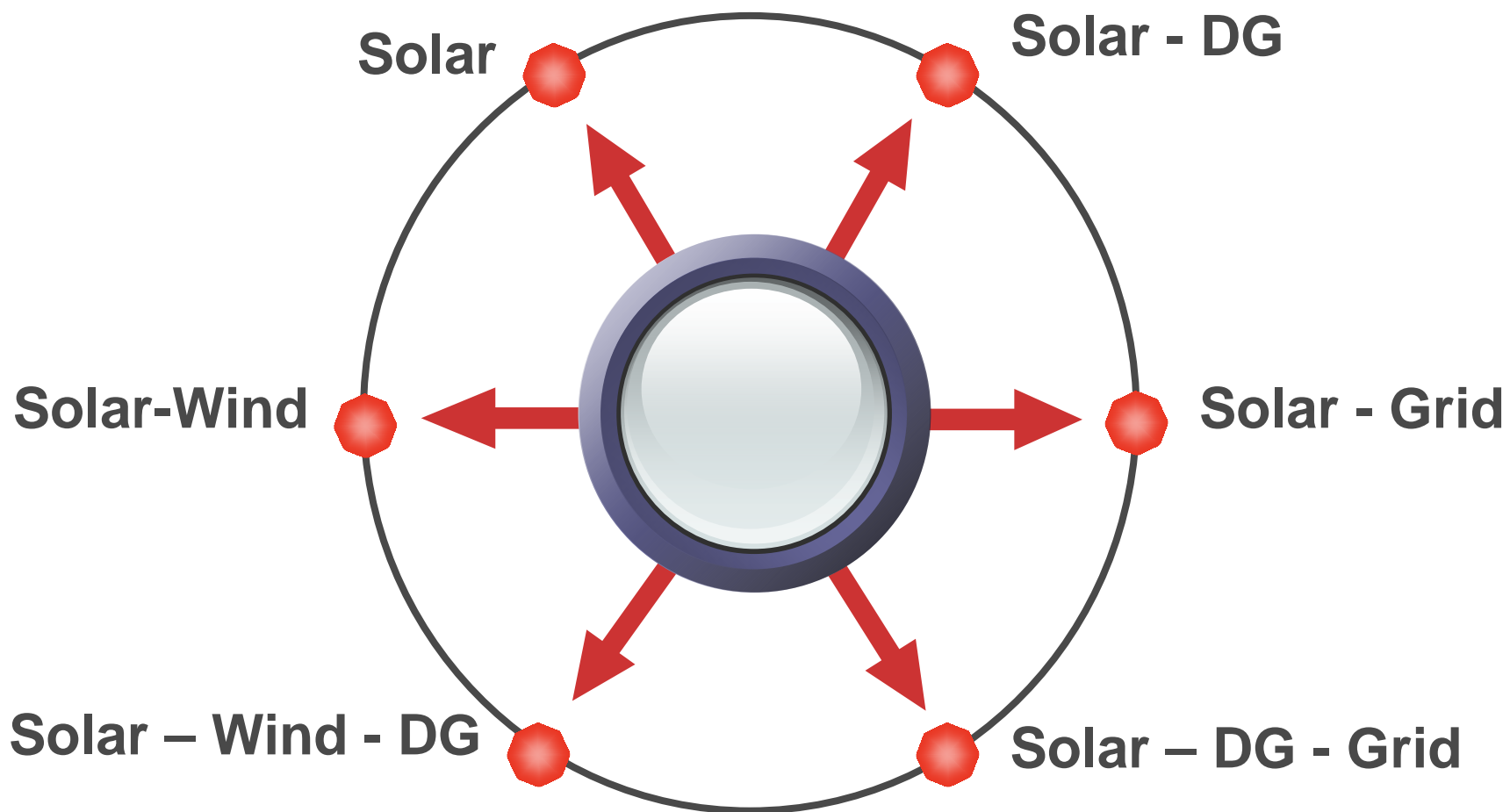


# Гибридные системы электроснабжения для BTS

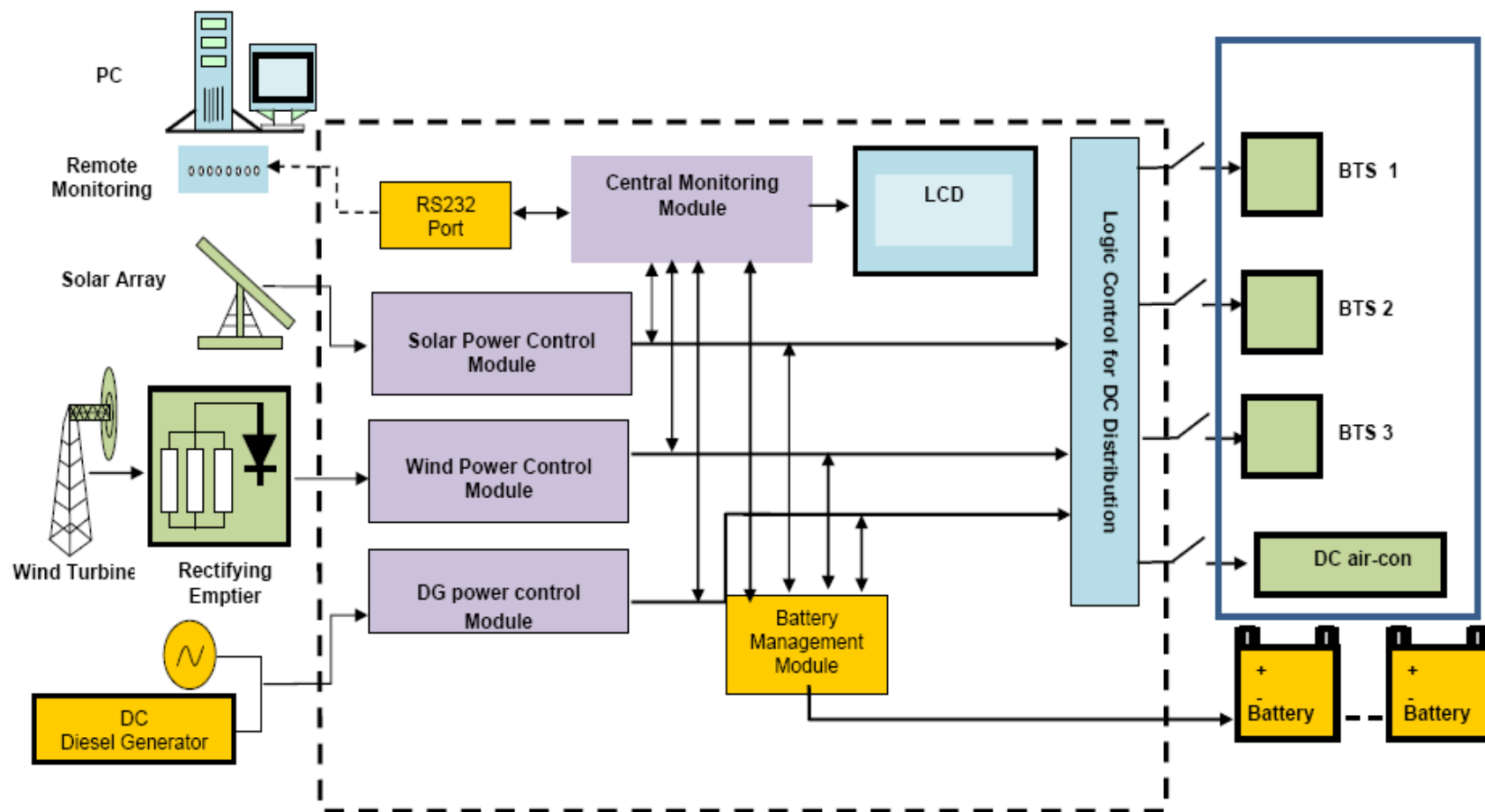
---

**Особенности компонентов гибридных  
систем для BTS, предлагаемых ЗАО  
«А.Рустел»**

# Типы гибридных систем



# Гибридная система



# Режимы работы гибридной системы

1. Наличие только солнца - электропитание от солнечных панелей.
2. Наличие только ветра - электропитание от ветрогенератора.
3. Наличие и солнца, и ветра. При заряженных АКБ электропитание нагрузки происходит от солнца. В случае пропадания солнца или его нехватки – переключение на электроэнергию от ветрогенератора. Такой режим позволяет снизить нагрузку на ветрогенератор.
4. Отсутствие и солнца, и ветра. АКБ питают нагрузку либо до появления солнца или ветра, либо до полного (заданного) разряда самих АКБ.

