



تحت رعاية وزارة البيئة
بجمهورية مصر العربية

المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء



جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي
KHALIFA INTERNATIONAL AWARD FOR DATE PALM
AND AGRICULTURAL INNOVATION

الراعي الذهبي

جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي



شريك
تنظيمي

خلال الفترة من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر ٢٠٢٤



+202 261 102 99



01148686466



www.ainelbeeah.org



info@ainelbeeah.org



@ainelbeeah



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية
المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

Battery Energy Storage System BESS



شركة
تنظيمي

Amr Farouk, August 2024.

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والمنتجات الزراعية
KHALIFA INTERNATIONAL AWARD FOR DATE PALM
AND AGRICULTURAL INNOVATION
الراعي الذهبي

تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء



• جاري تنفيذ مشروعات طاقة رياح بقدره ٣٤٥٠ ميجاوات

• جاري تنفيذ مشروعات طاقة شمسية بقدره ٣٧٠٠ ميجاوات مع انظمه تخزين بطاريات بسعة ٢٨٤٠ ميجاوات ساعة للاستفادة من الطاقة المولدة في أوقات الذروة وتحسين أداء واستقرار الشبكة. المجلس الأعلى للطاقة - ٢٦ أغسطس ٢٠٢٤



شريك
تنظيمي

Reference: <https://cabinet.gov.eg/News/Details/76794>

تنظيمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية

المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

Egypt, 2023-2024

- Egypt signed a letter of intent to join the Battery Energy Storage Systems Alliance (BESS), which is one of the main initiatives of the Global Energy Alliance for People and Planet (GEAPP) during COP28 in Dubai.
- The alliance aims to enhance joint work to secure 5 GWs of stored energy by 2024.
- The first agreement was signed between the Norwegian company **SCATEC** and the Ministry of Electricity in Egypt, to develop **1 GW of solar energy with BESS** battery energy storage solution, with the participation the Norwegian government, the AfDB, British International Investment (BII), and the American Finance Corporation (DFC).
- NREA launched a **20MWp/35Mwh** project at Hurghada, financed by the Japanese JICA.
- July2024, H.E. Prime Minister announced the agreement on 500Mw BESS, to come in-service by 2025.



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية
المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

“Why BESS” Grid, Nature and Operation



تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية

المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

الطاقة في مصر - المصدر تقرير الشركة القابضة للكهرباء 2022-2023

		2021/2022	2022/2023	Y/Y
Total Installed Capacity	MW	59866	59445	99%
Hydro	MW	2832	2832	100%
Thermal (Affiliated Companies & EEHC Plants)	MW	52405	52622.5	100%
New and Renewable Energy (Wind & Solar)	MW	3264	3308	101%
Private Sector BOOT (Thermal)	MW	1365	682.5	50%
Peak Load	MW	33800	34200	101%
Total Energy Generated (on country level)	GWh	214220	216252	101%
Hydro	GWh	14646	15458	106%
Thermal	GWh	179977	184578	103%
New and Renewable Energy	GWh	10537	10642	101%
Private Sector (BOOT)	GWh	8890	5399	61%
Power Generated from Isolated Plants - unconnected plants and reserve	GWh	147	163	111%
Energy Purchased From (IPPs) - industrial companies surplus	GWh	23	12	52%
Total Fuel Consumption	K toe	34149	33500	98%
Production Companies (including EEHCs plants)	K toe	32275	32350	100%
Private Sector (BOOT)	K toe	1874	1150	61%
Fuel Consumption Rate at Production Companies	gm/kWh gen.	179.3	175.26	98%
Fuel Consumption Rate , including BOOT	gm/kWh gen.	180.8	176.3	98%
Thermal Efficiency (including Private Sector BOOT)	%	48.54	49.77	103%
No. of Customers at Distribution Companies	M. Customer	39.1	40.7	104%



تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤

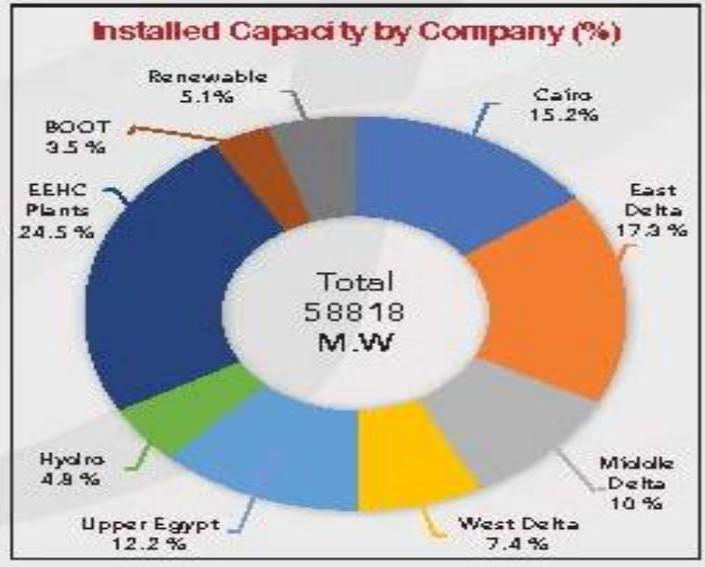
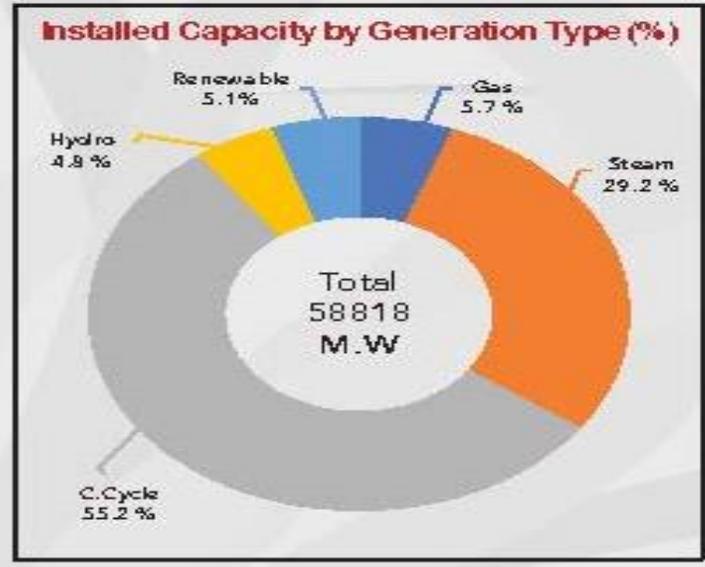
EETC Annual Report, 2020-2021.



تحت رعاية وزارة البيئة جمهورية مصر العربية

المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

Type / Co.	Cairo	East Delta	Middle Delta	West Delta	Upper Egypt	Hydro Power	EEHC Plants	Private Sector	Renewables	Total
Gas	785	1848	336	24	350	0	0	0	0	3343
Steam	3320	4156	420	3431	3804	0	0	2048	0	17179
Combined Cycle	4834	4200	5107	907	3000	0	14400	0	0	32448
Hydro	0	0	0	0	0	2832	0	0	0	2832
Renewables	0	0	0	0	0	0	0	0	3016	3016
Total (MW)	8939	10204	5853	4352	7154	2832	14400	2048	3016	58818



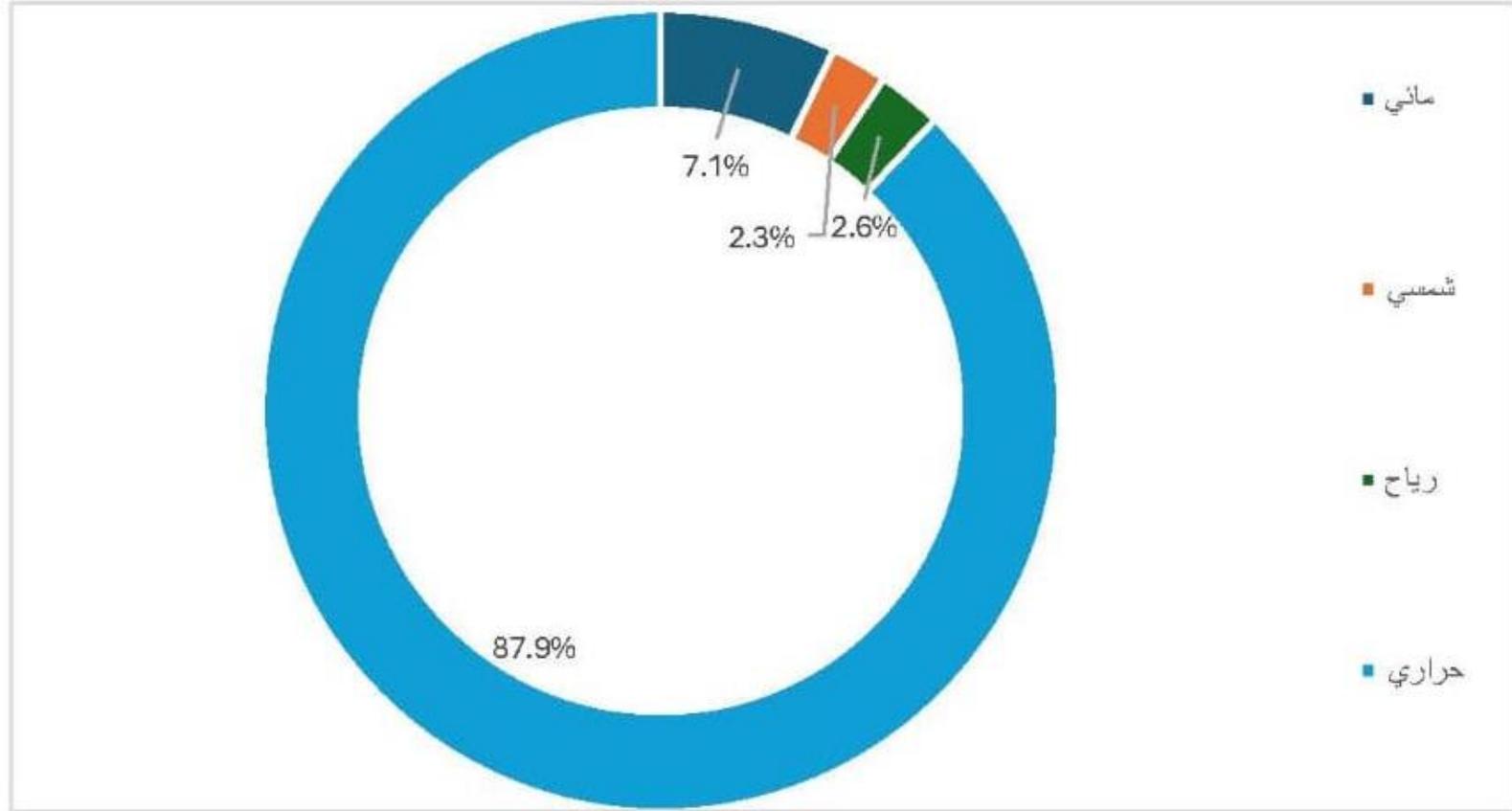
EETC Annual Report, 2020-2021.

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء



EETC Annual Report, 2020-2021.

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤

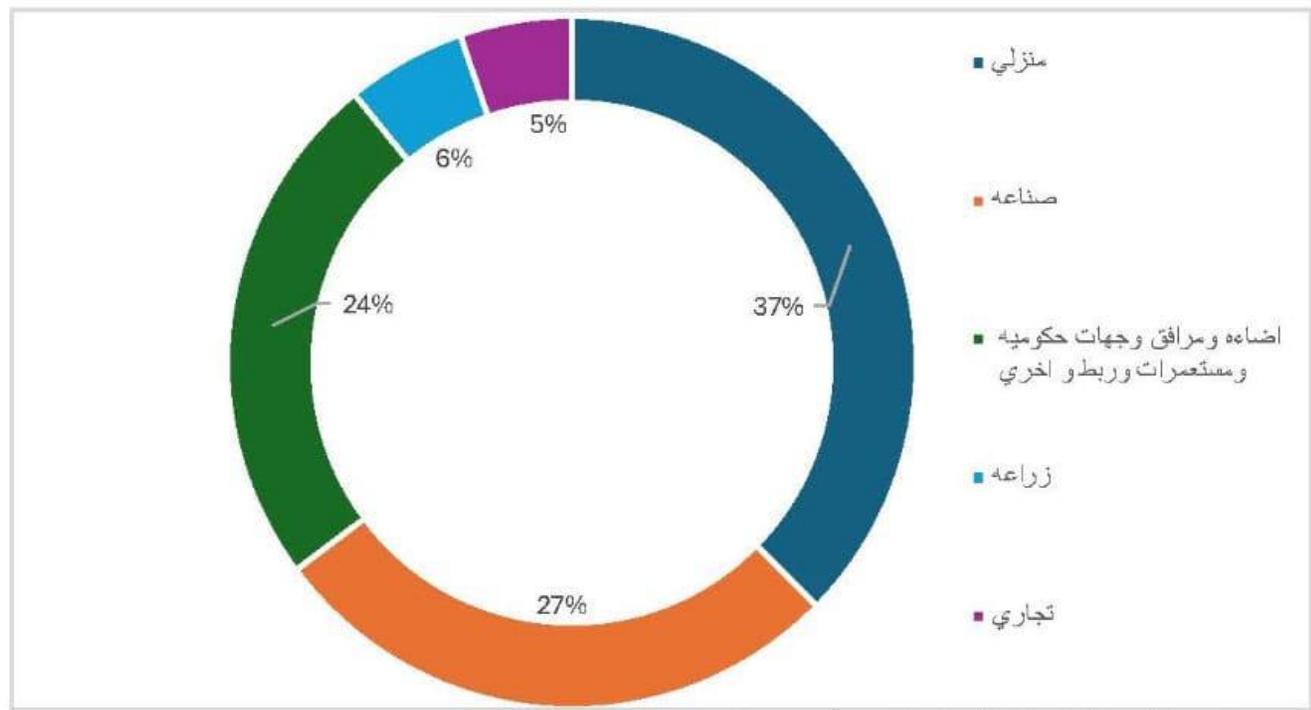


جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والمنتجات الزراعية
KHALIFA INTERNATIONAL AWARDS FOR DATE PALM
AND AGRICULTURAL INNOVATION
الراعي الذهبي

تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية

المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

الطاقة في مصر - المصدر: تقرير الشركة القابضة لكهرباء مصر 2023-2022



216.2 TWh
169.6 TWh

اجمالي الطاقة المنتجة والمشتراة
اجمالي الطاقة المباعة



EETC Annual Report, 2020-2021.

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤

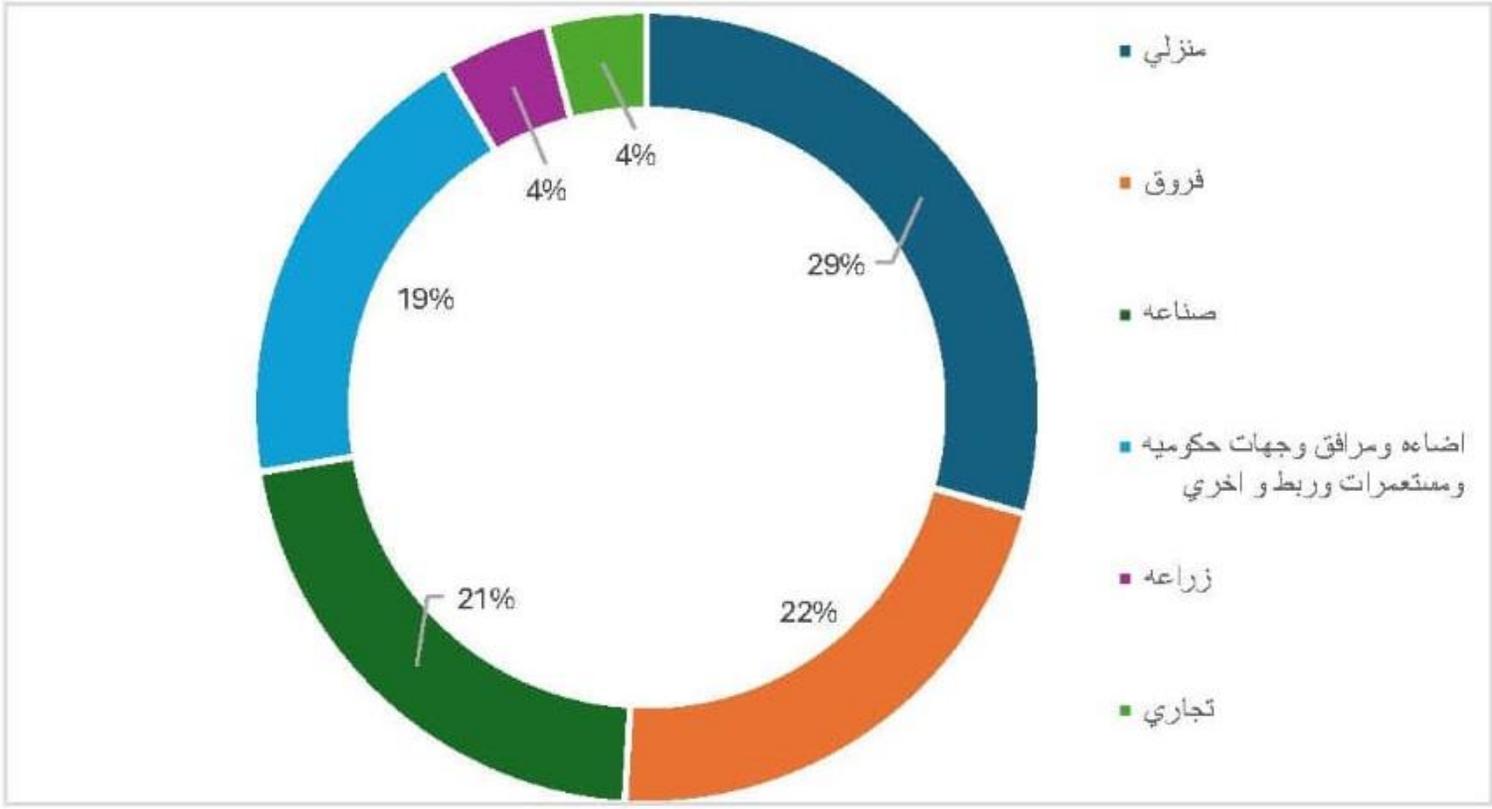


تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية

المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

216.2 TWh
169.6 TWh

اجمالي الطاقة المنتجة والمشتراة
اجمالي الطاقة المباعة



EETC Annual Report, 2020-2021.

