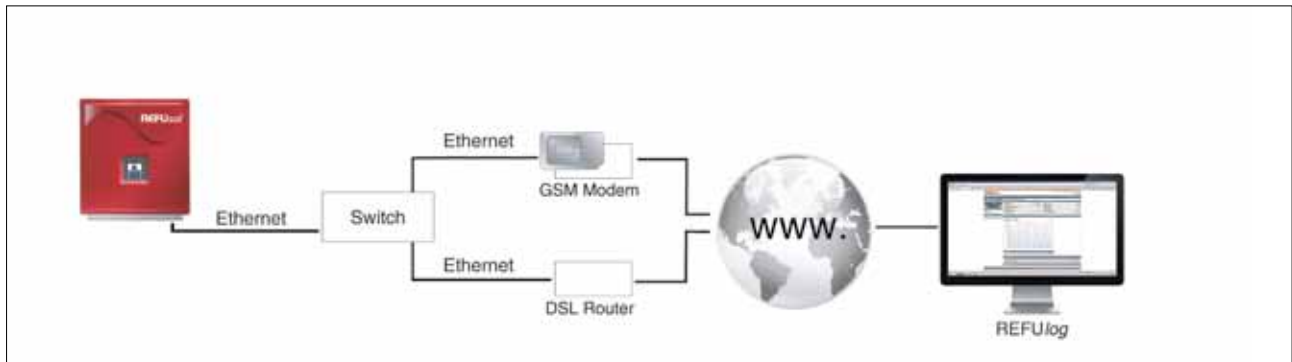
REFUlog

Please refer to our internet portal www.refulog.com which provides a **user-friendly** solution of **monitoring** your data. Every REFU*sol*/008K-630K inverter allows a connection with your local network and connection to the internet. On all 8 to 20 kW devices, the installation occurs via **plug & play**, an Ethernet connection, and optionally via REFU*connect*. REFU*sol*/003K-005K devices can be connected to your local network via RS485 with the REFU*pmu*. This means the data can evaluate an **unlimited number** of inverters at any time, world-wide.

The recording of the data can take place over long time frames for all inverters. In addition to the **automatic capacity control**, status monitoring and error reporting options are also integrated. In addition to this, the two operational monitoring and analysis systems, SolarLog and Meteocontrol, are also supported.