Такой режим работы позволяет увеличить срок жизни АКБ (как следствие – снизить CAPEX), а также повысить КПД системы.

# Система управления

---

Компоненты:

1. Модуль управления.
2. Солнечный контроллер.
3. Контроллер ветрогенератора.
4. Выпрямительные модули  
(исключение выпрямительной системы из помещения БС).
5. Инверторные модули.
6. Модуль управления ДГУ.

# Система управления. Требования.

1. Унификация конструктива под различные источники энергии (при одинаковом модуле управления):
  - solar-wind system;
  - solar-wind diesel system;
  - solar-grid system;
  - wind grid system;
  - solar-wind-grid system;
  - и т.д.
2. Модульность (масштабируемость). Для увеличения мощности изменяется лишь количество соответствующих модулей, но не вся система целиком.
3. Алгоритм работы системы должен быть направлен на минимизацию времени работы от АКБ для увеличения их срока службы.

# Компоненты гибридной системы

Главная часть – солнечные панели. Но развитие технологии производства солнечных панелей позволяет не уделять значительное время выбору данного компонента.

Основное внимание – контроллеры ветрогенератора и солнечных панелей.

## 1. Солнечный контроллер:

- разграничение питания нагрузки и заряда АКБ - качественный контроллер питает нагрузку даже при выходе АКБ из строя;
- модульность (обеспечение резерва «N+1»).

## 2. Контроллер ветрогенератора:

- возможность подсоединения нескольких ветрогенераторов к одному контроллеру.
- стабилизация напряжения без АКБ, то есть система может функционировать при выходе АКБ из строя.
- возможность резервирования «N+1»