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية

المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

تركيبات محطات الطاقة الشمسية اللامركزية حتى 30/10/2013

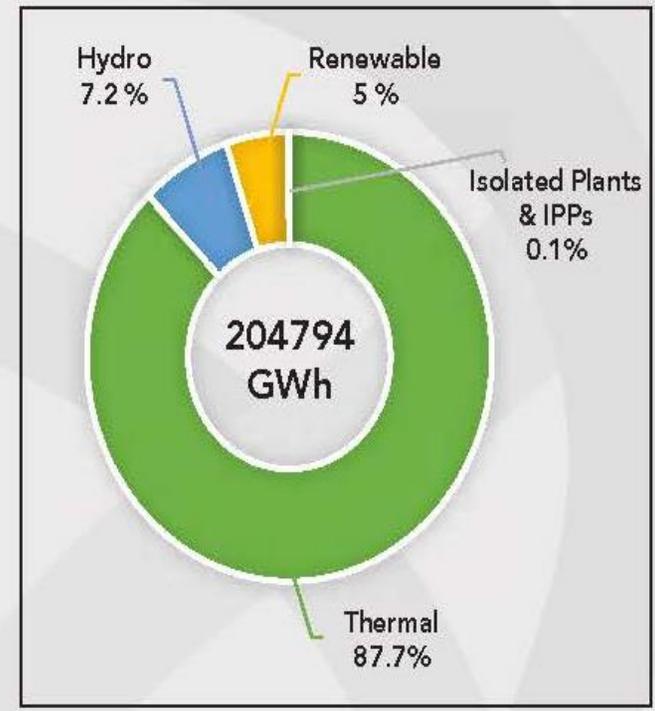
	net metering > 500Kw	net metering <500kw	self- consumpti on>500kW	self- consumptio n<500kw
المصرية لنقل الكهرباء	-	-	28,400	-
مصر العليا	-	2,401	-	-
مصر الوسطى	7,900	5,181	-	-
البحيرة	32,031	13,042	6,000	-
جنوب الدلتا	-	2,213	-	-
شمال الدلتا	1,000	1,762	-	40
القناة	3,518	19,509	969	171
الإسكندرية	-	4,186	560	917
جنوب القاهرة	1,996	13,257	-	-
شمال القاهرة	1,593	12,269	-	170
قطاع خاص	-	2,830	15,877	-
Total installed kW per type per size	48,038	76,650	51,806	1,298
Total installed kW per type		124,688		53,104
Grand Total installed kW				177,792
Permitted kW				1,000,000
Available kW, as seen 30/10/23				822,208
% Private sector/total per type per size	0%	4%	31%	0%
% Private sector/total per type	N/A	2%	N/A	0%
% Private sector of the grand total installed				11%
% Private sector of the permitted				2%

Source: <http://www.egyptera.org/ar/TotalSolarEnergyCapabilities.aspx>

تحت رعاية وزارة البيئة جمهورية مصر العربية

المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

Type		2019/2020	2020/2021	Variation%
Steam	Subsidiaries	43839	41037	(6.4)
	Private Sec.	11408	11188	(1.9)
Gas	Subsidiaries	3464	2733	(21.1)
Combined Cycle	Subsidiaries	73367	72951	(0.6)
	EEHC Stations	41422	51757	24.9
Total Thermal*		173500	179666	3.6
Hydro		15038	14769	(1.8)
New & Renewable	Wind	4233	5257	24.2
	Solar	4430	4945	11.6
Total Grid		197201	204637	3.8
Isolated Units & Reserve		136.4	133	(2.6)
Purchased from IPP s		19.5	24	20.5
Grand Total*		197357	204794	3.8



EETC Annual Report, 2020-2021.

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

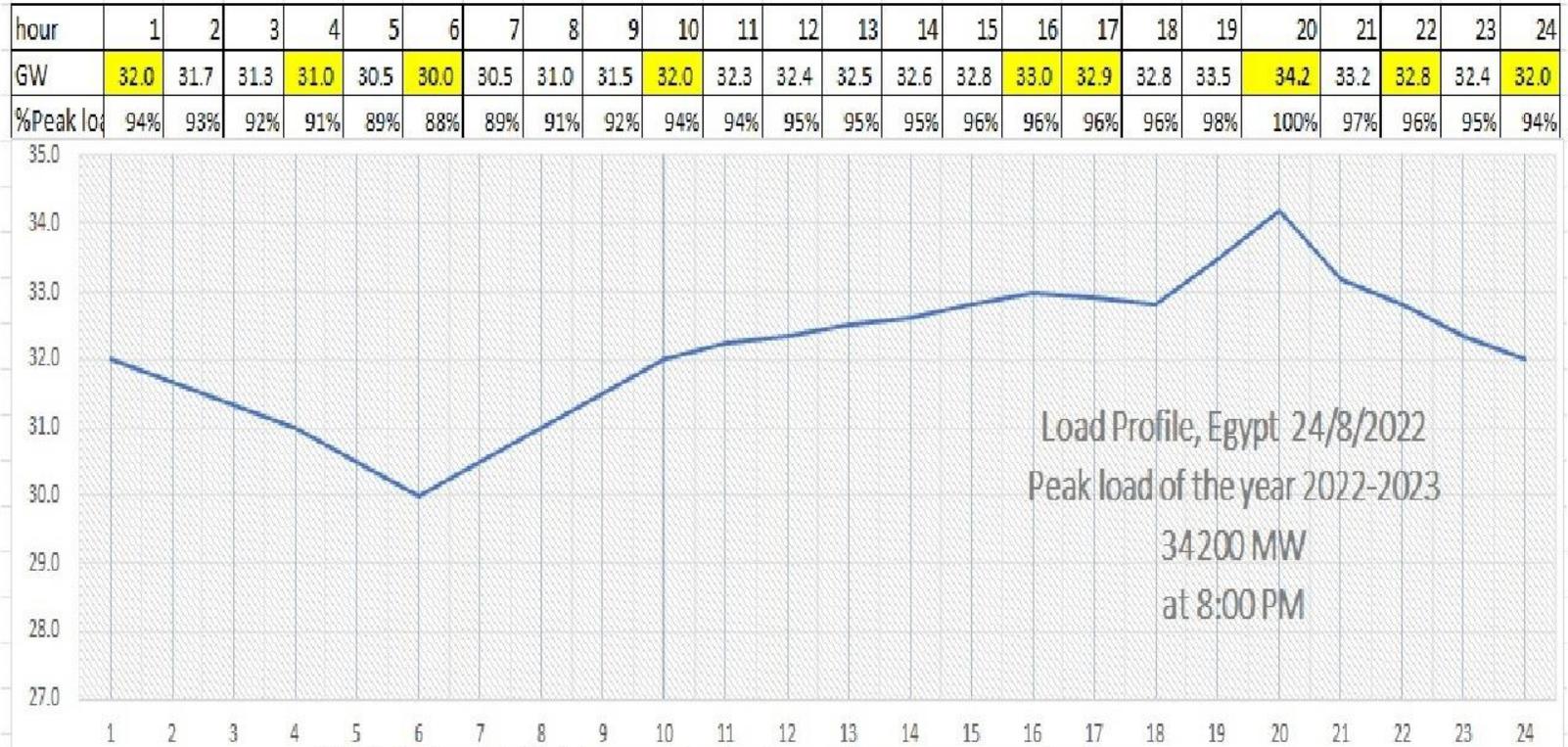
٢٠٢٤



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية

المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

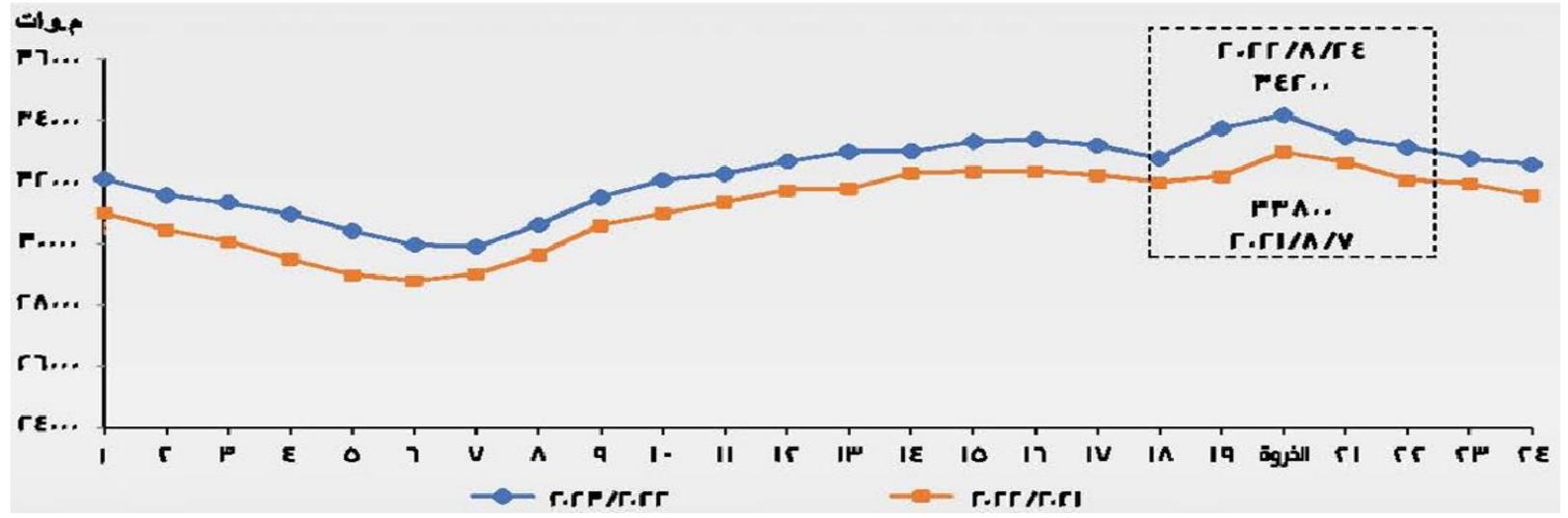
الطاقة في مصر - المصدر: تقرير الشركة القابضة لكهرباء مصر 2022-2023



N.B1: Yellow highlights are actual values, others are approximations.
N.B2: Year-over-year of peak load is 101%.
N.B3: The presented profile is close to a "typical Residential and Commercial" one.

تحت رعاية وزارة البيئة جمهورية مصر العربية

المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء



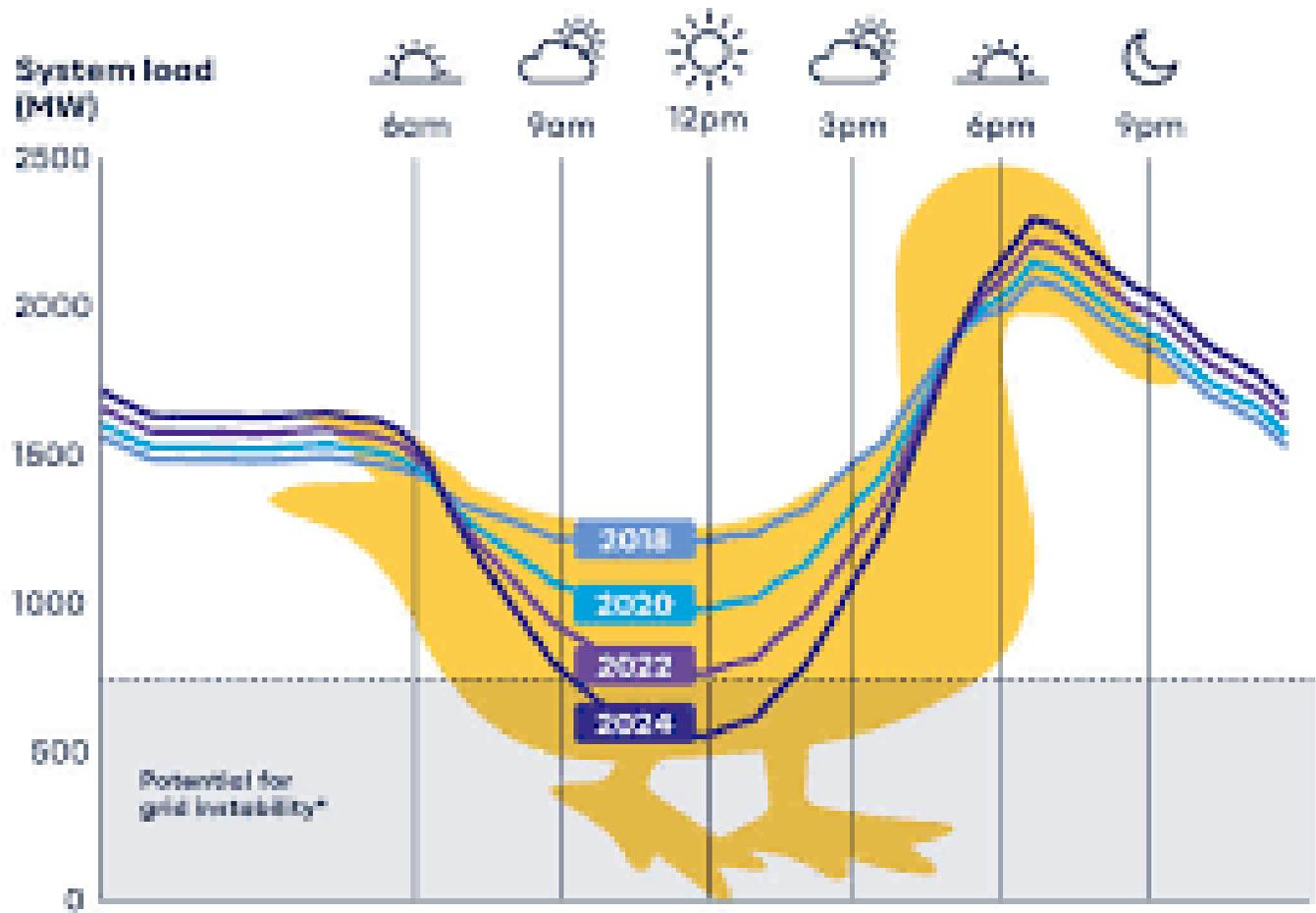
EETC Annual Report, 2020-2021.

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء



~~Duck Curve~~ – Typical Daily load

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

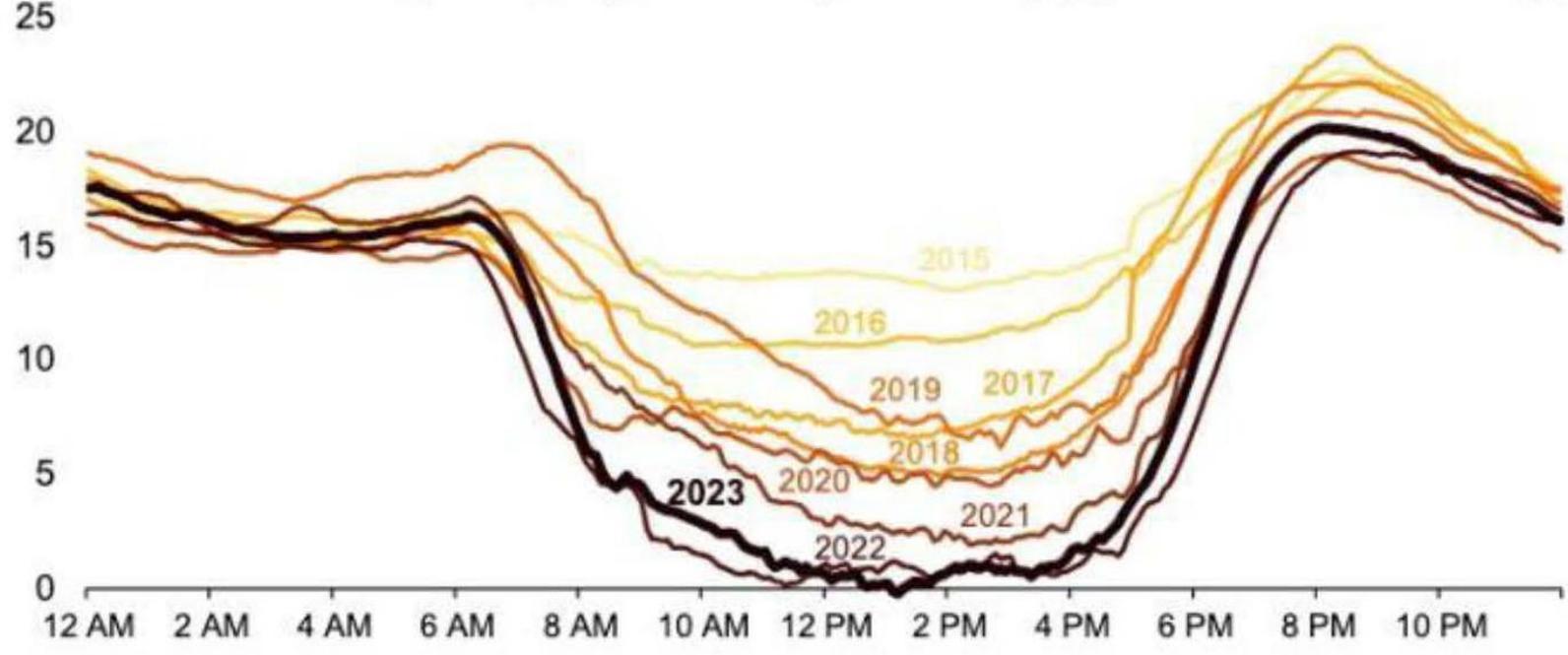
٢٠٢٤



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية

المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

California's duck curve is getting deeper
CAISO lowest net load day each spring (March–May, 2015–2023), gigawatts



California's Duck Curve is Getting Deeper Credit: [Energy Information Administration\(link is external\) \(EIA.gov\)](https://www.eia.gov)

Duck Curve – Typical Daily load

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤

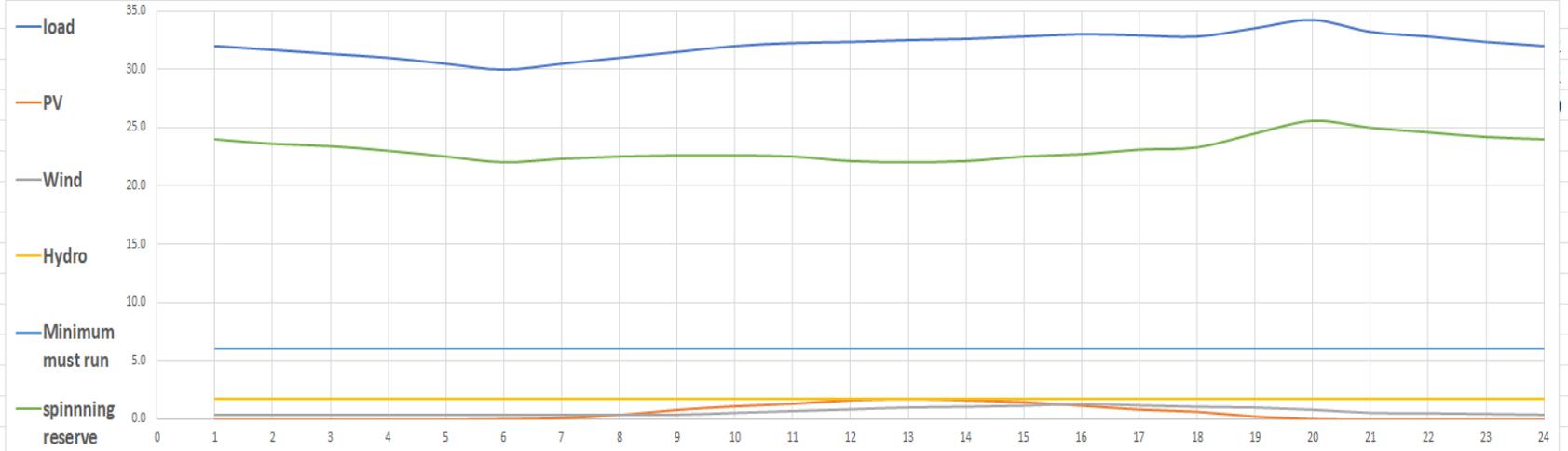


تحت رعاية وزارة البيئة جمهورية مصر العربية

المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

Hourly Simulation of Demand and supply, 24/8/2023.