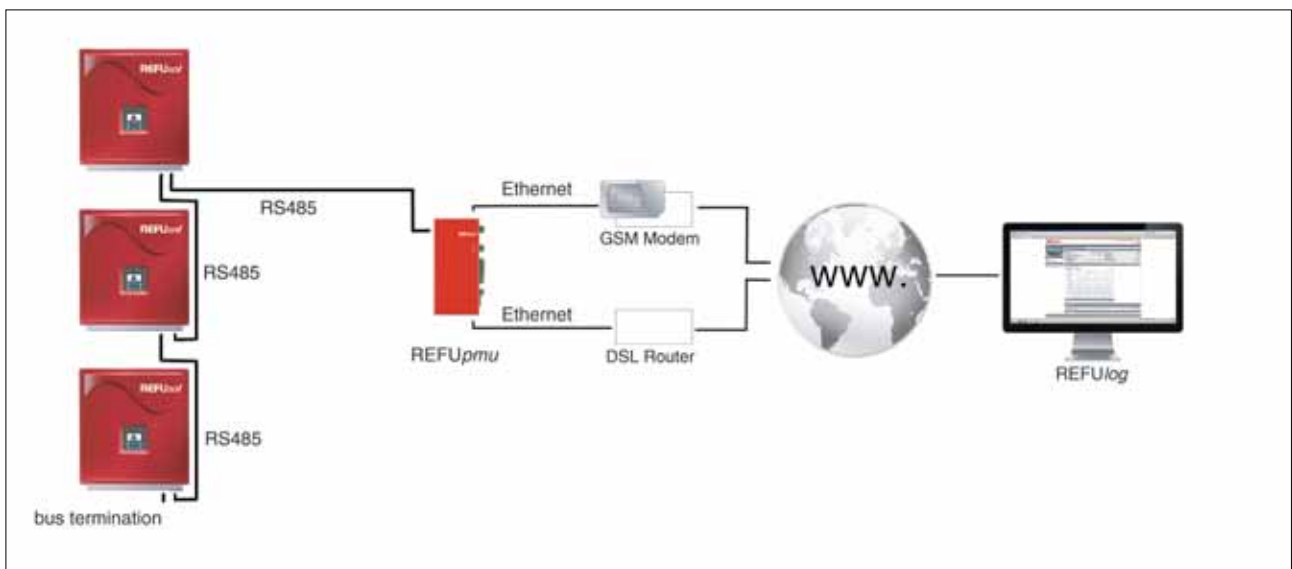


Пример установки Installation example



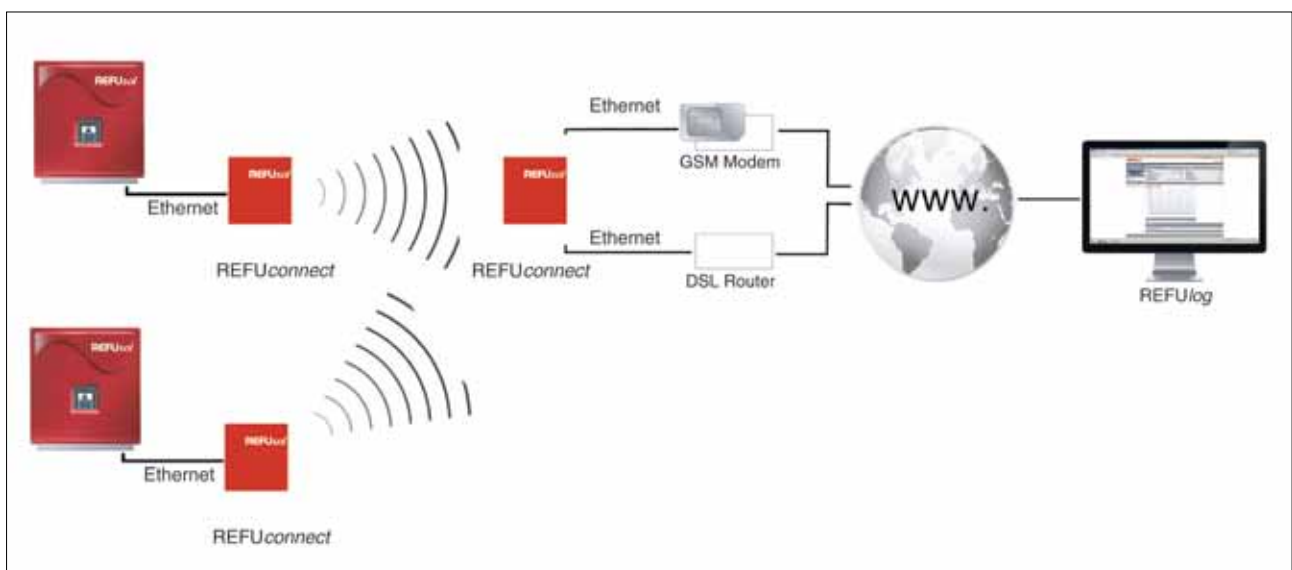
Подключение через Ethernet

Installation via Ethernet



Подключение через RS485 и REFUpmu

Installation via RS485 & REFUpmu



Подключение через Ethernet и REFUconnect

Installation via Ethernet & REFUconnect

REFUlog pro, REFUlog app REFUlog pro, REFUlog app

REFUlog pro – мониторинг

Версия REFUlog pro наряду с выводом наглядной **статистики в табличной форме** предоставляет в Ваше распоряжение расширенную **функцию автоматического мониторинга** каждой установки. В частности, она позволяет контролировать идеальную мощность переменного тока путем сравнения заданных и фактических параметров, а при отклонении генерировать сообщение, отправляемое по электронной почте, обеспечивая таким образом максимальный уровень Вашей доходности.

REFUlog pro – большой экран

Каждый стандартный дисплей можно превратить в **средство профессиональной презентации** Ваших установок. Актуальные и персонализированные параметры установок, такие как суточные, месячные и совокупные нормы выработки, а также сокращение уровня выбросов CO₂ отображаются на нем в виде красиво оформленной презентации.

New

REFUlog app

Управлять нашим порталом мониторинга REFUlog теперь без труда можно и через смартфон. Через приложение для iPhone® и Android пользователи REFUlog pro получают в распоряжение еще более гибкие инструменты контроля за состоянием своих установок. Графическая версия портала для мобильных устройств снабжает пользователя, например, информацией о мощности, выработанной энергии и производительности доступных установок. Все данные представлены в табличной форме и подготовлены для вывода в виде наглядных графиков.

REFUlog pro – Monitoring

The REFUlog pro version offers both clear **table-based statistics** and a wide-ranging and **automated monitoring function** on each device. In this context, the ideal AC performance is monitored using a target-actual comparison, and in the event of deviation, an email message is generated in order to ensure your yields.

REFUlog pro – Big Screen

Every standard commercial display can be adapted to ensure an **extra large professional display**, i.e., large LCDs, for your systems. In this context, system values such as day, month and total yields, as well as the CO₂ savings, are shown in an attractive presentation which is up-to-date and personalized.

New

REFUlog app

The straightforward and **user-friendly** REFUlog monitoring portal is now available for your smartphone. With an iPhone® or Android phone, REFUlog pro users can monitor their system more easily than ever. The mobile version of the portal, with content rich graphics, provides the user with information on the power output, generated energy and yield of the systems. All information is available in table form and prepared for you in the form of clearly readable and understandable graphics.