## Контроллеры гибридной системы.

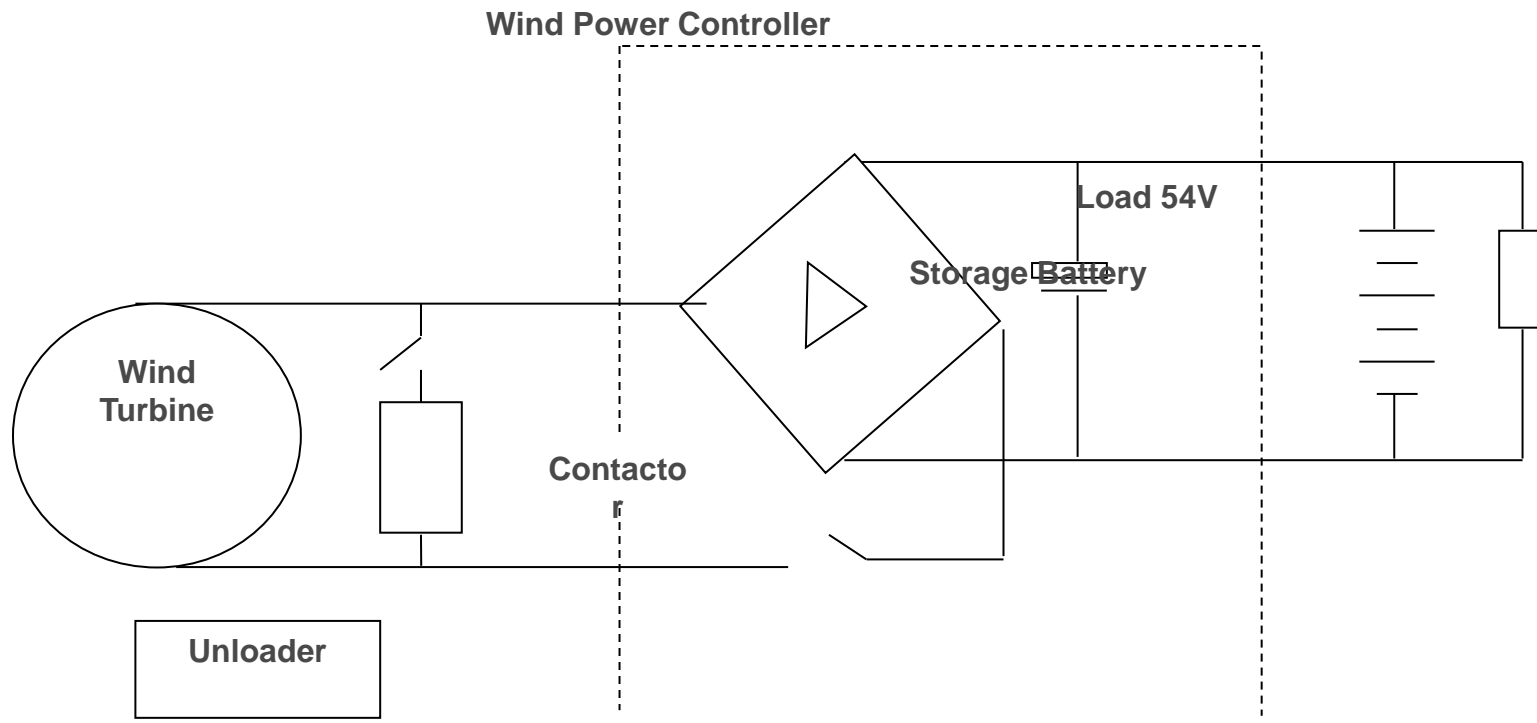
---

### Типы контроллеров ветрогенераторов и солнечных панелей:

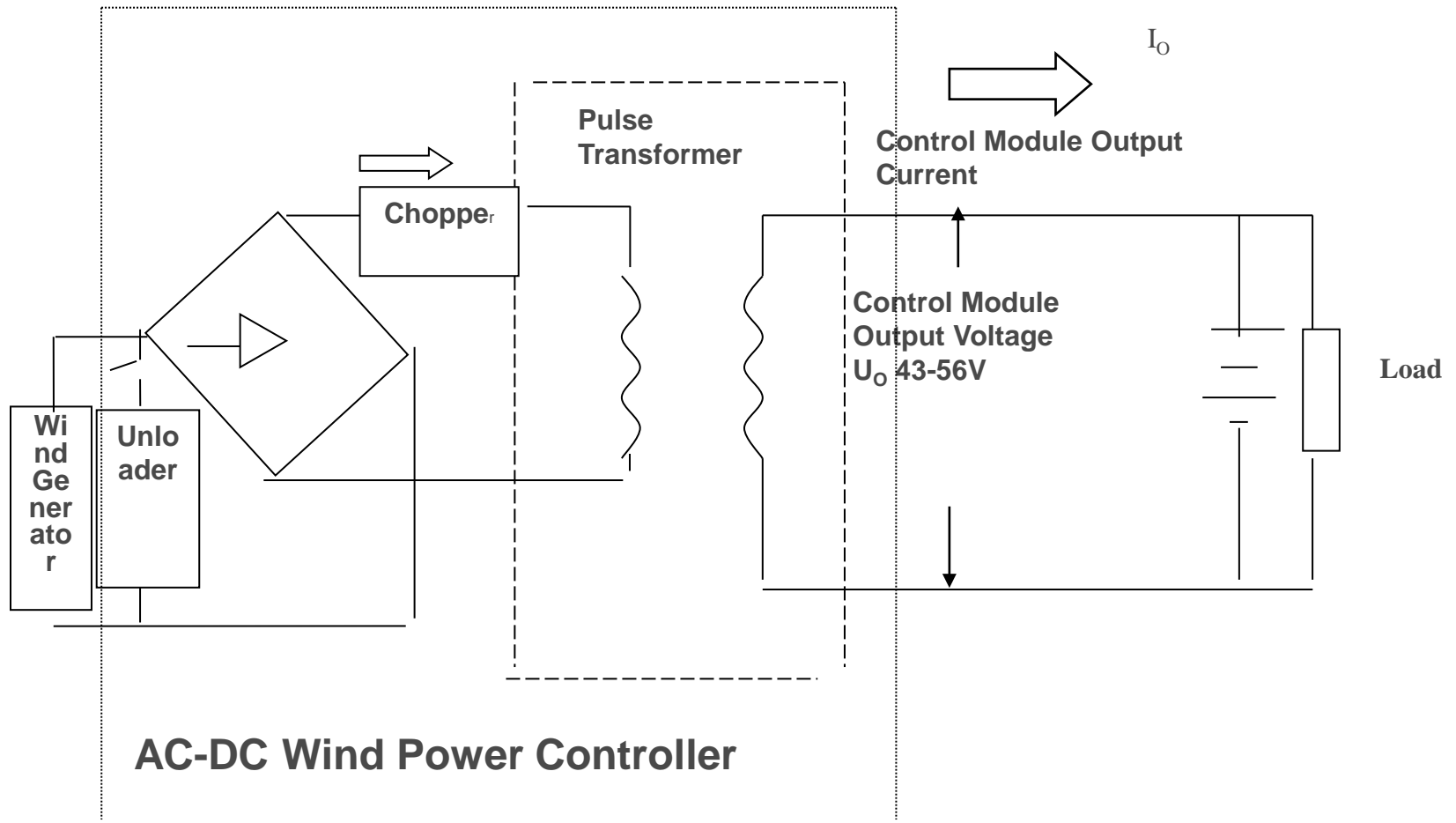
- без стабилизированного выходного напряжения по постоянному току;
- со стабилизированным выходным напряжением по постоянному току (**только контроллеры данного типа применимы на объектах связи**).