Hours	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
load	32.0	31.7	31.3	31.0	30.5	30.0	30.5	31.0	31.5	32.0	32.3	32.4	32.5	32.6	32.8	33.0	32.9	32.8	33.5	34.2	33.2	32.8	32.4	32.0
PV	-	-	-	-	-	0.1	0.1	0.4	0.8	1.1	1.4	1.7	1.8	1.7	1.5	1.2	0.9	0.7	0.3	0.1	-	-	-	-
Wind	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5	0.7	0.8	1.0	1.1	1.2	1.3	1.2	1.1	1.0	0.8	0.5	0.5	0.4	0.3
Hydro	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
Minimum must run	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
spinning reserve	24	24	23	23	23	22	22	23	23	23	23	22	22	22	23	23	23	23	25	26	25	25	24	24



EETC Annual Report, 2020-2021.

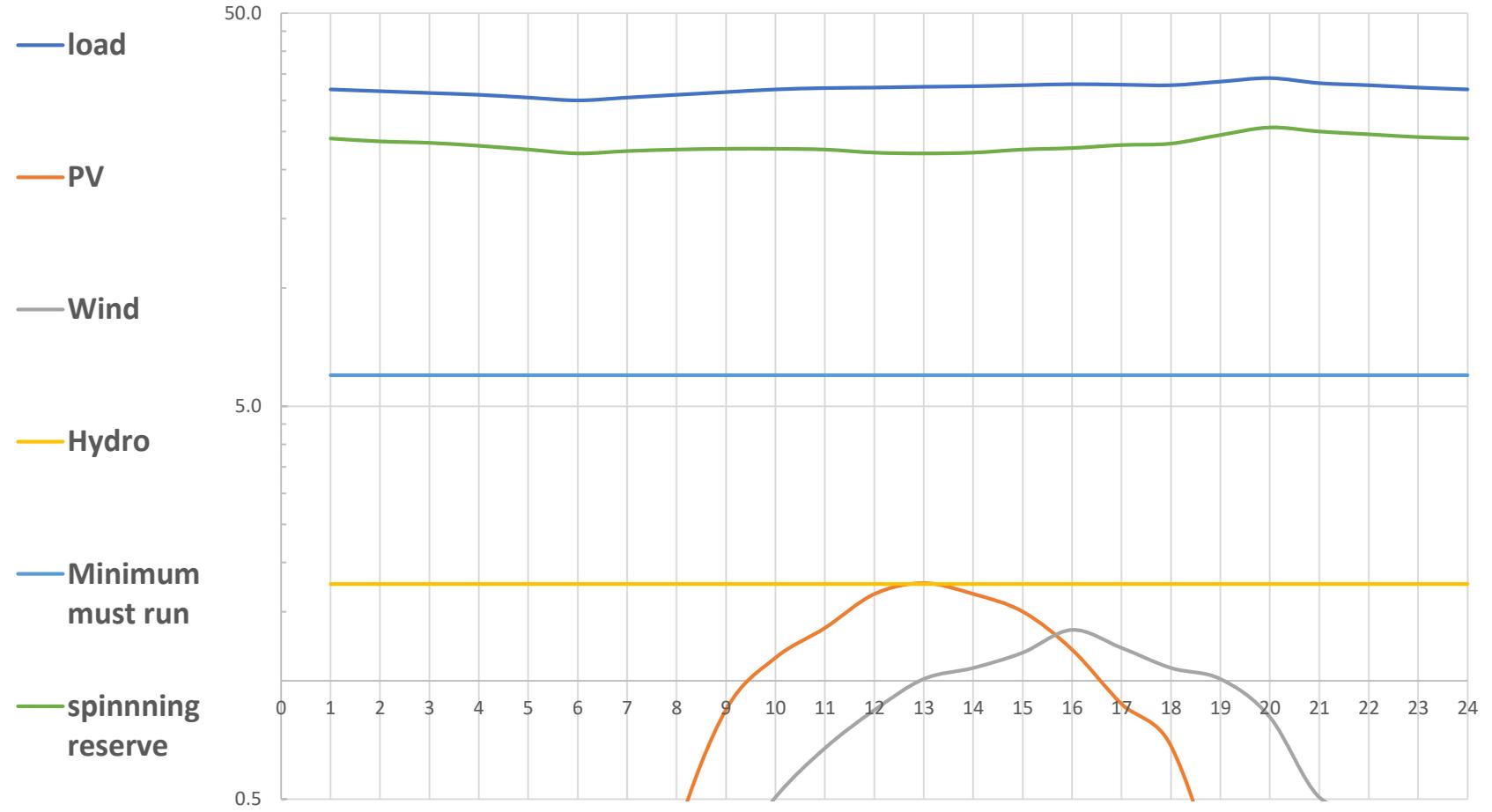
تنظيمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية

المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء



EETC Annual Report, 2020-2021.

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤





تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية
المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

BESS functions

Peak Shaving and load shifting



تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤





تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

Why is Energy Storage needed?

Most energy systems have a varying demand with some short-term but significant peak power requirements, which results in a capacity requirement which might only be used for a fraction of the time. Energy storage enables energy to be saved for later use.

Energy storage creates capabilities and efficiencies low cost energy for the electric grid and assists in mitigating climate change.

Renewable energies are intermittent in nature, i.e., their capacities to produce energy vary with time. Energy storage from renewable energies can avoid any curtailment of renewable energies during favorable weather conditions when excess wind or solar energy gets generated.



Sustainable Green Future Foundation
مؤسسة مستقبل الأخضر مستدام
شريك
تنظيمي

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والمنتجات الزراعية
KHALIFA INTERNATIONAL AWARDS FOR DATE PALM
AND AGRICULTURAL INNOVATION

الراعي الذهبي



+202 261 102 99



01148686466



www.ainelbeeah.org



info@ainelbeeah.org



@ainelbeeah



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

Role of BESS in Peak Shaving

Peak shaving is the practice of reducing peak demand during periods of high electricity use.

BESS can discharge stored energy during peak hours, reducing strain on the grid and preventing the need for costly generation during peak demand.

Furthermore, peak shaving not only benefits the grid but also consumers. It can help reduce peak electricity prices, providing cost savings to households and businesses.

BESS can reduce the intensity of load shedding events.

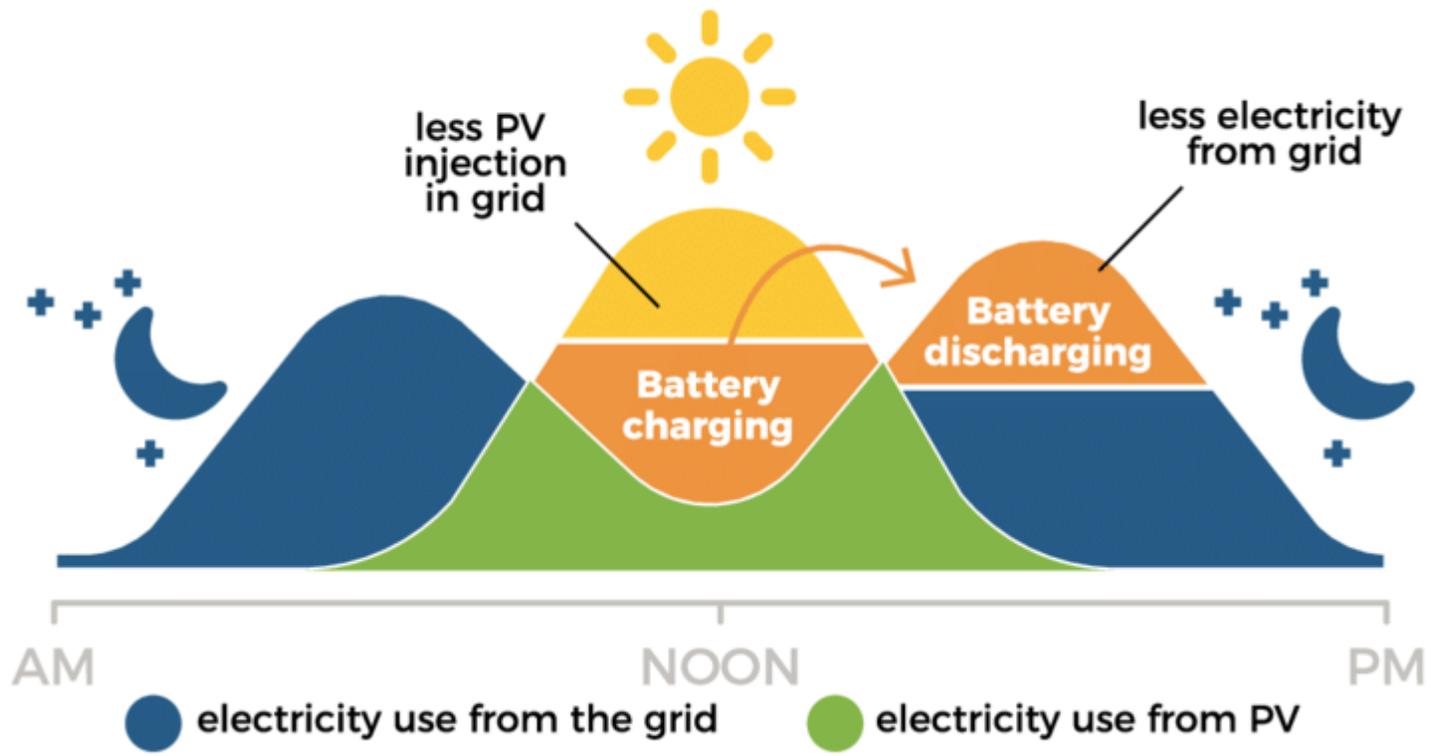


تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



تحت رعاية وزارة البيئة جمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

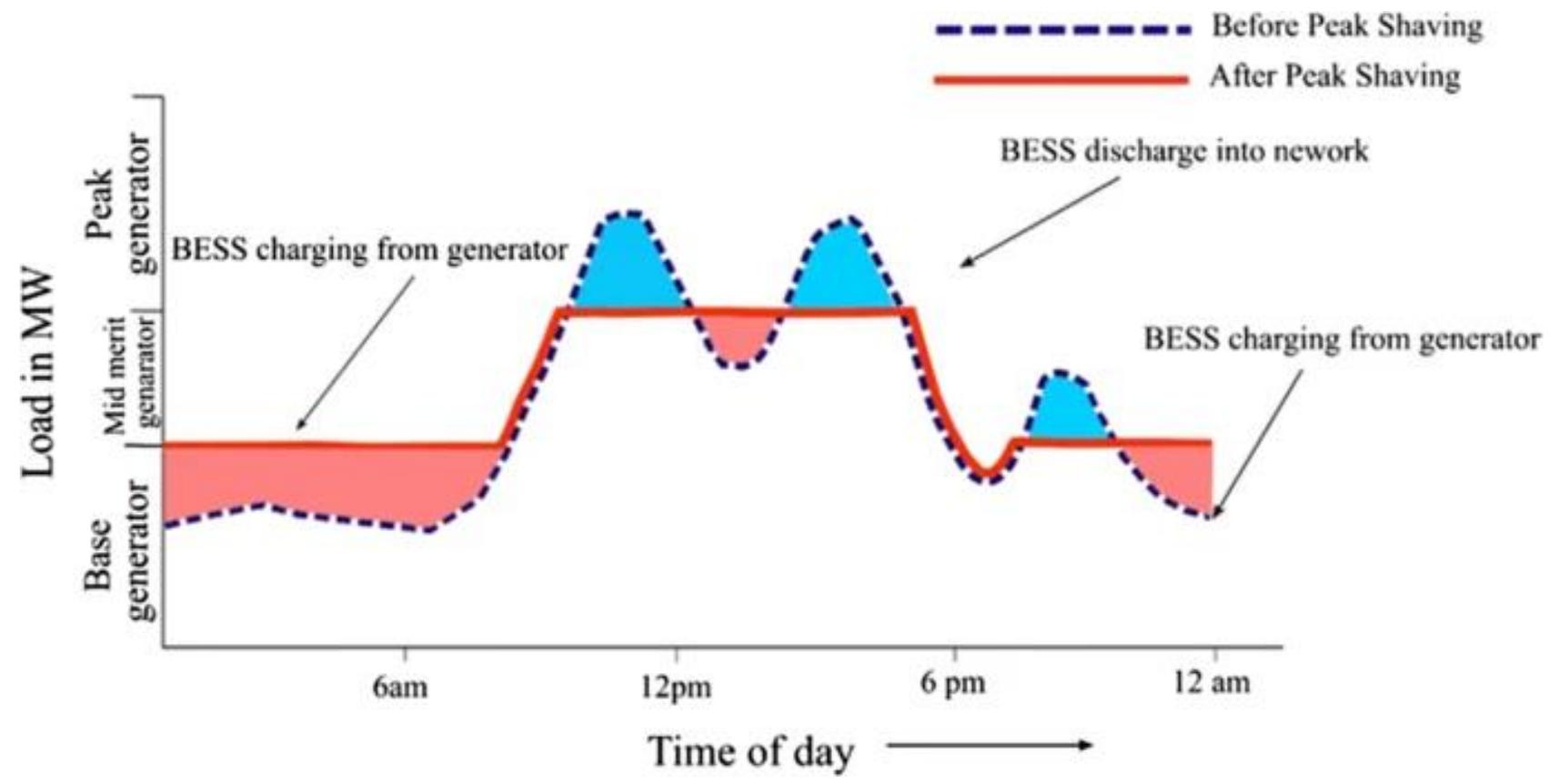


تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



تحت رعاية وزارة البيئة جمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء



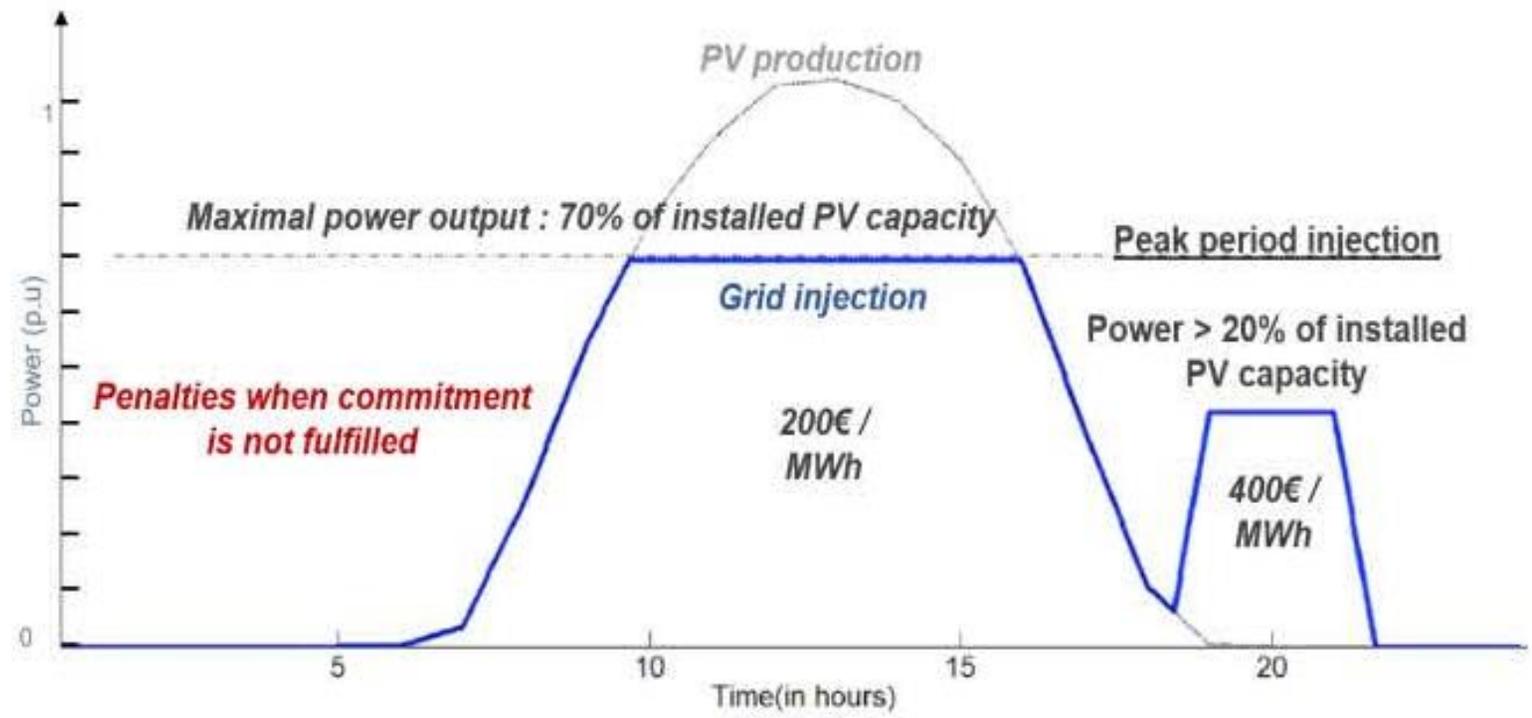
Reference: <https://openenergi.com/articles/batteries-in-the-balancing-mechanism>

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



تحت رعاية وزارة البيئة جمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء



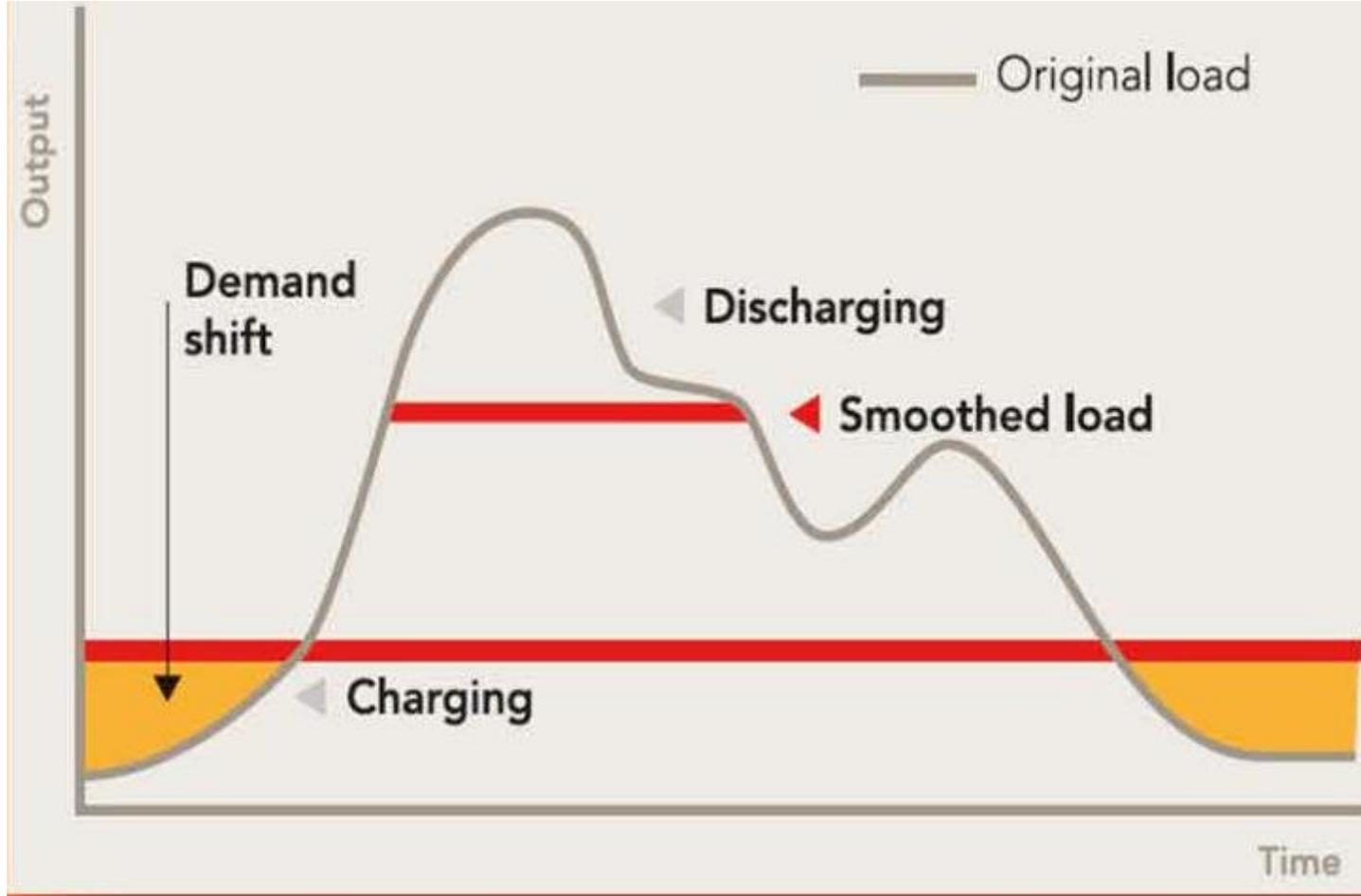
Source: Optimal BESS sizing, Uni Grenoble, Alpes.