Технические характеристики

Technical data

REFUlog		REFUso/ 003K-005K	REFUso/ 008K-630K
Общие характеристики	General information		
Обязательное условие для REFUlog	Prerequisite for REFUlog	REFUpmu, пакет встроенного ПО 5-0 REFUpmu, firmware package 5-0	Совместимо начиная с версии пакета встроенного ПО 25-10 для REFUso/008K-020K и версии пакета встроенного ПО 5-4 для REFUso/100K-630K Compatible from firmware package 25-10 for REFUso/008K-020K and firmware package 5-4 for REFUso/100K-630K
Регистратор данных	Data logger	В комплекте начиная с версии пакета встроенного ПО 5-0 Integrated from firmware package 5-0	Уже встроен Already integrated
Установка фотовольтаических станций	PV-plant-installation	RS485, REFUpmu (радиус действия 1000 м) RS485, REFUpmu (1000 m range)	Установка Plug & Play посредством стандартной сети Ethernet; Опционально через REFUconnect (радиус действия 300 м) Plug & Play installation through the use of standard Ethernet network; optional with REFUconnect (300 m range)
Конфигурация станций и подстанций	Configuration of plants and sub-plants	Простое подключение инверторов через уникальный код активации, данные с места применения, индивидуальные параметры установки, фото установки Easy to integrate inverters using a unique activation code, location information, plant specific data, pictures	
Количество инверторов	Number of inverters	Не ограничено No limitation	
Администрирование	Administration	Возможно управление пользователями и правами доступа User administration supported	
Поддерживаемые языки	Foreign languages	EN, DE, IT, FR, ES, CZ, RO, GR с соответствующей локализацией отображаемых числовых параметров, дат и т.д EN, DE, IT, FR, ES, CZ, RO, GR with localized display varied number formats, dates and other data	
Передача данных	Data dispatch	Автоматический мониторинг функций Automatic monitoring of functions	
Протокол	Protocol	IP	
Поддерживаемые функции	Performance spectrum		
Индикация параметров установок и инверторов	Display of plants and inverter data	В виде обзорных списков для простоты сопоставления In clearly laid out lists for easier comparisons	
Визуализация текущих значений параметров каждой установки и инвертора	Display of current parameter values per plant and per inverter	Совокупная выработка, суточная выработка (абсолютная и нормированная), мощность AC/DC (абсолютная и нормированная), напряжение AC/DC, ток AC/DC, частота AC, температура прибора, интенсивность излучения, температура модуля Total yields, daily yield (absolute and normalized), AC/DC power rating (absolute and normalized), AC/DC voltage, AC frequency, device temperature, radiation values, module temperature	
Графический анализ исторических данных	Graphical analysis of historical data	Меню суточных, месячных, годовых и совокупных норм наработки, вывод на дисплей основных параметров установки и инвертора, комбинирование нескольких каналов в одной диаграмме через произвольно конфигурируемое меню статистики Day, month, year- and total sum view, display of every plant- and inverter-parameter, combination of various channels in a diagram through a free configurable statistic view	
Управление ошибками	Error management	Обзор сообщений об ошибках инверторов и уведомление об ошибках по электронной почте Overview of all error messages of all inverters and error notification via e-mail	
Рассылка отчетов	Report dispatching	Суточный, месячный или годовой отчет с данными мониторинга по электронной почте Daily, monthly or yearly notification of monitored data via e-mail	
REFUlog pro			
Дополнительные функции	Additional functions		
Функция автоматического мониторинга идеальной мощности AC ¹⁾ , статистических прогнозов энергоотдачи, погрешности суточной нормы выработки, текущего контроля мощности Automatic monitoring functions of ideal AC power ¹⁾ , statistical energy prognosis, daily energy divergence, current performance monitoring			
Вывод табличной статистики энергии, нормированной энергии, производительности и сокращения объема выброса CO ₂ для станций, подстанций и инверторов Statistical data tables for energy, normalized energy, earnings, CO ₂ conservation for inverters, sections or entire plant			
Возможность хранения файлов размером до 50 MB на каждую установку File storage up to 50 MB per plant			
Расчет и вывод на экран коэффициента производительности ¹⁾ Calculation and display of performance ratio ¹⁾			
Приложение для вывода на большой экран информации о снижении объема выбросов CO ₂ , суточной, месячной, годовой и совокупной выработке Big screen application for the presentation of CO ₂ reduction, daily, monthly, yearly and total yields			

¹⁾ Доступно при наличии датчика температуры и излучения SI-13TC-T-K

¹⁾ Available with temperature and incidence measurement SI-13TC-T-K

Дополнительные компоненты Accessories

Датчик температуры и излучения SI-13TC-T-K

Для обеспечения **точного мониторинга** производительности установки применяется внешний датчик температуры и излучения SI-13TC-T-K, работающий со всеми инверторами REFU*sol* 008K-630K. Благодаря встроенному регистратору данных измеренные значения температуры и солнечного излучения можно вывести для просмотра на экран **через REFU*log***. С его помощью без труда можно распознать сбои в работе установки.

Точность измерений при этом повышается за счет внедрения **активной температурной компенсации**. Благодаря расширенному диапазону измерений до 1300 Вт/м², индивидуальной калибровке на стандартный измерительный сигнал и возможности замера температуры модуля, с датчиком SI-13TC-T-K Вы получаете в распоряжение **мощный и точный измерительный инструмент**, дополняющий функциональные возможности Вашей установки.

REFU*powercap*

Для систем, работающих в **экстремальных условиях**, например, при нехватке места или очень высокой окружающей температуре, в качестве дополнительного компонента Вашему вниманию предлагается наш активный вентиляторный модуль – REFU*powercap*. Дополнительный вентилятор позволяет устанавливать солнечные инверторы номинальной мощности от 8 до 20 кВт в стесненных монтажных условиях при повышенных температурах.

За счет дооборудования модулем REFU*powercap* **допустимая окружающая температура** инверторов увеличивается на **5°C**, что делает возможным многоуровневый монтаж макс. трех инверторов.

Temperature and radiation sensor – the SI-13TC-T-K

An **exact monitoring** of the performance of the system is ensured by the SI-13TC-T-K external temperature and irradiation sensor for all REFU*sol* 008K-630K inverters. Thanks to the integrated data-logger, it is also possible for the temperature and solar radiation values that are measured to be **visualized via REFU*log***. This also enables the straightforward recognition of system errors.

The measuring accuracy is also increased due to the **active temperature compensation**. With an extended measurement range of up to 1300 W/m², the individual calibration to the standard measurement signal and the possibility of the module temperature measurement, with the SI-13TC-T-K, a **powerful and accurate measuring device** is available to you as a supplement to your system.



REFU*powercap*

For installations in extreme environs, such as in the event of insufficient space or with very high ambient temperatures, we can also offer you our active ventilator module – the REFU*powercap* – as an additional component. The additional ventilator enables an installation of the solar inverter with 8 to 20 kW nominal capacity in a cramped and hot installation area.

Through supplementing the system with the REFU*powercap* the **permitted ambient temperature** of the inverter is **increased by 5°C** which enables the installation of up to three inverters over each other.