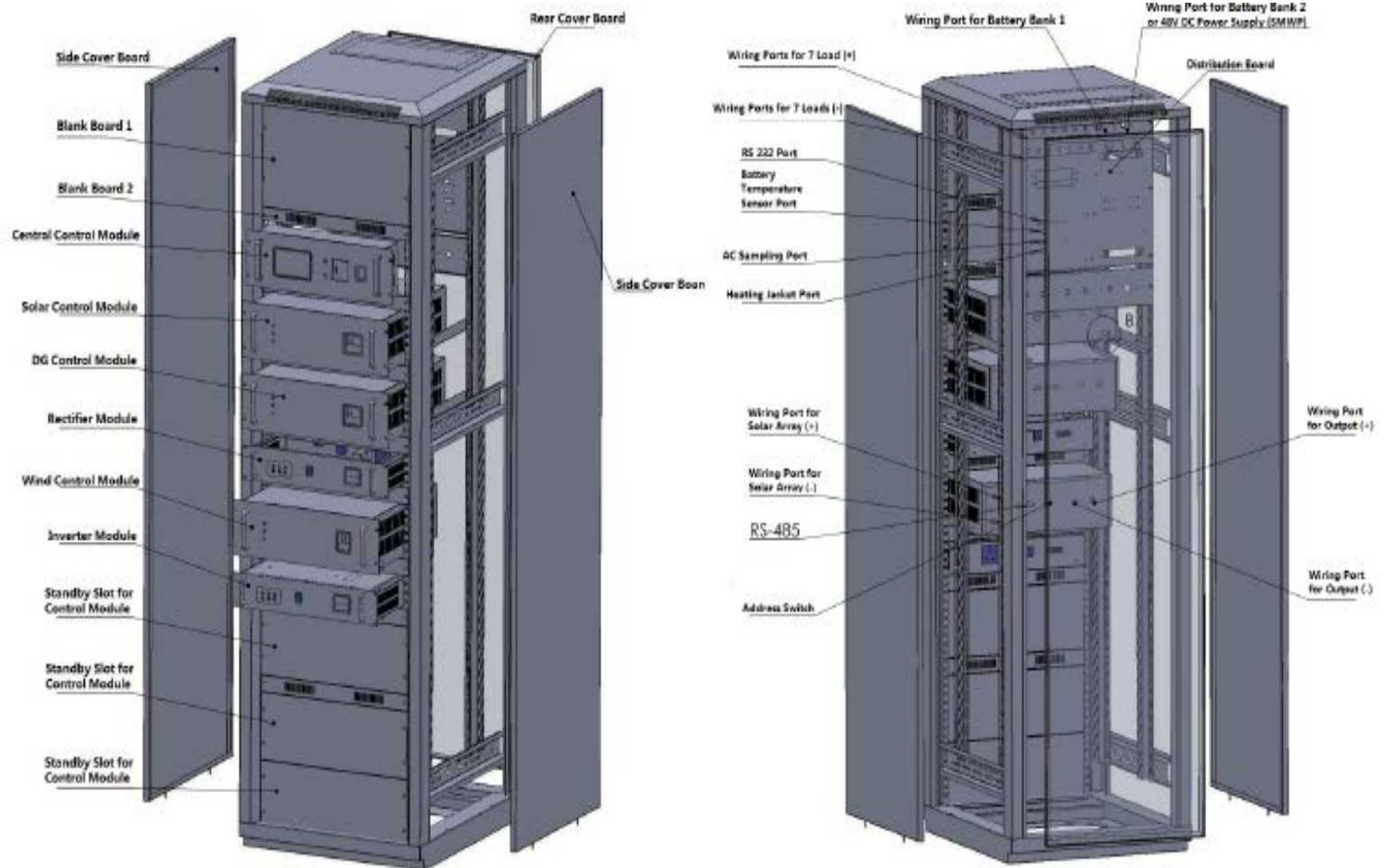
# Не стабилизированное выходное напряжение