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

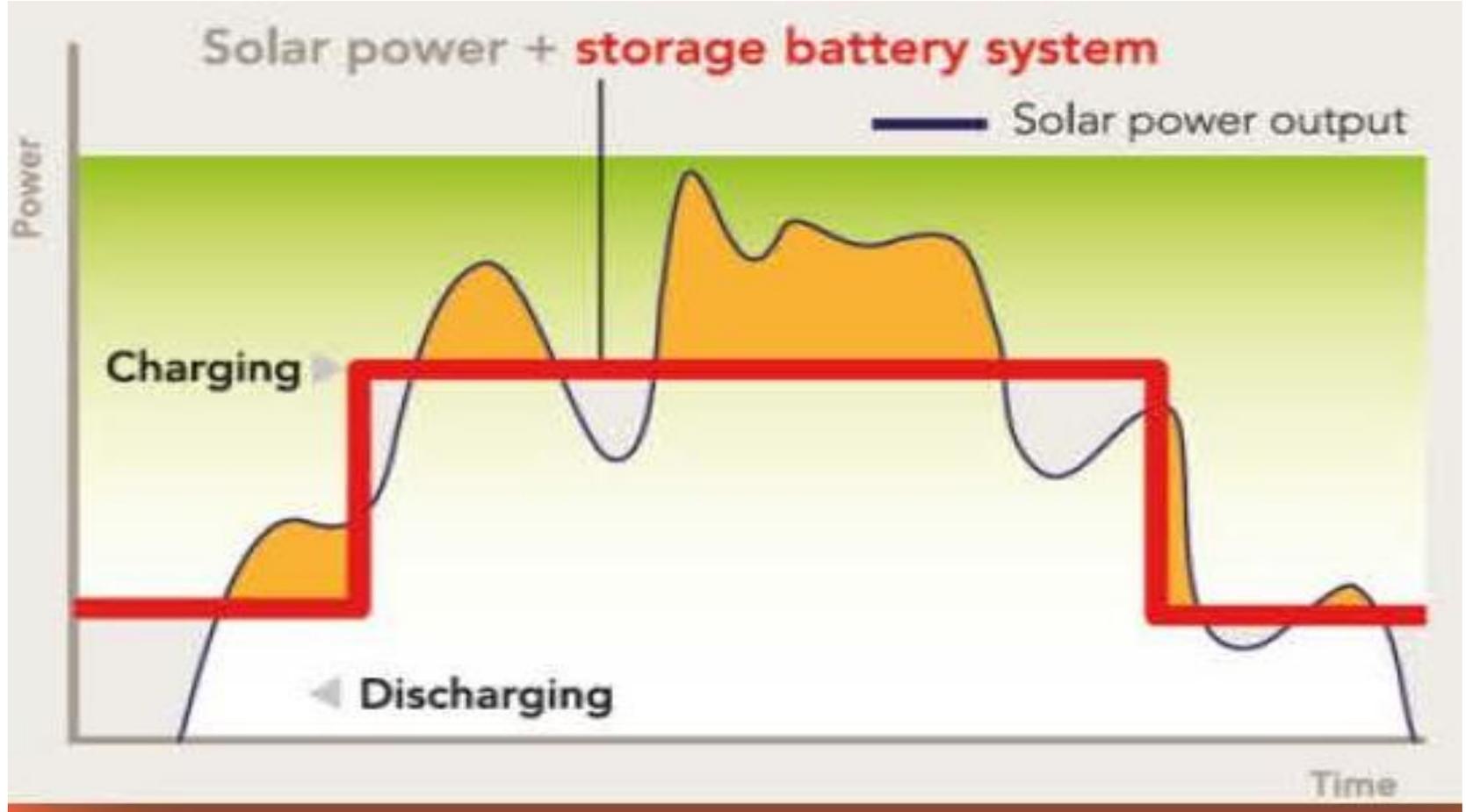


Clemson Uni, Energy storage study, 2010.

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤

تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء



Clemson Uni, Energy storage study, 2010.

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية
المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

BESS functions Grid Support



تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤

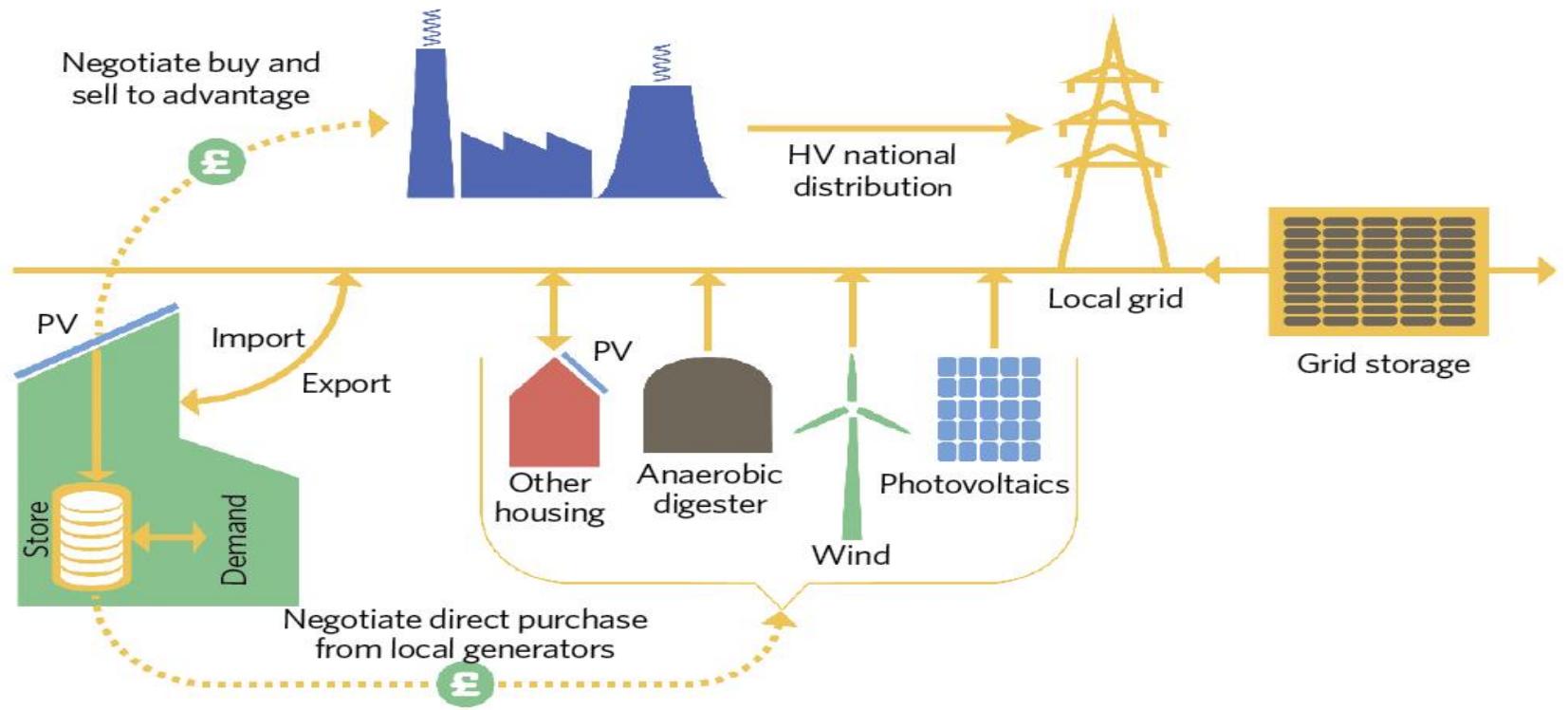


جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والمنتجات الزراعية
KHALIFA INTERNATIONAL AWARDS FOR DATE PALM
AND AGRICULTURAL INNOVATION
الراعي الذهبي

تحت رعاية وزارة البيئة جمهورية مصر العربية

المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

Conventional large-scale supply



New local supply possibilities

Reference: <https://www.cibsejournal.com/general/staying-power-demand-response-market/>

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

BESS and Grid Support

They provide grid operators with greater flexibility, reliability, and stability.

With the increasing integration of renewable energy sources, such as solar and wind, BESS becomes more essential in managing the intermittency and variability of these sources.

BESS also contribute to energy independence and security. They can be strategically located to ensure a continuous power supply during natural disasters.



تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية

المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

Category 1 — Electric Supply
1. Electric Energy Time-shift
2. Electric Supply Capacity
Category 2 — Ancillary Services
3. Load Following
4. Area Regulation
5. Electric Supply Reserve Capacity
6. Voltage Support
Category 3 — Grid System
7. Transmission Support
8. Transmission Congestion Relief
9. Transmission & Distribution (T&D) Upgrade Deferral
10. Substation On-site Power
Category 4 — End User/Utility Customer
11. Time-of-use (TOU) Energy Cost Management
12. Demand Charge Management
13. Electric Service Reliability
14. Electric Service Power Quality
Category 5 — Renewables Integration
15. Renewables Energy Time-shift
16. Renewables Capacity Firming
17. Wind Generation Grid Integration

Energy Storage for the Electricity Grid Benefits and Market Potential Assessment by Sandia NL 2010

Clemson Uni, Energy storage study, 2010.

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤

Frequency Response

- A BESS has a frequency response which allows it to provide active power output when there is a change in the electrical grid's frequency.
- A deviation from the nominal frequency indicates a mismatch between power supply and demand, which can destabilize the grid, causing outages or blackouts.
- To restore balance quickly, the BESS can adjust its active power output by reacting to deliver sub-second frequency response to stabilize and balance supply and demand within the network.
- The growing share of renewable generation and decentralized power plants connected to the network, means battery storage will continue to play a critical role in our energy transition.



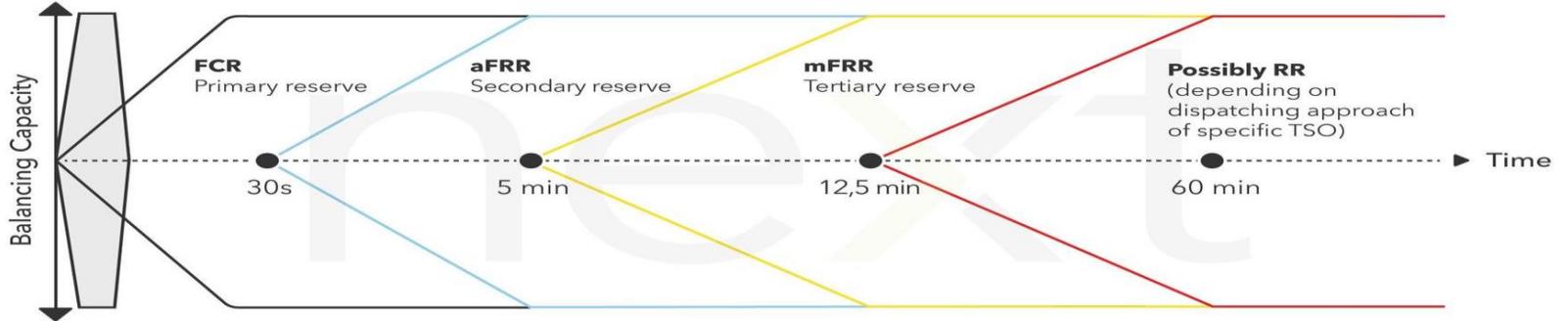
تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤

تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية

المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

Balancing Services According to the System Envisaged by ENTSO-E



Balancing energy is divided into:

Frequency Containment Reserve (**FCR**) -

Primary control reserve, -

Automatic Frequency Restoration Reserve (aFRR, or secondary control reserve), -

Manual Frequency Restoration Reserve (**mFRR**, or tertiary control reserve), and -

Replacement Reserve (RR). -

Reference: next-kraftwerke.com/knowledge/balancing-services

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

How BESS Improves Grid Stability

BESS can enhance grid stability by rapidly responding to fluctuations in supply and demand. They can provide quick injections of power when needed, preventing voltage sags and blackouts.

BESS can act as frequency regulators, maintaining the grid's frequency within acceptable limits.

BESS can help utility reduce operational costs, enhance grid reliability, and defer expensive infrastructure investments.

BESS can serve as backup power sources during outages.

BESS can enable utility to manage demand response programs, i.e.: manage electricity consumption during peak hours, which can be cost-effective for both the utility and the consumer.



تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤





تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

BESS and Renewable Energy Integration;

BESS can also smooth out the variability of renewable sources. For instance, they can store excess energy and discharge it during low production time and/or high demand time, hence, ensuring a more consistent power supply.



شركة
تنظيمي

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والمنتجات الزراعية
KHALIFA INTERNATIONAL AWARDS FOR DATE PALM
AND AGRICULTURAL INNOVATION
الراعي الذهبي



+202 261 102 99



01148686466



www.ainelbeeah.org



info@ainelbeeah.org



@ainelbeeah



تحت رعاية وزارة البيئة جمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

Challenges and Concerns

While BESS offer numerous benefits, there are also challenges and concerns to address, including cost, recycling of batteries, and environmental impacts associated with battery production.

Moreover, safety is a critical concern in the BESS industry. Ensuring that batteries are handled and disposed of safely is essential to prevent accidents and environmental damage.



شركة
بيئة أبوظبي
AbuhabiEnv.ae

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والمنتجات الزراعية
KHALIFA INTERNATIONAL AWARDS FOR DATE PALM
AND AGRICULTURAL INNOVATION
الراعي الذهبي



+202 261 102 99



01148686466



www.ainelbeeah.org



info@ainelbeeah.org



@ainelbeeah



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

- Battery energy storage can be beneficial due to the flexibility of co-locating with other renewable energy sources or non-renewable sources.
- Battery energy storage also requires a relatively small footprint and is not constrained by geographical location.
- BESS can improve grid stability by responding rapidly to fluctuations in supply and demand, preventing voltage sags, load shedding and blackouts.
- They also act as frequency regulators, maintaining a consistent power supply .

John A. Dutton e-Education Institute, College of Earth and Mineral Sciences, Penn State University.



تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والمنتجات الزراعية
KHALIFA INTERNATIONAL AWARD FOR DATE PALM
AND AGRICULTURAL INNOVATION

الراعي الذهبي

Peak Shaving / Load Management (Energy Demand Management)

- A battery energy storage system can balance loads between on-peak and off-peak periods.
- The electricity demand fluctuates depending on the day of the week, time of day, and seasonality.
- As such, when there is peak electrical demand, prices are at their most expensive. Alternatively, the power price is at the standard rate when demand is low during off-peak periods.
- Peak shaving allows users with battery energy storage systems the assets to store power during off-peak periods and discharge during peak times to reduce electricity costs.

John A. Dutton e-Education Institute, College of Earth and Mineral Sciences, Penn State University.



تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

Energy Time Shifting / Arbitrage

Energy time shifting or arbitrage allows users with BESS solutions to store their purchased power during off-peak times to use on-site when the imported power price is high.

Alternatively, users can trade their stored electricity via the flexibility markets (Energy Markets, Ancillary Services, and Capacity Market) for income generation.



John A. Dutton e-Education Institute, College of Earth and Mineral Sciences, Penn State University.



شركة
تنظيمي

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



جائزة خليفة الدولية لبخيل النخيل والتمر والابتكار الزراعي
KHALIFA INTERNATIONAL AWARD FOR DATE PALM
AND AGRICULTURAL INNOVATION
الراعي الذهبي



+202 261 102 99



01148686466



www.ainelbeeah.org



info@ainelbeeah.org



@ainelbeeah



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

Energy Resilience

- Battery energy storage can supply fast response backup power in the event of a mains failure to ensure infrastructure is operational and downtime is minimal.
- Using these battery energy storage systems alongside power generation technologies such as gas-fired Combined Heat and Power (CHP), standby diesel generation, and UPS systems will provide increased resilience mitigating a potential loss of operational costs.



شركة
تنظيمي

John A. Dutton e-Education Institute, College of Earth and Mineral Sciences, Penn State University.

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والمنتجات الزراعية
KHALIFA INTERNATIONAL AWARDS FOR DATE PALM
AND AGRICULTURAL INNOVATION
الراعي الذهبي



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

Grid Connected

- In Front-of-the-Meter (FtM) applications battery storage systems are typically referred to as utility or grid-scale battery storage and can be connected to transmission or distribution networks.
- FtM can reduce congestion management whilst also controlling voltage and providing reserve and ancillary services.