Технические характеристики

Technical data

		Датчик температуры и излучения SI-13TC-T-K (Только для REFU _{sol} ≥ 008K) Temperature and radiation sensor SI-13TC-T-K (only for REFU _{sol} ≥ 008K)	
Общие характеристики	General		
Шунтовое сопротивление	Shunt resistor	0,10 Ohm (TK = 22 ppm/K)	
Рабочая температура	Ambient temperature	-20 ... +70°C -4 ... +158°F	
Питающее напряжение:	Supply voltage	12 ... 24 BDC 12 ... 24 VDC	
Сила тока	Current draw	0,3 mA	
Соединительный кабель	Connecting cable	4 x 0,14 mm ² , 3 м (стойкий к УФ-излучению UV-resistant)	
Размер модуля	Cell dimension	50 x 34 mm	
Габаритные размеры	Dimensions	145 mm / 81 mm / 40 mm	
Ширина / высота / глубина	Width / Height / Depth		
Масса	Weight	340 г 340 g	
Солнечное излучение	Radiation		
Диапазон измерений	Measuring range	0 ... 1300 Вт/м ² 0 ... 1300 W/m ²	
Выходной сигнал	Output signal	0 ... 10 В 0 ... 10 V	
Точность измерений	Measuring accuracy	+/- 5% от конечного значения +/- 5% of full scale	
Температура модуля	Module temperature		
Диапазон измерений	Measuring range	-20 ... +90°C -4 ... +194°F	
Выходной сигнал	Output signal	2,268 V + T [°C] * 86,9 m V/°C	
Точность измерений	Measuring accuracy	+/- 1,5% при 25°C +/- 1.5% at 77°F	
Нелинейность	Nonlinearity	0,5°C 33°F	
Макс. погрешность	Max. deviation	2°C 36°F	
Раскладка контактов	Terminal assignment		
Оранжевый	Orange	Сигнал измерения излучения (0 ... 10 В)	Output signal radiation (0 ... 10 V)
Красный	Red	Питающее напряжение (12 ... 24 BDC)	Supply voltage (12 ... 24 VDC)
Черный	Black	GND	
Коричневый	Brown	Сигнал измерения температуры (0 ... 10 В) Output signal temperature (0 ... 10 V)	
		REFU _{powercap} (Только для REFU _{sol} 008K - 020K) REFU _{powercap} (only for REFU _{sol} 008K - 020K)	
Электрические характеристики	Electrical data		
Питающее напряжение	Supply voltage	24 BDC 24 VDC	
Подключение питающего напряжения	Connection supply voltage	Сенсорный штекер Sensors connector	
Расход на собственные нужды	Internal consumption	2,4 Вт 2.4 W	
Охлаждение, окружающие условия, ЭМС	Cooling, ambient conditions		
Свободное место перед прибором	Free space in front of the unit	1000 mm	
Механические характеристики	Mechanical		
Степень защиты	Type of protection	IP54 согласно EN 60529 IP54 as per EN 60529	
Габаритные размеры	Dimensions	488 mm / 90 mm / 250 mm	
Ширина / высота / глубина	Width / Height / Depth		
Масса	Weight	1,4 кг 1.4 kg	
Возможно подключение модуля REFU _{powercap} , либо датчика температуры и излучения Connection of REFU _{powercap} or temperature and radiation sensor			

REFU_{pmu}

Правовые основания

В соответствии с §6 германского закона EEG¹⁾ фотовольтаические станции с присоединяемой мощностью более 30 кВтп должны быть интегрированы в систему менеджмента ввода нагрузки и сетевой безопасности. Директива BDEW²⁾ „Генерирующие мощности в электросетях среднего напряжения“ устанавливает данное требование для всех станций, подающих ток в сети среднего напряжения. Оно в первую очередь предусматривает обеспечение возможности дистанционного ограничения мощности станции сетевым оператором.

REFU_{pmu}

Регулятор мощности REFU_{powermanagementunit} – сокращенно REFU_{pmu} – предоставляет в Ваше распоряжение и распоряжение Вашего сетевого оператора данную функцию в соответствии с требованиями Директивы. Наряду с **ограничением мощности** и паразитной мощностью можно вести учет **фактически поданной в сеть мощности** всех подключенных инверторов REFU_{sol}/008K-630K, включая ограничительные функции в самом инверторе. В сочетании с нашим порталом мониторинга REFU_{log} Вы получаете, помимо прочего, возможность визуализации совокупной мощности и энергии.

Набор функций наших модулей REFU_{pmu} может быть расширен за счет различных опций, например, подключения дополнительной сенсорики.