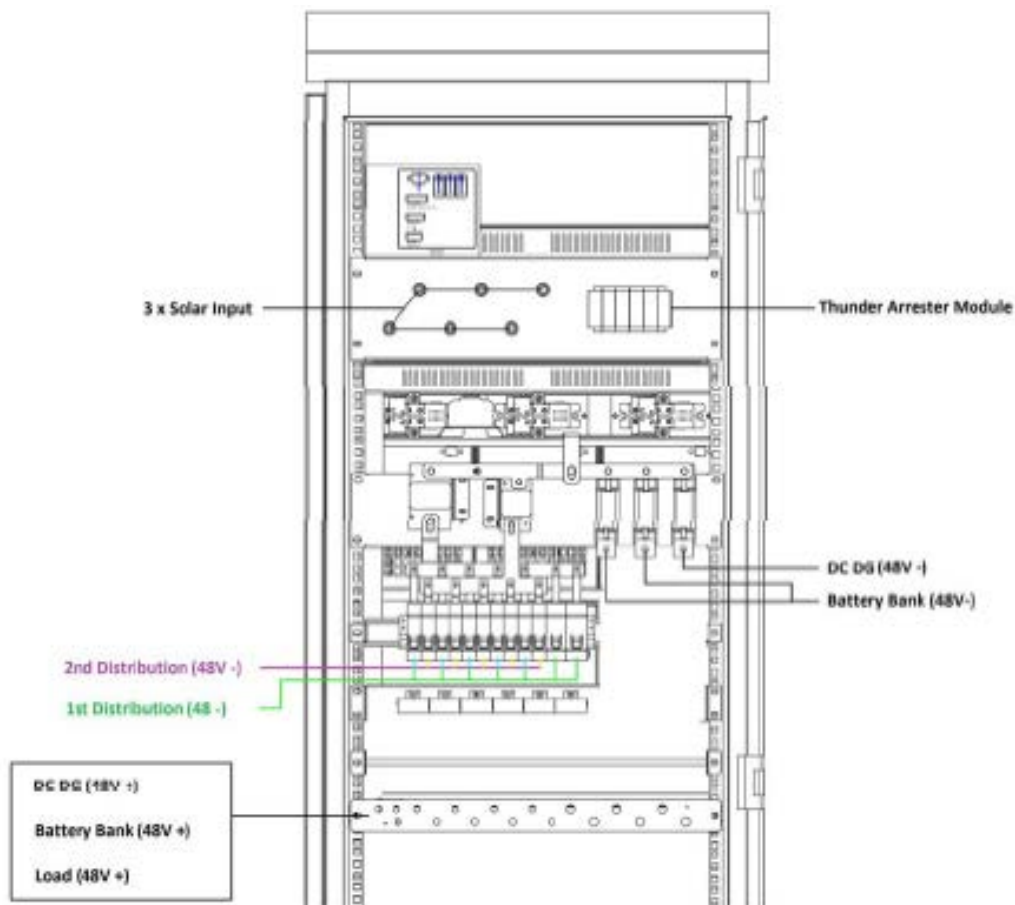
# Стабилизированное выходное напряжение



# Гибридная система от А.Рустел. Общий вид конструктива.



# Подключение нагрузки и АКБ.



# Меню контроллера.

PV V:	63.1V	14:30
PV I:	29.1A	SYS ST
PV PWR:	1.84KW	NORMAL
PV EQTY:	0.58KWh	BAT ST
WND V:	121.9V	BLK CHRГ
<b>SYSTEM</b>	MODULE	ALARM

WND I:	59.9A	14:30
WND PWR:	7.30KW	SYS ST
WND EQTY:	1.26Wh	NORMAL
DG V:	61.5V	BAT ST
DG I:	30.5A	BLK CHRГ
<b>SYSTEM</b>	MODULE	ALARM

DG PWR:	1.88KW	14:30
DG EQTY:	1.26KWh	SYS ST
OPT V:	55.1V	NORMAL
OPT I:	159.2A	BAT ST
OPT PWR:	8.78KW	BLK CHRГ
<b>SYSTEM</b>	MODULE	ALARM

OPT EQTY:	2.15KWh	14:30
LOAD V:	55.1V	SYS ST
LOAD I:	10.0A	NORMAL
LOAD PWR:	551W	BAT ST
LOAD CSP:	0.78KW	BLK CHRГ
<b>SYSTEM</b>	MODULE	ALARM

BAT TEMP:	19.2°C	14:30
AC V:	231.0V	SYS ST
CHRG I:	149.2A	NORMAL
CHRG PWR:	36.2Ah	BAT ST
DSCH I:	0A	BLK CHRГ
<b>SYSTEM</b>	MODULE	ALARM

DSCH PWR:	0.0Ah	14:30
REMG PWR:	1000.0Ah	SYS ST
REMG TM:	990h36m	NORMAL
BAT CPTY:	1000Ah	BAT ST
		BLK CHRГ
<b>SYSTEM</b>	MODULE	ALARM

# Операторы, использующие данное решение



Установлено более 20 000 станций в мире, использующих решение данного производителя.

## Опыт компании А.Рустел

---

- Год начала установки гибридных систем – 2009;
- Значительный **реальный** опыт установки гибридных систем для сотовых операторов в России и СНГ;
- Количество установленных систем и поставленного оборудования ~ более 150 комплектов

# Валаам





# Таджикистан



# Сибирь