A BESS can also support power generation assets.



تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والمنتجات الزراعية
KHALIFA INTERNATIONAL AWARDS FOR DATE PALM
AND AGRICULTURAL INNOVATION
الراعي الذهبي

Commercial and Industrial

BESS are typically Behind-the-Meter (BtM):

- avoiding electricity network charges,
- benefiting from tariff differences,
- delivering value-added balancing services,
- or enhancing on-site resilience and energy consumption when paired with on-site solar PV.



شريك
تنظيمي

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤





تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

Co-location

- BESS can be paired with renewable and non-renewable technologies to form a Hybrid power solution.
- Hybrid systems can enhance the performance of new and existing gas engine installations.
- Combining a battery storage system with gas generation and solar power will go a long way to making cheaper, cleaner and more reliable power more accessible.



تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤





تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

Sources of Revenue - BESS



تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والمنتجات الزراعية
KHALIFA INTERNATIONAL AWARDS FOR DATE PALM
AND AGRICULTURAL INNOVATION
الراعي الذهبي



+202 261 102 99



01148686466



www.ainelbeeah.org



info@ainelbeeah.org



@ainelbeeah



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

BESS projects can be attractive by obtaining 'stacked' revenue streams. These include:

Capacity Markets

Participants may earn revenue for entering into commitments under a statutory contract called a 'Capacity Agreement' with the Government. These Capacity Agreements provide a backup electricity supply to meet peak demand during system stress. The agreements may have a duration of up to 15 years.

Offtake Agreements

These agreements are with the consumers for a negotiated price. The contracts are known as Power Purchase Agreements or PPA. PPAs may have a duration of up to 15 years.



تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤





تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

Dynamic Frequency Response

Dynamic Frequency Response provides an extremely valuable source of income. However, contracts with the National Grid typically have two years. Under the dynamic frequency response contracts, the operator responds to fluctuations in demand on the network by reducing or increasing its energy consumption. This is organized through the Dynamic Containment Service.

Energy Arbitrage

Users with BESS assets can optimize their energy usage to lower costs, improve sustainability or reduce costs. Electricity can be purchased and stored when prices are cheap and discharged during peak times to offset energy costs.



شركة
تنظيمي

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



جائزة خليفة الدولية لبخيل النخيل والأبنية الزراعية
KHALIFA INTERNATIONAL AWARDS FOR DATE PALM
AND AGRICULTURAL INNOVATION
الراعي الذهبي

تحت رعاية وزارة البيئة جمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

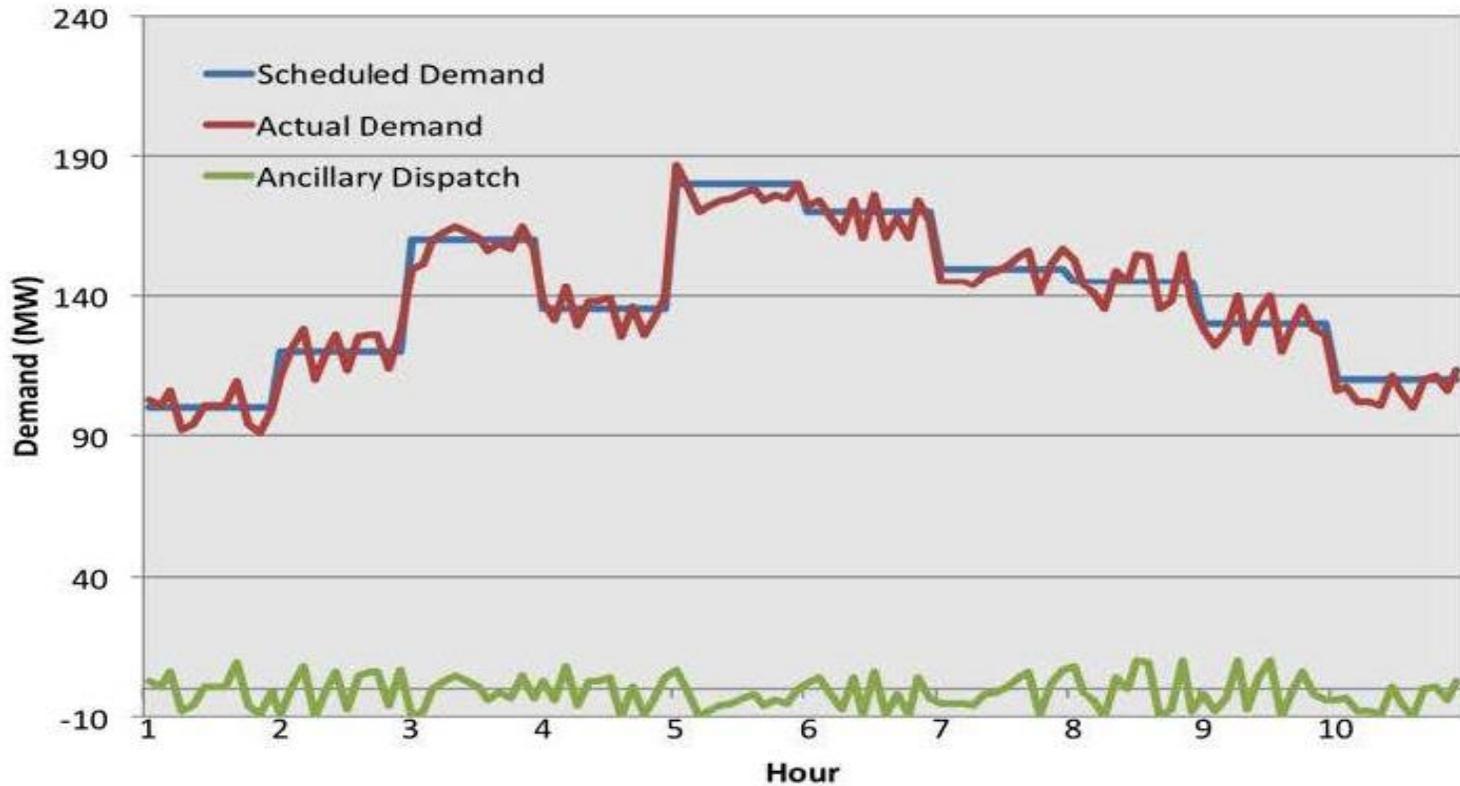


Figure 12.7: Dispatch of ancillary services in response to unscheduled fluctuations in electricity demand

Credit: S. Blumsack © Penn State is licensed under CC BY-NC-SA 4.0



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية
المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

BESS Overview



شركتكم
تنظيري

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



جائزة خليفة الدولية لبخيل النخيل والأبنية الزراعية
KHALIFA INTERNATIONAL AWARDS FOR DATE PALM
AND AGRICULTURAL INNOVATION
الراعي الذهبي



+202 261 102 99



01148686466



www.ainelbeeah.org



info@ainelbeeah.org



@ainelbeeah

تحت رعاية وزارة البيئة جمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء



World largest BESS,
California, The Edwards & Sanborn
PV+BESS
energy-storage.news - January 24, 2024



- 875MWdc of solar PV, 1.9 million PV modules (First Solar),
- 3,287MWh BESS, (LG Chem, Samsung and BYD),
- interconnection capacity of 1,300MW,
- 18.6 Square kilometer,
- EPC contractor Mortenson, two phases, three years.



شركتكم
تنظيمي

تنظيمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والمنتجات الزراعية
KHALIFA INTERNATIONAL AWARDS FOR DATE PALM
AND AGRICULTURAL INNOVATION
الراعي الذهبي

تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء



Vistra's 750MW/3,000MWh in California.

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



+202 261 102 99



01148686466



www.ainelbeeah.org



info@ainelbeeah.org



@ainelbeeah

تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

Bird's view, What is BESS?

A form of energy storage technology that uses batteries to store electrical energy. These systems are designed to store energy during periods of low demand and release it when demand is high, effectively balancing the grid's load.

BESS can be categorized into various types:

- lithium-ion batteries;
- flow batteries; and
- compressed air energy storage.

تحت رعاية وزارة البيئة جمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

Bird's view, What is BESS?



Assembly principle of single battery cells into larger scale storage units. Source: AES Energy Storage



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

What is a Battery Energy Storage System?

A battery energy storage system (BESS) captures energy from renewable and non-renewable sources and stores it in rechargeable batteries (storage devices) for later use.

A battery is a Direct Current (DC) device and when needed, the electrochemical energy is discharged from the battery to meet electrical demand to reduce any imbalance between energy demand and energy generation.

The increase in renewable energy sources and drive to achieve net zero carbon make BESS an essential technology for commercial and industrial organizations. By adopting BESS.



شركة
تنظيمي

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والمنتجات الزراعية
KHALIFA INTERNATIONAL AWARD FOR DATE PALM
AND AGRICULTURAL INNOVATION

الراعي الذهبي



+202 261 102 99



01148686466



www.ainelbeeah.org



info@ainelbeeah.org



@ainelbeeah



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

How does a battery storage system work?

A BESS collects energy from renewable energy sources, such as wind and or solar panels or from the electricity network and stores the energy using battery storage technology. The batteries discharge to release energy when necessary, such as during peak demands, power outages, or grid balancing. In addition to the batteries, BESS requires additional components that allow the system to be connected to an electrical network.

A bidirectional inverter or power conversion system (PCS) is the main device that converts power between the DC battery terminals and the AC line voltage and allows for power to flow both ways to charge and discharge the battery. The other primary element of a BESS is an energy management system (EMS) to coordinate the control and operation of all components in the system.



تنظمها جمعية عين البية بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤





تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

Power Conversion unit (PCS)

<https://www.edina.eu/power/battery-energy-storage-system-bess>

Inverter or a Power Conversion System (PCS) – the battery cell produces direct current (DC), which the PCS converts into alternating current (AC) used for the power grid, commercial or industrial applications. Bidirectional inverters allow for the charging and discharging of the battery cell.



شركة
تنظيمي

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والمنتجات الزراعية
KHALIFA INTERNATIONAL AWARDS FOR DATE PALM
AND AGRICULTURAL INNOVATION

الراعي الذهبي



+202 261 102 99



01148686466



www.ainelbeeah.org



info@ainelbeeah.org



@ainelbeeah

Battery System or Battery modules

containing individual low voltage battery cells arranged in racks within either a module or container enclosure. The battery cell converts chemical energy into electrical energy. The batteries are connected in series and parallel for the required capacity.



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

Energy Management System (EMS)

controls and monitors the energy flow of the BESS and systems. The EMS coordinates the BMS, inverters and other components of the battery energy system by collecting and analyze data used to manage and optimize the overall system performance.



شركة
تنظيمي

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



الراعي الذهبي



+202 261 102 99



01148686466



www.ainelbeeah.org



info@ainelbeeah.org



@ainelbeeah

Battery Management System (BMS)

which ensures the battery cell's safe working operation, ensuring it operates within the correct charging and discharging parameters. In doing so, the BMS monitors the battery cell's current, voltage, and temperature and estimates its state of charge (SoC) and State-of-Health (SoH) to prevent safety risks and ensure reliable operation and performance.



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

BESS

High Level Design – “The What”.



شركة
بيئة أبوظبي
Abu Dhabi Env. ae

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



جائزة خليفة الدولية للنخيل والتمر والمشاتل الزراعية
KHALIFA INTERNATIONAL AWARDS FOR DATE PALM
AND AGRICULTURAL INNOVATION

الراعي الذهبي



+202 261 102 99



01148686466



www.ainelbeeah.org



info@ainelbeeah.org



@ainelbeeah

Sizing and selection Parameters (example of figures)

- 1) Number of Equivalent Cycle/Years: 730 cycles per year.
- 2) Charge P Rate and Discharge P Rate: 0.25C / 0.25C.
- 3) Battery Depth of Discharge (DOD): 96.51%.
- 4) Battery grouping efficiency: 98.43%
- 5) Battery Operating Temperature: $25 \pm 5^{\circ}\text{C}$. (The cooling system's design, the responsibility of the Supplier, must maintain the temperature within this range throughout the system's lifetime).
- 6) Site Ambient Conditions: Maximum temperature 45°C outdoor, and minimum temperature -10°C .
- 7) Power Factor: 1.0



Sustainable Green Future Foundation
مؤسسة مستقبلنا الأخضر مستدام
شريك
تنظيمي

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والمنتجات الزراعية
KHALIFA INTERNATIONAL AWARD FOR DATE PALM
AND AGRICULTURAL INNOVATION

الراعي الذهبي



BESS Container

5,015 MWh

Liquid-cooled battery storage system



Preliminary

Liquid-cooled battery storage system based on HiTHIUM prismatic LFP BESS Cells 314 Ah with highest cyclic lifetime.

Improved safety characteristics and specially optimised for the highest requirements on safety, reliability and performance. Suitable e.g. for industrial, utility, and grid serving applications.

- Product certifications: IEC 62619, IEC 62477, IEC 63056, IEC 61000, UL 1973, UL 9540A, UN 38.3
- Company certifications: ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001
- Environmental Compliance: RoHS, REACH

High safety

- High thermal stability thanks to liquid cooling
- Multi-stage, active fire protection system, compliance to NFPA 855
- Use of highly safe prismatic HiTHIUM LFP cells
- Dedicated cell monitoring and protection system

Low LCOS (Levelised Cost of Storage)

- Excellent thermal management improves energy throughput by ensuring optimal operating temperature
- Highly integrated: including thermal management system, fire protection system, BMS, etc.
- Very high energy density using dual channel compact module technology (DCCM)
- Supports back to back and side by side installations

BESS Container

5,015 MWh

Liquid-cooled battery storage system based on prismatic LFP cells with very high cyclic lifetime



GENERAL

Battery Type	HITHIUM LFP314-2P52S
No. of Battery Modules	48 (6 x 8) with DCCM Technology
Configuration	12P416S
Cooling Method	Liquid Cooling
BMS Communication	CAN, RS485, Ethernet
Gravimetric	> 111 Wh/kg
Volumetric	> 117 Wh/l
Application Altitude	≤ 4.000 m

ELECTRICAL

Nominal Voltage Container	1.331,2 V
Operating Voltage Container	1.040 ... 1.497,6 V
Nominal Energy Container	5.015,96 kWh ^{1,2}
Nominal SOC at delivery	27 % ²
Nominal Charge/Discharge Rate	0,5 P / 0,5 P
Round Trip Efficiency	> 94 %

¹ 0,5 P / 0,5 P

² 25°C +/- 20

³ ambient temperature

MECHANICAL

Dimensions (L x W x H)	6.058 x 2.438 x 2.896 mm
Weight Container (20 ft.)	< 45.000 kg
Protection Level	IP 55

TEMPERATURE RANGE

Operating	-30 °C ... 55 °C ³
Storing (recommended)	-20 °C ... 35 °C ³

PRODUCT CERTIFICATIONS

Certificates and Reports	IEC 62619, IEC 62477, IEC 63056, IEC 61000, UL 1973, UL 9540A, NFPA 855, UN 38.3
--------------------------	---

ENVIRONMENTAL

Compliance	ROHS, REACH Cobalt free
------------	----------------------------

COMPANY CERTIFICATIONS

ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤

Sustainable Green Future Foundation

مؤسسة مستقبل أخضر مستدام

شريك

تنظيمي

EXHIBIT INTERNATIONAL AWARD FOR DATE PALM
AND AGRICULTURAL INNOVATION

الراعي الذهبي



+202 261 102 99



01148686466



www.ainelbeeah.org



info@ainelbeeah.org



@ainelbeeah

BESS Cell 314 Ah

Prismatic LFP cell optimised for use in stationary BESS



GENERAL

Nominal Capacity	314 Ah ^{1,2}
Nominal Energy	1.004,8 Wh ^{1,2}
Cell Chemistry	LiFePo4 (LFP)
Nominal Cycles	> 11.000 ^{1,2,3}
Gravimetric	> 175 Wh/kg
Volumetric	> 385 Wh/l
Industry Standard (Type)	LFP71173207

ELECTRICAL

Nominal Voltage	3,2 V ^{1,2}
Operating Voltage	T > 0°C 2,50 ... 3,65 V T ≤ 0°C 2,00 ... 3,65 V
AC Resistance (1 kHz)	0,20 mΩ +/- 0,05 ⁴
Max. self discharge rate	3% / month ^{2,4}
Nominal SOC at delivery	27% ²
Max. continuous charge rate	1P
Max. continuous discharge rate	1P

¹ Q5P/Q5P

² 25°C +/- 2,0

³ 70% SoH

⁴ 27% SOC

⁵ Ambient temperature



Sustainable Green Future Foundation
مؤسسة مستقبلنا الأخضر مستدام

شريك

تنظيمي

تنظيمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤

MECHANICAL

Dimensions (L x W x H)	174,7 x 71,70 x 207,11 mm
Type	prismatic
Weight	5,65 kg +/- 0,2
Volume	2,59 l

TEMPERATURE RANGE

Charging	0°C ... 60°C ⁵
Discharging	-30°C ... 60°C ⁵
Storing (recommended)	-20°C ... 35°C (+5°C ... 35°C) ⁵

PRODUCT CERTIFICATIONS

Certificates and Reports	UN 38.3, UL 9540A, UL 1973, IEC 62619
--------------------------	---------------------------------------

ENVIRONMENTAL

Compliance	ROHS, REACH Cobalt free
------------	----------------------------

COMPANY CERTIFICATIONS

ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001

جائزة خليفة الدولية لنشر العلم والابتكار
KHULA INTERNATIONAL AWARDS FOR SCIENCE
AND AGRICULTURAL INNOVATION

الراعي الذهبي



+202 261 102 99



01148686466



www.ainelbeeah.org



info@ainelbeeah.org



@ainelbeeah

تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية

المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

BESS Module 46 kWh

Liquid-cooled BESS module based on prismatic LFP cells with high cyclic lifetime



GENERAL	
Cell Type	HITHIUM LFP71173207
Cell Capacity	300 Ah ^{1,2}
Battery Configuration	1P48S
Cooling Method	Liquid Cooling
Coolant	50 % Water / 50 % Glycol
Gravimetric	> 139 Wh/kg
Volumetric	> 210 Wh/l
Type	LFP300-1P48S
Application Altitude	≤ 4.000 m

ELECTRICAL	
Nominal Voltage	153,6 V
Operating Voltage	T > 0 °C 120 ... 175,2V T ≤ 0 °C 96 ... 175,2V
Nominal Energy	46,1 kWh ^{1,2}
Nominal SOC at delivery	27 % ²
Nom. Charge / Discharge Rate	0,5 P / 0,5 P ²

¹ 0,5 P / 0,5 P
² 25 °C +/- 2,0
³ ambient temperature

MECHANICAL	
Dimensions (L x W x H)	820 x 1.150 x 245 mm
Weight	340 kg
Protection Level	IP 67

TEMPERATURE RANGE	
Operating	-30 °C ... 50 °C ³
Storing (recommended)	-20 °C ... 35 °C ³

PRODUCT CERTIFICATIONS	
Certificates and Reports	IEC 62619 (cell level), UL 1973, UL 9540A, UN 38.3

ENVIRONMENTAL	
Compliance	ROHS, REACH Cobalt free

COMPANY CERTIFICATIONS	
	ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001



تحت رعاية وزارة البيئة جمهورية مصر العربية

System Configuration

الد

Connection point and voltage	132 kV side of Grid substation
Elevation	Assumed >1000 m
Ambient temperature	-2.4 °C to 35 °C
Initial Installed Capacity	361.08 MWh @BOL/ 99 MVA, Configured as:
	72 ESS (Energy Storage System) containers, each container: 5015 kWh, Contents of each container: the battery racks, the MC cabinet, the battery management system (BMS), the thermal management system, the fire protection system and the ventilation system.
	18 MV Skid, each 5.5MVA Each skid: 4 units of PCS (PCS capacity 5 MW) and 1 MV transformer.
First Augmentation at the end of Year 2	40.1 MWh @BOL 08 ESS containers with an initial rated capacity of 5015 kWh each.
Second Augmentation at the end of Year 6	80 MWh @BOL 16 ESS containers with an initial rated capacity of 5015 kWh each.