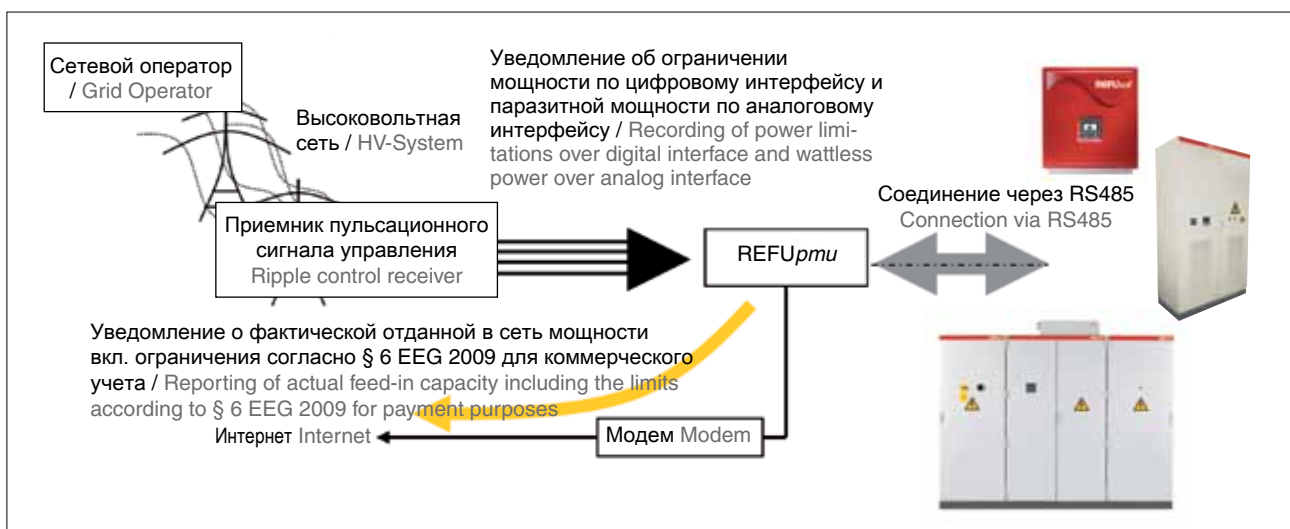
Legal background

According to §6 of the German EEG regulations¹⁾ PV systems with a connected load of more than 30 kWp have to participate in the management of the power feed-in and the network safety. The BDEW²⁾ directive „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ [Generating Plants Connected to the Medium Voltage Network] defines this requirement for all installations that feed in on the medium-voltage level. Primarily, this allows the network operator to limit the power of the installation by remote control.

REFU_{pmu}

The REFU_{powermanagementunit} – in short REFU_{pmu} – can offer you and your network operator this function according to the directive. In addition to the **power limitation** and the reactive power, it is also possible to log the current **feed-in power** of all the REFU_{sol}/008K-630K inverters that are connected, including the limitations. In connection with our REFU_{log} monitoring portal, you are also able to present and view the total power output and total energy in graphic format.

The scope of supply of our REFU_{pmu} is completed with different options, such as the connection of additional sensors.



Пример применения

Example of application

¹⁾ Закон о возобновляемых источниках энергии
²⁾ Федеральное агентство по энергетике и водному хозяйству

¹⁾ German Renewable Energy Act
²⁾ Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (German Federal Association of the Energy and Water Industry)

Технические характеристики

Technical data

		REFU μ mi
Функции	Functions	
Условия сетевого подключения инвертора	Grid code for inverter	Соответствует требованиям всех положений для низко- и средневольтных сетей (BDEW, VDE-AR-N 4105 ¹⁾ , EEG2009) Complies with all of the German low and medium voltage grid regulations (BDEW, VDE-AR-N 4105 ¹⁾ , EEG2009)
Электрические характеристики	Electrical data	
Макс. питающая мощность	Maximum supply power	18 Вт 18 W
Питающее напряжение	Supply voltage	AC 115 ... 230 V / 50 ... 60 Гц (внешний штекерный блок питания) AC 115 ... 230 V / 50 ... 60 Hz (external AC adaptor)
Технические характеристики	Technical data	
Рабочая сигнализация	Operating notification	Через СИД (Вкл, Работа, Ошибка, Коммутационное положение цифровых входов для ограничения мощности) Via LED (On, Operating, Error, Switching Status for power reduction)
Установка ограничения мощности	Specification of power reduction	4 цифровых входа (градация 0%, 30%, 60%, 100%, возможность произвольного перепрограммирования или двоичная функция, обеспечивающая 16 возможных программируемых коммутационных положений) 4 digital combined inputs (stepping: 0%, 30%, 60%, 100% optional reprogrammable or binary function, resulting in 16 possible, programmable switching status)
Установка паразитной мощности	Specification of reactive power	Снаружи по аналоговому интерфейсу или альтернативно через программируемую кривую From extern via analog interfaces or alternative via programmable characteristic curve
Встроенный интерфейс	Integrated interfaces	<ul style="list-style-type: none"> • Разъем Ethernet для модемного соединения Ethernet connection for connection with modem • 2 x RS485 (с гальванической развязкой) 2 x RS485 (galvanic isolated) • USB (интерфейс для сервисного обслуживания) USB (service interface) • Цифровые и аналоговые входы и выходы Digital and analog input and output
Макс. кол-во управляемых инверторов	Max. controllable inverters	<ul style="list-style-type: none"> • RS485: 2 x 31 абонента, т.е. макс. 62 абонента RS485: 2 x 31 inverters, max. 62 inverters • Общая длина на линию: макс. 1000 м Total length per branch: max. 1000 m
Регистратор данных	Data-logger	Для учета упущенной оператором установки выручки регистрируются все сигналы ограничения мощности и установки паразитной мощности. For confirmation of lost earnings of the operator of the installation all signals of power reduction and reactive power are logged.
Связь с порталом REFUlog	Communication with REFUlog	<ul style="list-style-type: none"> • Передача данных через Ethernet-соединение с REFUlog Communication via Ethernet interface with REFUlog • Возможность обработки данных со всех встроенных регистраторов подключенных солнечных инверторов через REFUlog, благодаря этому не требуется дополнительное соединение, например, через Ethernet Evaluation possibilities of all internal data logger of the connected inverters via REFUlog, due to this no additional interface, e.g. Ethernet, is necessary
Монтаж	Installation	Настенный монтаж; монтаж на DIN-рейке (опционально) wall mounting; Top hat rail installation (optional)

¹⁾ На стадии разработки

¹⁾ In preparation

REFUgak

REFUgak

New

REFUgak

Благодаря нашей генераторной распределительной коробке REFUgak становится возможной **еще более эффективная компоновка установок большой производительности** в сочетании с центральными инверторами.

До 32 цепочек панелей можно свести в одной коробке REFUgak и при помощи всего одного кабеля подключить их к инвертору. Она обеспечивает **мониторинг и диагностику ошибок** Вашей установки на **уровне цепочки солнечных панелей** и защищает подключенные цепочки от разрушения в случае сбоя. REFUgak напрямую обменивается данными с инвертором по шине CANopen без использования дополнительных компонентов и предлагается в версиях 1000 В или 1500 В.

New

REFUgak

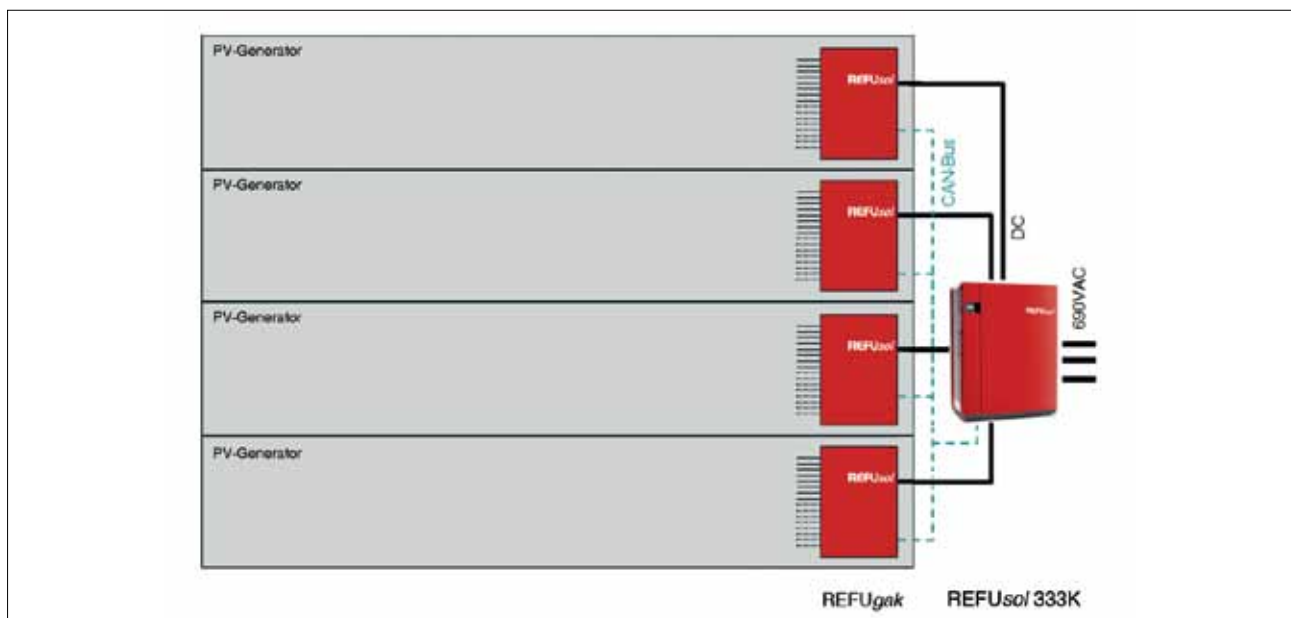
With the help of our generator terminal box, REFUgak, it is possible to configure **large-scale** systems with central inverters **even more efficiently**. Up to 32 strings can be concentrated in a single generator terminal box and connected to the inverters with just one cable.

It enables the **monitoring and error diagnosis** of your system **at the string level** and also protects the connected strings against destruction in the event of an error. The REFUgak communicates directly with the inverter via CANopen without additional components and is available in the versions 1000 V or 1500 V.

Технические характеристики

Technical data

		REFUgak
Защита от перенапряжения	Overvoltage protection	Комбинированный разрядник тип 1 и 2 Type 1 and 2
Цепочечные предохранители	String fuses	До 16 (возможно сдвоенное подключение), каждый с предохранительной защитой 6-25 А плюс или плюс/минус Up to 16 (double connection possible) each at 6-25 A Plus- or plus/minus-fuses
Класс защиты	Type of protection	IP54 (для 1000 В), IP65 (для 1500 В) IP54 (at 1000 V), IP65 (at 1500 V)
Габаритные размеры Ширина / высота / глубина	Dimensions Width / Height / Depth	750 mm / 750-1000 mm / 320 mm
DC-разъединитель	DC-contactor	макс. 250 А / max. 250 A



REFUconnect REFUconnect

New

REFUconnect

Новое беспроводное объединение в сеть через модуль REFUconnect **облегчает** планирование и монтаж **коммуникационных соединений** всех инверторов в составе фотовольтаической станции. Радиомодуль REFUconnect построен на стандарте радиосвязи, который даже в промышленном окружении с большими помехами гарантирует надежное и безопасное соединение. С его помощью можно подключать до **2000 инверторов**. При этом модуль REFUconnect одновременно используется как ретранслятор, что позволяет без труда передавать данные на расстояние в несколько километров. Радиус действия отдельного соединения может при этом достигать 300 м.