شركة
تنظيمي

تنظيمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والمنتجات الزراعية
KHALIFA INTERNATIONAL AWARD FOR DATE PALM
AND AGRICULTURAL INNOVATION

الراعي الذهبي



+202 261 102 99



01148686466



www.ainelbeeah.org



info@ainelbeeah.org



@ainelbeeah

تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية

المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

Configuration list of the system

Item	Quantity	Specification
ESS container	72	5.015 MWh, Refer to ESS Container Configuration List
PCS	72	1.25MW PCS, Refer to PCS datasheet
MV Skid	18	17 Qty of 5500 kVA in 40 ft container 1 Qty of 27500 kVA in 20 ft container Refer to MV skid datasheet
EMS	1	Suitable to integrate ESS container, PCS, BESS command center
Battery System Augmentation-1 @ year 2	08 2	5.015 MWh, ESS Container MV Skid
Battery System Augmentation-2 @ year 6	16 4	5.015 MWh, ESS Container MV Skid

تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية

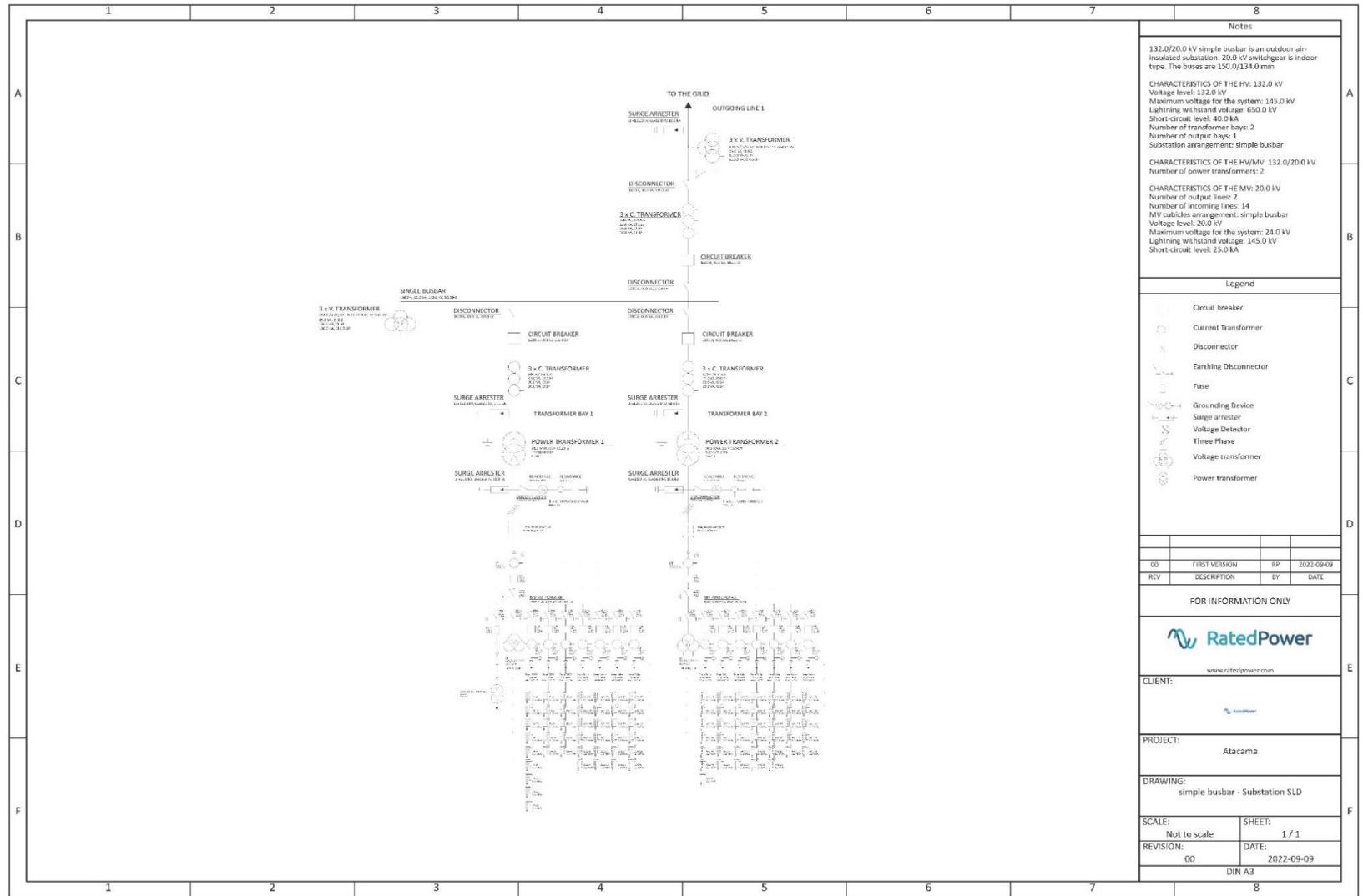
المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

Configuration list of each ESS Container

Item	Quantity	Specification
Enclosure	1	1) 20ft Container: 6058*2438*2896mm (W*D*H) 2) Protection Class: IP55, C4
Battery Rack	6	1) Cooling: Liquid cooling 2) Configuration: 2P416S 3) Cell Information: LFP 314Ah 3.2V 4) Nominal Energy 835.9936kWh 5) Protection: • Fuse in each module • Fuse in each rack
Thermal Management System	1	1) Battery Cooling & Heating function 2) Coolant: 50% water & 50% glycol.
Fire Protection System	1	1) Each Fire protection system mainly consists of: • 1 FACP (Fire alarm control panel) Automatic alarm system: 2 heat detectors, 2 smoke detectors, 1 alarm bell, 1 horn/strobe, 1 emergency button and 1 manual release button. • Ventilation system: 2 gas detectors (hydrogen), 1 air inlet device and 1 air exhaust device. • Aerosol fire extinguishing system: 4 aerosols • Water sprinkle system (Optional)
Aux. Power Supply	1	1) Supply voltage: • 3-phase, 400Vac (IEC standard) 2) Total Loads: 40kW for each container 3) UPS: • Capacity: 2 hours; Loads: 0.5kW
Battery Management System (BMS)	1	1) Including 48 MBMU, 6 CBMU, 1 SBMU in each container
Accessories	1	1) Communication & power cables between equipment inside the container etc.

تحت رعاية وزارة البيئة جمهورية مصر العربية

المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء



تنظيمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤

HALEMA INTERNATIONAL AWARDED FOR DATE PALM AND AGRICULTURAL INNOVATION
الراعي الذهبي



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية

المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

missin g SOH	year	FAT to	Actual annual SOH%	Battery containe r RTE	Guaranteed capacity @POI	Aux consum ption MWh	POC RTE without Aux	POC RTE including Aux
2.8%	SAT		97.2%	94.0%	319.92	9.94	83.13%	91.23%
5.5%	1		91.7%	93.2%	309.47	9.94	82.81%	91.04%
2.7%	2		89.1%	93.2%	297.42	9.94	82.48%	90.88%
2.0%	3		87.1%	93.2%	287.91	9.94	82.19%	90.74%
1.7%	4		85.4%	93.2%	279.96	9.94	81.89%	90.55%
1.3%	5		84.1%	92.9%	272.71	9.94	81.62%	90.41%
1.2%	6		82.9%	92.9%	265.28	9.94	81.34%	90.25%
1.2%	7		81.7%	92.9%	258.02	9.94	81.02%	90.05%
1.2%	8		80.5%	92.9%	249.87	9.94	80.72%	89.91%
1.2%	9		79.3%	92.7%	241.63	9.94	80.42%	89.78%
1.2%	10		78.1%	92.7%	234.11	9.94	80.06%	89.58%
1.2%	11		76.9%	92.7%	225.38	9.94	79.72%	89.45%
1.2%	12		75.7%	92.2%	216.68	9.94	79.34%	89.29%
1.2%	13		74.5%	92.2%	208.01	9.94	78.93%	89.12%
1.2%	14		73.3%	92.2%	199.31	9.94	78.49%	88.92%
1.2%	15		72.1%	92.2%	190.96	9.94	78.04%	88.73%



Efficiency Factors for POC Energy and RTE Calculation:

Item	Data	Comments
DC Cables efficiency	99.85%	EPC Scope
PCS efficiency	98.20%	
LV AC efficiency	99.95%	
MV transformer efficiency	99.10%	
MV AC cable efficiency	99.50%	EPC Scope
Measurement Accuracy at POC	99.80%	EPC Scope



تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

2 Auxiliary Consumption (part of the discharging capacity)

Energy Consumption Category	Value
Maximum Site Aux. Consumption (BESS + PCSs) Power	2,484.81 kW
Total Site Aux. Consumption (BESS + PCSs) During Discharging	9,939.24 kWh
Total Site Aux. Consumption (BESS + PCSs) During Charging	9,718.01 kWh
Total Site Aux. Consumption (BESS + PCSs) During Standby (~16h)	4,915.61 kWh



تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

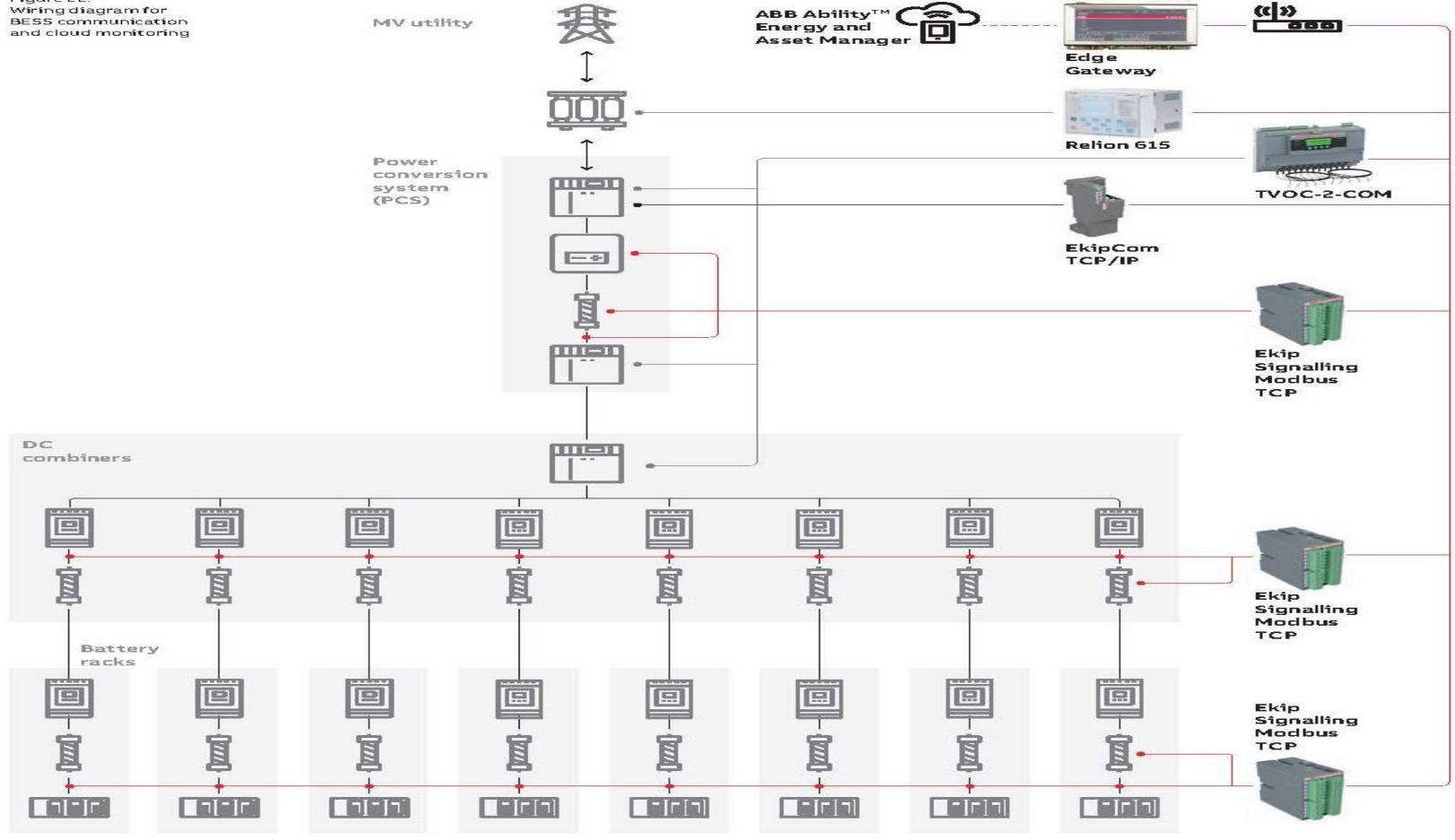
٢٠٢٤



تحت رعاية وزارة البيئة جمهورية مصر العربية

المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

Figure 22. Wiring diagram for BESS communication and cloud monitoring



تنظيمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

الراعي الذهبي

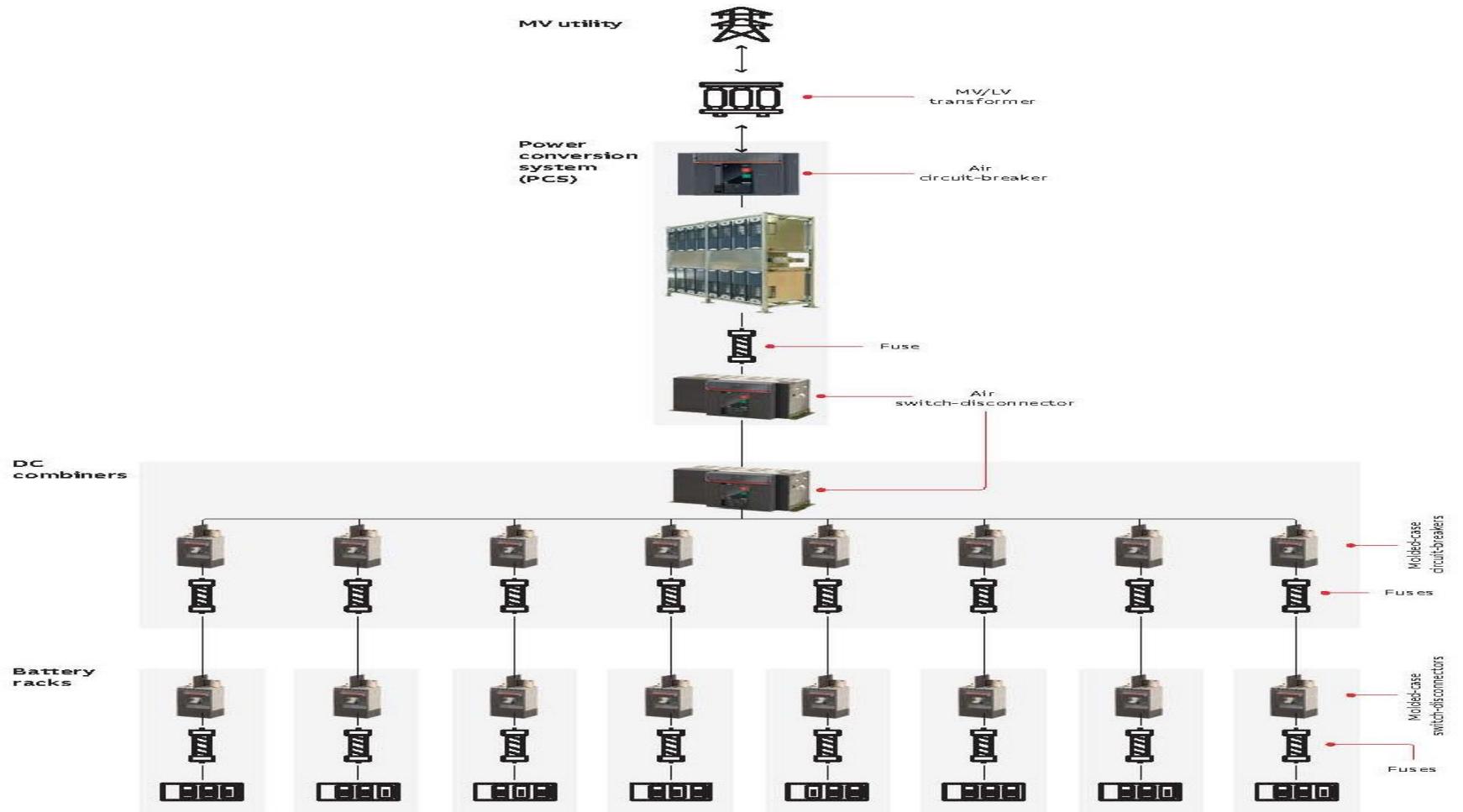
٢٠٢٤

ABB_WhitePaper_4MWh Utility Scale BESS design.



تحت رعاية وزارة البيئة جمهورية مصر العربية

المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء



* To provide the complete 4 MW BESS architecture, two of these modules in parallel are needed, as shown in Fig. 3 on page 7

ABB_WhitePaper_4MWh Utility Scale BESS design.