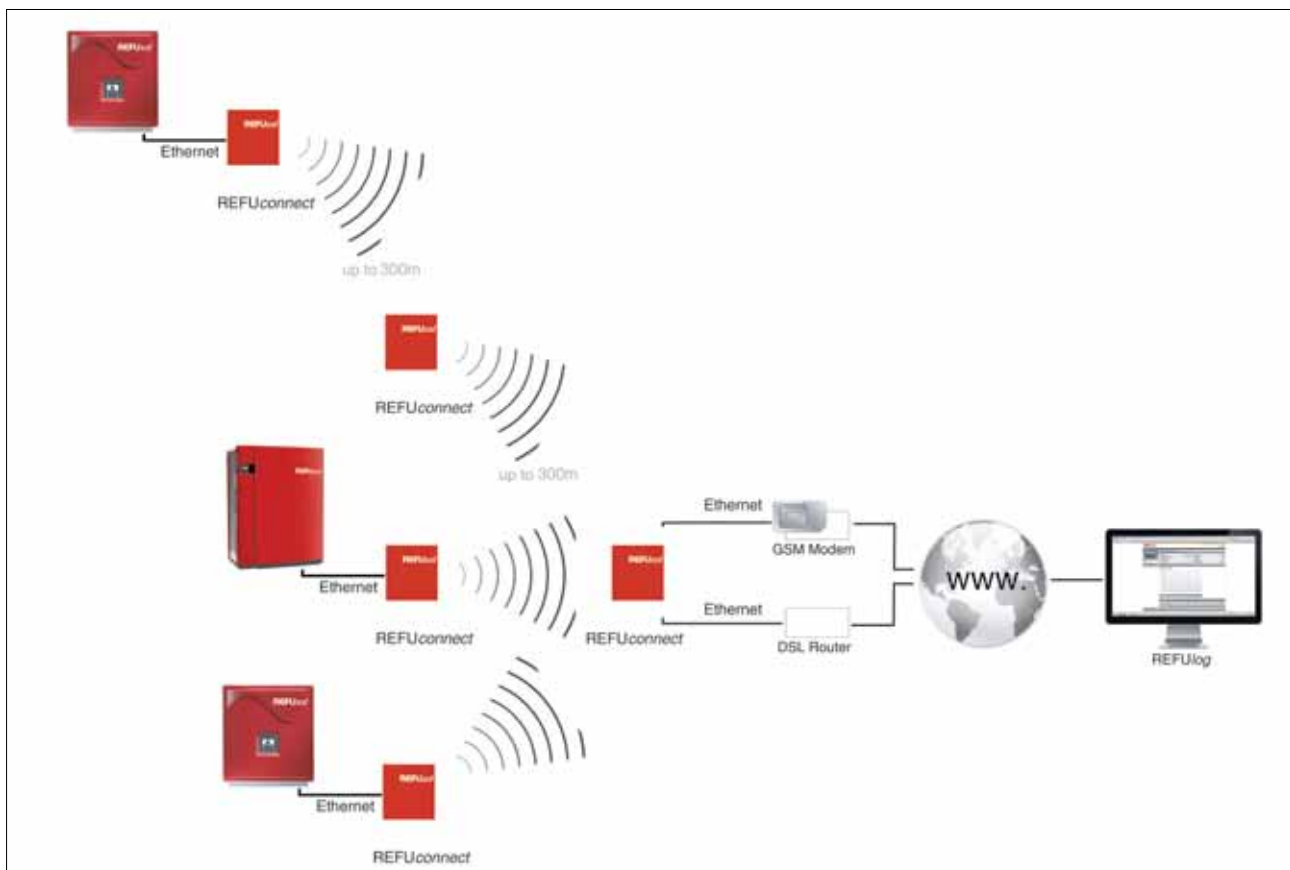
Для работы радиомодулям требуется очень малая мощность, а их питание обеспечивается напрямую от инверторов, в результате чего отпадает необходимость во внешнем электроснабжении. REFUconnect автоматически создает в сетевой структуре дублированные соединения, обеспечивая тем самым **бесперебойную и стабильную передачу** данных инверторов. Сеть имеет парольную защиту, что гарантирует безопасную передачу данных, невидимую для других, неавторизованных абонентов.

New

REFUconnect

The new wireless networking via REFUconnect **simplifies** the planning and installation of the **communications connections** of all the inverters in a PV system. The REFUconnect radio module is based on a radio standard which also ensures secure and reliable connections in high-interference industrial environments. It is possible to connect up to **2000 inverters** to this system. In this context, the REFUconnect is simultaneously used as a repeater, so that distances over several kilometers can be bridged without difficulty. The range of such an individual connection can total up to 300 m.

The radio modules only require a very low power level and are supplied directly by the inverter, which means an external power supply is not required. REFUconnect establishes redundant connections automatically in the network and therefore ensures an **error-free and stable transfer** of the inverter data. The network is password-protected, so that the data are transferred securely and that they remain invisible to other external participants.



Сервис Service

Сервисное обслуживание клиентов для нас не обязанность, а первоочередная естественная необходимость.

Инверторы REFUSol помимо высокой эффективности также отличаются своей **конструкцией, практически не нуждающейся в обслуживании**. Если все-таки возникла техническая проблема, о ней позаботится команда наших квалифицированных сервисных специалистов REFUSol. Она поможет Вам решить вопросы, связанные с нашей продукцией, где бы Вы ни находились. Имея сервисные центры в США, Азии и Европе, мы представлены на основных рынках фотовольтаических систем и зачастую оказываем поддержку на языке страны и непосредственно на месте.

При подаче заявки на устранение дефекта в рабочие дни, **в течение 24 ч** в Ваш адрес будет отправлен сменный инвертор 4-20 кВт. Инверторы мощностью более 20 кВт обслуживаются **в течение 48 ч нашими сервисными техниками непосредственно на месте**. Кроме того, на все модели центральных инверторов REFUSol мы предлагаем заключить соответствующие **договора сервисного и технического обслуживания**, гарантирующие стабильность Ваших доходов.

Горячая линия REFUSol

Прием рекламаций по инверторам

Тел. +49 7123 969 202

Факс +49 7123 969 30202

Email: service@refusol.com

Технические консультации

по инверторам и компоновке установок

Тел. +49 7123 969 102

Сервисные центры по всему миру:

Восточная

Европа: +420 734 54 55 33

Греция: +30 210 5771312

Италия: +39 345 0209461

Испания: +34 91 3005515

Корея: +82 23288 3331

Индия: +91 9867556726

США: +1 408 775 7365

For us, great customer service isn't just a job, it goes without saying.

REFUSol inverters are not only highly efficient, they also stand out thanks to their **low maintenance design**. If a technical problem should nonetheless occur, our professional and competent REFUSol service team will be pleased to assist you. The team can also support you with any questions about our products, world-wide. With service centers in the USA, Asia and Europe, we are represented in the key PV markets and can assist users both directly on location and often in the local language.

If a defect is reported on working days, a 4 to 20 kW **replacement unit** leaves our company **within 24 hrs**. If servicing is required for devices over 20 kW, they will be attended by one of our **service technicians directly, on location** within **48 hrs**. In addition to this, we also offer appropriate **servicing and maintenance contracts** for all REFUSol central inverters to ensure the stability of your yields.

REFUSol Hotline

Complaints line for all inverters

Phone +49 7123 969 202

Fax +49 7123 969 30202

Email service@refusol.com

Technical support

Inverter & system configuration

Tel. +49 7123 969 102

Service contact worldwide

Eastern

Europe +420 734 54 55 33

Greece +30 210 5771312

Italy +39 345 0209461

Spain +34 91 3005515

Korea +82 23288 3331

India +91 9867556726

USA +1 408 775 7365

Обучение Training

Узнайте больше о нашей продукции, приняв участие в одном из наших семинаров REFUsol, проводимых в г. Метцинген.

В рамках однодневного семинара наши **специалисты** познакомят Вас с последними тенденциями в области фотовольтаики и продемонстрируют возможности инверторов REFUsol. Семинары ориентированы на таких специалистов, как инженеры по гелиотехнике, проектировщики промышленных установок, архитекторы, наладчики или специалисты по продажам, имеющие базовые знания в области фотовольтаики.

Для больших групп под заказ мы предлагаем организацию **индивидуальных семинаров** с выездом к **клиенту**.

Более подробную информацию о темах, сроках и **регистрации участников** Вы можете получить на нашем **сайте в Интернете**, www.refusol.com, либо по телефону **+49 7123 969 0**.

Будем рады видеть Вас среди участников!

Develop your professional knowledge of our products at one of our REFUsol seminars in Metzingen.

At a day seminar together with our **professional personnel**, you can find out the very latest developments in the area of photovoltaics and REFUsol inverters. The seminars are suited to professionals such as solar technicians, system Planners, Architects, specialized craftsmen and salesmen who have previous knowledge in the area of photovoltaics.

We can also offer bigger groups of customers **individually customized training sessions** at their **own location**.



Further information on the content, dates and **registration** is available on our **website**, www.refusol.com. Alternatively, give us a call on **+49 7123 969 0**.

We look forward to hearing from you!

Сферы применения и реализованные проекты Applications and references

Сферы применения

С момента внедрения на рынок линейки продукции REFUso/ в различных регионах мира нами смонтированы системы совокупной мощностью более 2 ГВт **в самых разнообразных климатических и географических условиях**. Это подтверждает надежность технологии REFUso/, прогрессивность конструкции и высокая степень удовлетворенности клиентов. Не только в диапазоне 3,6 - 20 кВт, но и в более высоких мощностных классах могут быть реализованы различные прикладные решения в самых разнообразных областях применения.

Реализованные проекты

Спектр реализованных проектов варьирует от установок крышного типа для односемейных жилых домов или складских помещений до больших солнечных парков. Наша продукция работает по всему миру и может применяться в самых разных климатических и географических условиях. В индивидуальном разговоре мы поможем Вам подобрать оптимальный солнечный инвертор.

Fields of application

Ever since the introduction of the REFUso/ product line, over 2 GW PV power output has been installed under **very wide ranging climatic and geographical conditions**. This highlights the proven technology, groundbreaking design configurations and high levels of customer satisfaction of REFUso/. Diverse application possibilities in the various fields of use are not only on offer in the ranges of 3.6 to 20 kW, but also in much higher power classes.

References

The range of applications stretches from rooftop systems on family homes and warehouses to large-scale solar parks. Our products are now used all over the world, and they can be deployed under the most diverse climatic and geographical conditions. We would be happy to provide advise which of our solar inverters is best suited to your requirements.




Установка 1 МВт 1 MW installation



Установка 4,6 МВт 4.6 MW installation



Установка 1 МВт 1 MW installation



Тексты и рисунки отражают текущее состояние технологий на момент публикации. Сохраняем за собой право на внесение технических изменений без предварительного уведомления. Ответственность за опечатки не принимается. Исключая возможные ошибки.

© Авторские права 2011,
REFUso/ GmbH
Все права защищены

Text and illustrations reflect the current state of technology at the time of publication. We reserved the right to technical changes without notification. No liability is accepted for printing errors. Errors excepted.

© Copyright 2011, REFUso/ GmbH
All rights reserved

REFUso/ GmbH
Uracher Straße 91
72555 Metzingen
Germany

Телефон +49 7123 969-0
Факс +49 7123 969-165

info@refusol.com
www.refusol.com

REFUso/ GmbH
Uracher Straße 91
72555 Metzingen
Germany

Phone +49 7123 969-0
Fax +49 7123 969-165

info@refusol.com
www.refusol.com