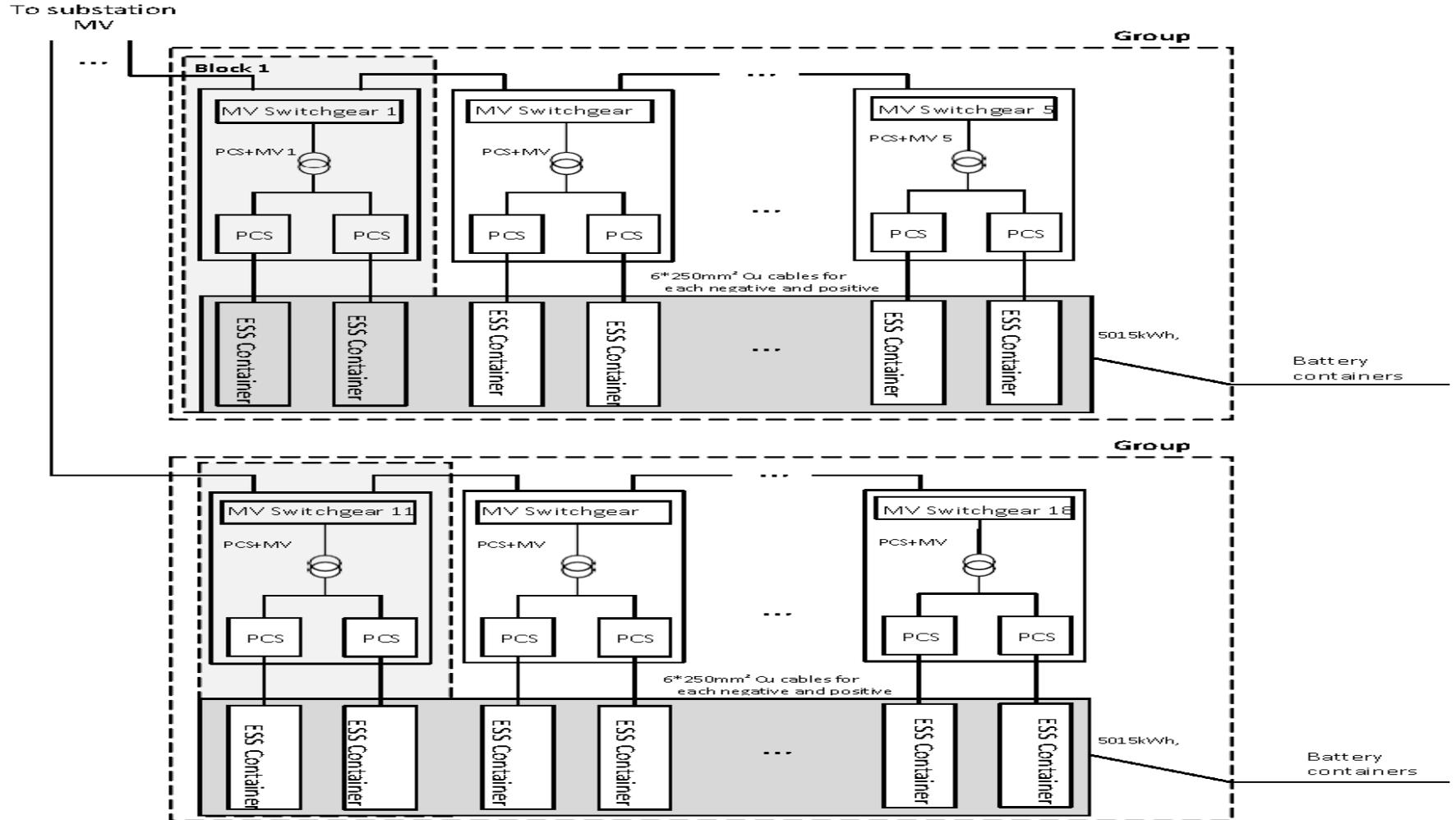
تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



تحت رعاية وزارة البيئة جمهورية مصر العربية

المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء



تحت رعاية وزارة البيئة جمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء





تحت رعاية وزارة البيئة جمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء



شركة
بيئة أبوظبي
Abuhabi Env. ae

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



جائزة خليفة الدولية للنخيل التمر والمنتجات الزراعية
KHALIFA INTERNATIONAL AWARD FOR DATE PALM
AND AGRICULTURAL INNOVATION

الراعي الذهبي



+202 261 102 99



01148686466



www.ainelbeeah.org



info@ainelbeeah.org



@ainelbeeah

Battery Management system (BMS):

Three-level system:

- battery cluster level,
- pack level,
- and system level management.

Battery Management system (BMS):

The key function of BMS is to manage the charge and discharge process.

Power functions:

- No overcharged,
- No over discharged or
- No overheated,
- Cell balancing,

Data:

- data collection & uploading,
- Statistics,
- fault diagnosing
- and alarm protection.

تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية

المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

Battery Management system (BMS):

BMS is able to measure real-time electrical and thermal data of batteries, including at least battery cell voltage, battery cell temperature, module voltage, rack current, insulation resistance, and other parameters.

The BMS of the Liquid cooling ESS Container adopts the three-level architecture, which is composed of SBMU (System Battery Management Unit), CBMU (Cluster Battery Management Unit) and MBMU (Module Battery Management Unit).

تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

Battery Management system (BMS):

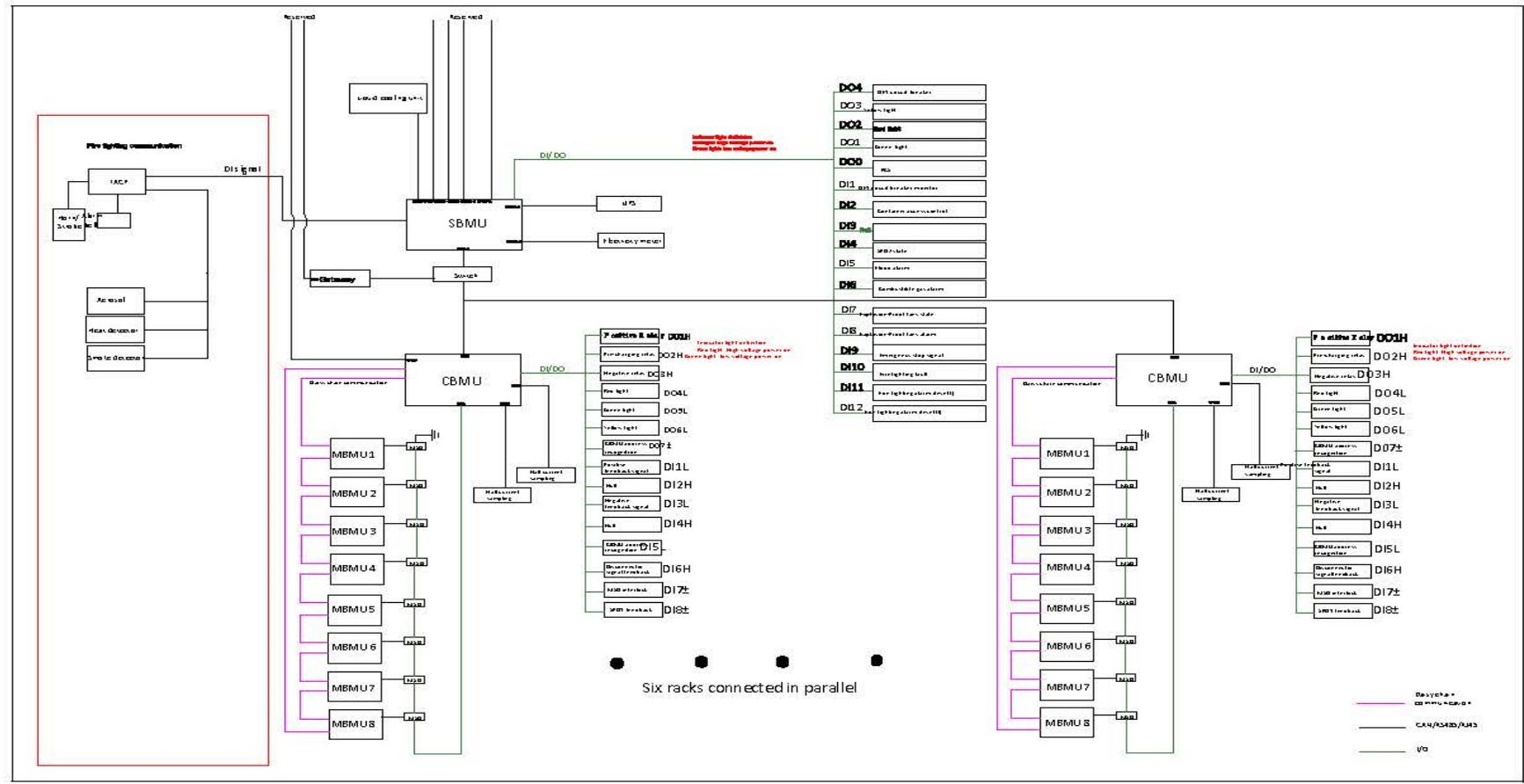
The MBMU, is responsible for the voltage and temperature collection of the single battery in the module and the battery balancing management.

The CBMU, as the management unit of rack (also refers to Cluster), is responsible for providing real-time monitoring, fault diagnosis, SOC/SOH calculation, insulation monitoring, display alarm, and remote monitoring of battery rack parameters.

The SBMU, as the management unit of whole battery system, performs numerical calculation, performance analysis, alarm processing and record storage on the real-time battery data uploaded by the CBMU and MBMU. In addition, it can achieve linkage control with the PCS (Power Conversion System) and the EMS (Energy Management System).

تحت رعاية وزارة البيئة جمهورية مصر العربية

المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء



Battery Management System Diagram



تنظيمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

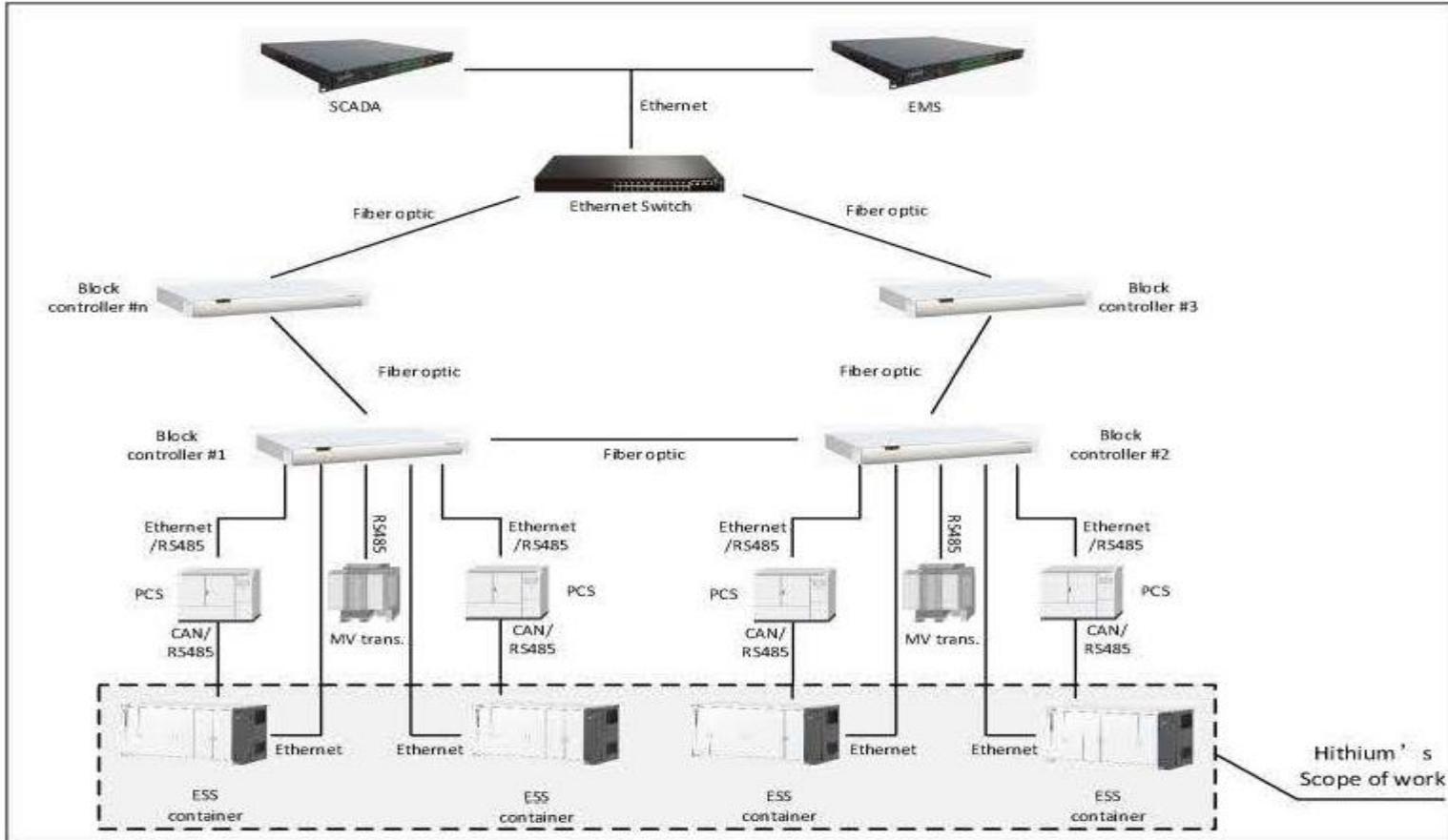
٢٠٢٤



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية

المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

Communication Diagram



Thermal Management System

Reduce temperature imbalance between battery cells,
increase battery lifetime, and
prevent potential fire risks.

Thermal management system has four operating modes:
(heating, circulating, cooling and standby).

The liquid cooling plates are integrated in each module, and
connected to the chiller through nylon pipes.

The leakage of the coolant is monitored in real time and an alarm
will be sent if leakage occurs.



تحت رعاية وزارة البيئة جمهورية مصر العربية

المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

Thermal management system key parameters

Item	Parameter or description
Cooling mode	Liquid cooling
Coolant	50%Water & 50%Glycol
Electric Power	≤38kW
Cooling capacity	≥60kW @18°C water temp. & 45°C ambient temp.



شركة
تنظيمي

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والمنتجات الزراعية
KHALIFA INTERNATIONAL AWARD FOR DATE PALM
AND AGRICULTURAL INNOVATION
الراعي الذهبي



+202 261 102 99



01148686466



www.ainelbeeah.org



info@ainelbeeah.org



@ainelbeeah



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية
المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

Fire Protection System



مؤسسة مستقبل الأخضر مستدام
شريك
تنظيمي

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



الراعي الذهبي



+202 261 102 99



01148686466



www.ainelbeeah.org



info@ainelbeeah.org

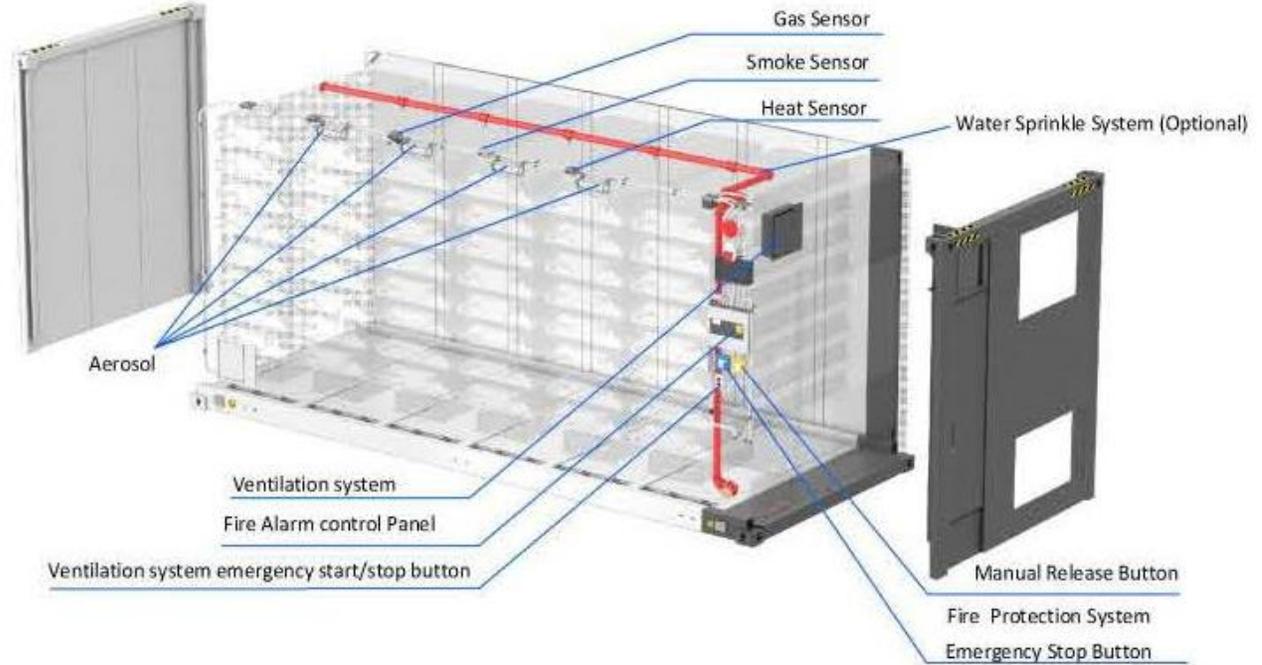


@ainelbeeah

Fire Protection System

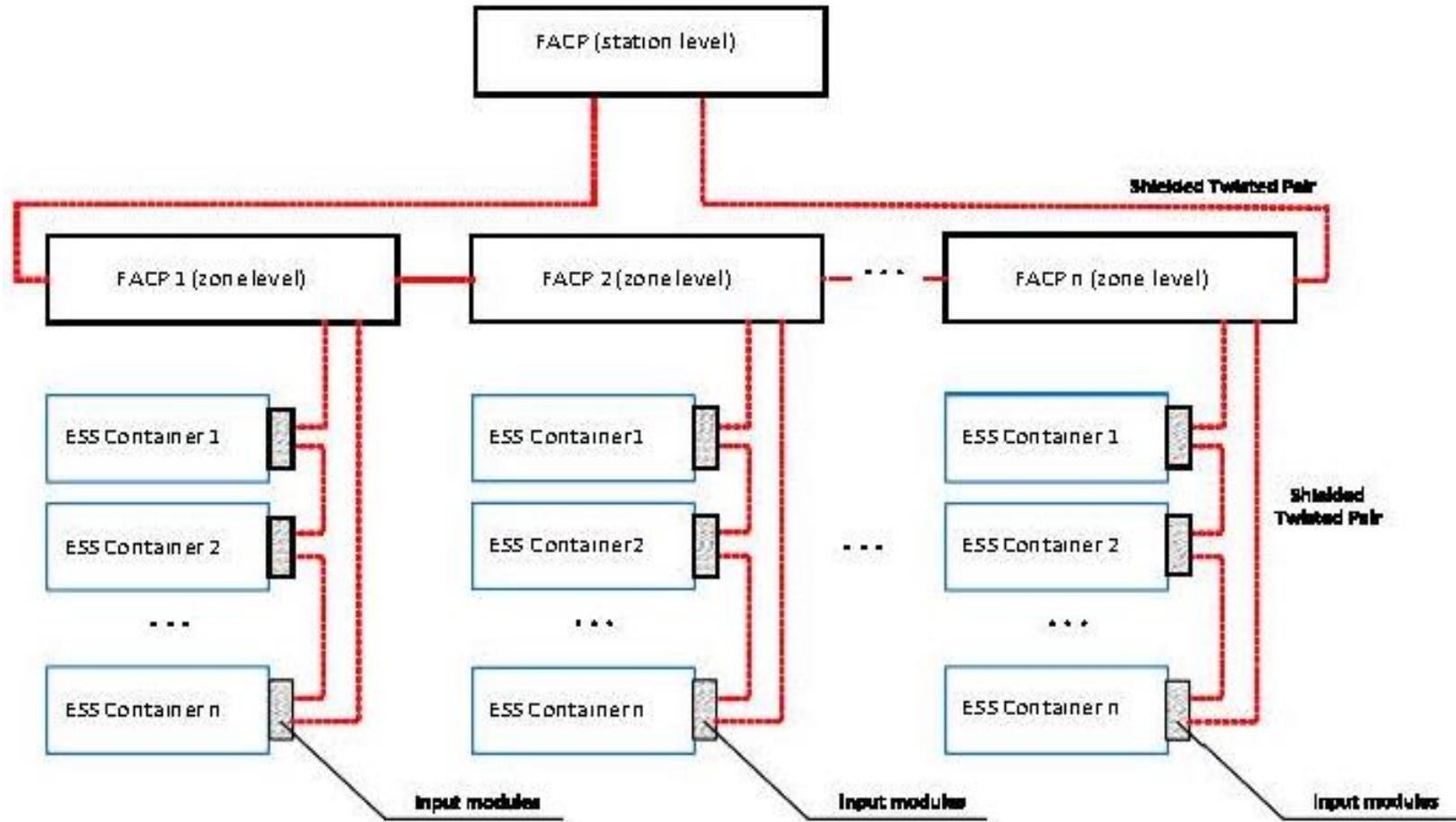
Instrument	Compliance
Fire alarm control panel	EN 54-2, EN 54-4, EN 12094-1, EN 12094-3
Battery	EN 61056
Smoke detector	EN 54-7
Heat detector	EN 54-5
Detector base	EN 54
Abort switch (Fire protection emergency stop button)	EN 12094-3
Manual pull station (Manual release button)	EN 12094-3
Horn/Strobe	EN 54-3
Alarm bell	EN 54-3
Aerosol	EN 15276
Combustible gas detector (H ₂)	EN 50270:2015
Electric ventilation louver	EN 55014-1
Exhaust Fan	EN IEC 60079
Ventilation system emergency start/stop button	EN 60947-5-1
Sprinkler	EN 12259-1

تحت رعاية وزارة البيئة جمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء



تحت رعاية وزارة البيئة جمهورية مصر العربية

المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء



Station Level Fire Protection System Communication Architecture

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



شبكة
بيئة أبوظبي
AbuhabiEnv.ae



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية
المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

Cost of BEES Storage



Sustainable Green Future Foundation
مؤسسة مستقبل الأخضر مستدام
شريك
تنظيمي

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



الراعي الذهبي



+202 261 102 99



01148686466



www.ainelbeeah.org



info@ainelbeeah.org



@ainelbeeah

Cost of Storage

A straight forward approach is to calculate the ratio of the total investment cost for a system and the total amount of electric energy [MWh] that this system delivers during its lifetime.

$$LCoS \text{ [€/MWh]} = \frac{\text{Capex [€]} + \text{Opex [€]} - \text{Residual value [€]}}{\text{Lifetime [cycles]} * \text{DoD [%]} * \text{Capacity [MWh]} * \text{Roundtrip efficiency [%]}}$$



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

Average cost, for multi-hundred MWh storage: 0.01 USD/kWh



Source: Average of cost estimates from various OEMs, 2024.

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

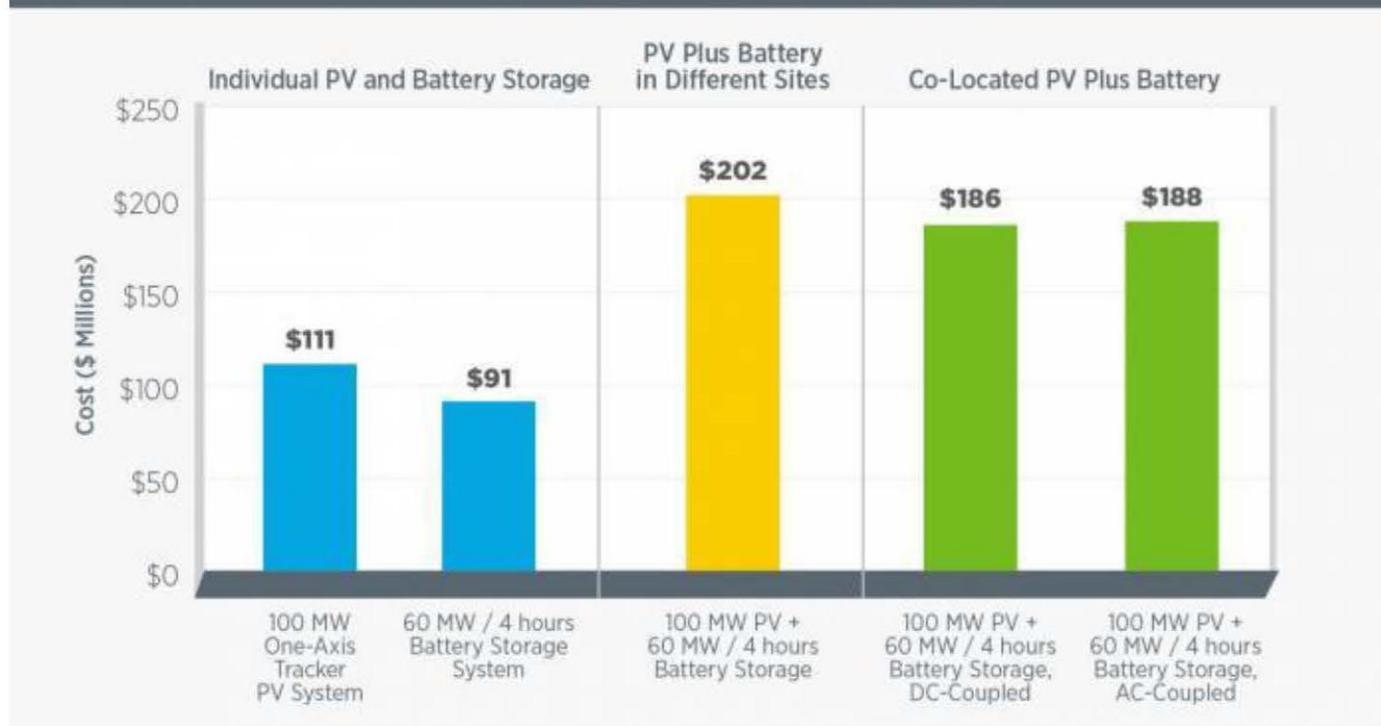
٢٠٢٤



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية

المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

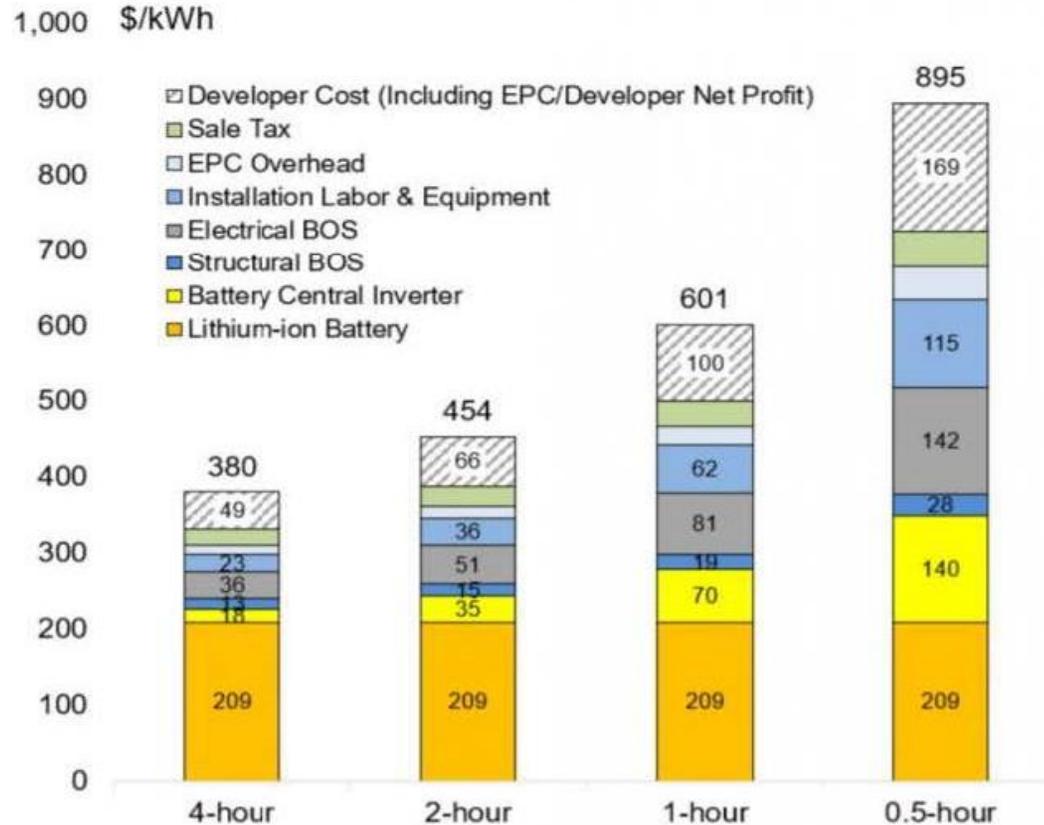
PV Plus Storage Cost Breakdown



Estimated costs of stand-alone and co-located PV and storage systems. Credit: Energy.gov

تحت رعاية وزارة البيئة جمهورية مصر العربية

المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء



System costs of Li-ion battery utility scale energy storage for a stand-alone system. Credit: NREL, 2018

The battery cost per unit energy remains the same (with battery system being modular), the costs related to the balance of system, installation, and service decline with the storage duration.



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

Future challenges



تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والمنتجات الزراعية
KHALIFA INTERNATIONAL AWARDS FOR DATE PALM
AND AGRICULTURAL INNOVATION
الراعي الذهبي



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

- Development of solid-state batteries, with higher energy density and improved safety.
- Development of Flow batteries store energy in liquid electrolyte solutions. The vanadium redox battery (VRB) is the most prevalent flow battery type and is suitable for longer durations of up to 8 hours or where an extended lifetime is required. Despite their low energy capacity and charge/discharge rate, flow batteries respond quickly and reduce fire risk due to the non-flammable electrolytes used.
- Safety concerns include battery handling, disposal, and preventing accidents. Proper safety measures are crucial in the BESS industry.



شركتك
تنظيبي

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والمنتجات الزراعية
KHALIFA INTERNATIONAL AWARD FOR DATE PALM
AND AGRICULTURAL INNOVATION
الراعي الذهبي



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية
المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

Codes and standards



تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



شريك
تنظيمي



جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والمنتجات الزراعية
KHALIFA INTERNATIONAL AWARDS FOR DATE PALM
AND AGRICULTURAL INNOVATION
الراعي الذهبي



+202 261 102 99



01148686466



www.ainelbeeah.org



info@ainelbeeah.org



@ainelbeeah



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية

المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

- **UL 9540: Standard for Energy Storage Systems and Equipment.**
- **UL 9540A: Test Method for Evaluating Thermal Runaway Fire Propagation in Battery Energy Storage Systems.**
- **NFPA 68: Standard on Explosion Protection by Deflagration Venting**
- **NFPA 69: Standard on Explosion Prevention Systems**
- **NFPA 855: Standard for the Installation of Stationary Energy Storage Systems.**
- **UL 1973: Standard for Batteries for Use in Stationary, Vehicle Auxiliary Power, and Light Electric Rail (LER) Applications.**
- **UN 3536: Lithium Batteries Installed in Cargo Transport Unit**
- **UN 38.3: Recommendations on the Transport of Dangerous Goods - Manual of Tests and Criteria.**
- **IEC 62619: Secondary Cells and Batteries Containing Alkaline or Other Non-Acid Electrolytes - Safety Requirements for Secondary Lithium Cells and Batteries: This standard specifies safety requirements for lithium-based batteries, including electrochemical energy storage systems, to mitigate potential risks during operation and handling.**
- **IEC 61439-1: Low-voltage switchgear and control gear assemblies - Part 1: General rules.**
- **IEC 61439-2: Low-voltage switchgear and control gear assemblies - Part 2: Power switchgear and control gear assemblies.**
- **IEC 62477: Safety requirements for power electronic converter systems and equipment.**
- **EMC IEC 61000: Electromagnetic compatibility- Generic standards.**



شركة
تنظيمي

تنظمها جمعية عين البية بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والمنتجات الزراعية
KHALIFA INTERNATIONAL AWARDS FOR DATE PALM
AND AGRICULTURAL INNOVATION

الراعي الذهبي



+202 261 102 99



01148686466



www.ainelbeeah.org



info@ainelbeeah.org



@ainelbeeah



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

Thank you



Sustainable Green Future Foundation
مؤسسة مستقبل الأخضر مستدام
شريك
تنظيمي

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والمنتجات الزراعية
KHALIFA INTERNATIONAL AWARDS FOR DATE PALM
AND AGRICULTURAL INNOVATION

الراعي الذهبي



+202 261 102 99



01148686466



www.ainelbeeah.org



info@ainelbeeah.org



@ainelbeeah



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

References:

<https://www.power-sonic.com/blog/the-power-of-peak-shaving-a-complete-guide/>

<https://peakpowerenergy.com/2024/07/17/peak-shaving-or-load-shifting-heres-what-every-industrial-facility-needs-to-know/>

<https://www.linkedin.com/company/egyptian-electricity-transmission-eetc-/>

<https://egyptera.org/ar/>

<https://hithium.com/en/product/storage-products>

[https://new.abb.com/low-voltage/low-voltage-products/applications/applications-for-battery-energy-storage-systems-\(bess\)](https://new.abb.com/low-voltage/low-voltage-products/applications/applications-for-battery-energy-storage-systems-(bess))

<https://www.nationalgrideso.com/industry-information/balancing-services>



تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



Sustainable Green Future Foundation
مؤسسة مستقبل الأخضر مستدام

شريك
تنظيمي



جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والمنتجات الزراعية
KHALIFA INTERNATIONAL AWARDS FOR DATE PALM
AND AGRICULTURAL INNOVATION

الراعي الذهبي



+202 261 102 99



01148686466



www.ainelbeeah.org



info@ainelbeeah.org



@ainelbeeah



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

Definitions



Sustainable Green Future Foundation
مؤسسة مستقبل الأخضر مستدام
شريك
تنظيمي

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والمنتجات الزراعية
KHALIFA INTERNATIONAL AWARDS FOR DATE PALM
AND AGRICULTURAL INNOVATION
الراعي الذهبي



+202 261 102 99



01148686466



www.ainelbeeah.org



info@ainelbeeah.org



@ainelbeeah



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

More and more European countries joining common markets to share balancing capacity and committing to new platforms for a cross-border exchange of balancing energy.

The [PICASSO](#) project, which aims to establish a platform for the exchange of balancing energy between European TSOs, has been operating since 24 July 2022 and now includes 26 TSO members and 4 TSO observers. Moreover, Italy has created a pilot scheme (UVAM) which allows smaller units to be aggregated and their flexibility can be activated by TERNA (TSO in Italy) for balancing purposes.



Reference: next-kraftwerke.com/knowledge/balancing-services

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والمنتجات الزراعية
KHALIFA INTERNATIONAL AWARD FOR DATE PALM
AND AGRICULTURAL INNOVATION
الراعي الذهبي



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

The foundation for the harmonization was created through various European regulations and directives from the [Clean Energy package for all Europeans](#) and the [electricity balancing guideline](#).

These European laws were established and implemented in the recent years. However, the implementation road map by the TSOs, regulation authorities, market participants and other relevant stakeholder will take until the middle of this decade.

All these are important steps to a cost-efficient power system, which is capable of integrating a high share of renewables in Europe.

However, harmonization, market opening and creation of a level playing field between different market participants within different countries is a very challenging task including various unsolved questions.

Reference: next-kraftwerke.com/knowledge/balancing-services

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والمنتجات الزراعية
KHALIFA INTERNATIONAL AWARDS FOR DATE PALM
AND AGRICULTURAL INNOVATION
الراعي الذهبي



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

FCR

- Instantaneously balances out frequency deviations.
- Assets providing FCR need to fully react within 30 seconds to the steering signals.
- Assets providing FCR directly react to the grid frequency, which is measured by the provider, and steer their production/consumption proportionally to the deviation in order to balance the grid.

AFRR

- AFRR Has a slower reaction time.
- participants need to activate the AFRR within five minutes.
- MFRR should have an FAT of 12.5 minutes,
- while RR is subject to the TSO's individual regulation.



شركة
تنظيمي

Reference: next-kraftwerke.com/knowledge/balancing-services

تنظيمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



الراعي الذهبي



+202 261 102 99



01148686466



www.ainelbeeah.org



info@ainelbeeah.org



[@ainelbeeah](https://twitter.com/ainelbeeah)



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

Minimum Must Run (MMR):

In Power System Operation, the stability and reliability of the system. “**Must Run**” is exactly what its name depicts;

Power plants will always supply electricity to the grid in all conditions.

Spinning reserve:

A type of operating reserve and is defined as the extra power generating capacity of the generator that is already synchronized to the system.



شركة
تنظيمي

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والمنتجات الزراعية
KHALIFA INTERNATIONAL AWARDS FOR DATE PALM
AND AGRICULTURAL INNOVATION
الراعي الذهبي



+202 261 102 99



01148686466



www.ainelbeeah.org



info@ainelbeeah.org



@ainelbeeah



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

Rated Power Capacity

Storage Duration

The amount of time storage can discharge at its power capacity before exhausting its battery energy storage capacity. For example, a battery with 1MW of power capacity and 6MWh of usable energy capacity will have a storage duration of six hours.

Depth of Discharge (DoD)

Depth of Discharge (DoD) expresses the total amount of capacity that has been used.



تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والمنتجات الزراعية
KHALIFA INTERNATIONAL AWARDS FOR DATE PALM
AND AGRICULTURAL INNOVATION
الراعي الذهبي

Principal BESS characteristics - Definitions

Rated Power Capacity

Cycle life / lifetime

The amount of time or cycles a battery storage system can provide regular charging and discharge before failure or significant degradation. Cycle Life is the number of times a battery storage part can be charged and discharged before failure, often affected by Depth of Discharge (DoD), for example, one thousand cycles at a DoD of 80%.

Self-discharge

Self-discharge occurs when the battery's stored charge (or energy) is reduced through internal chemical reactions or without being discharged from performing work for a customer or the grid. Self-discharge is usually expressed as a percentage of the charge lost over a certain period. It is an essential parameter in batteries intended for longer-duration applications.

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



شركة
تنظيمي



جائزة خليفة الدولية لبخيل النخيل والتمر والابتكار الزراعي
KHALIFA INTERNATIONAL AWARDS FOR DATE PALM
AND AGRICULTURAL INNOVATION
الراعي الذهبي





تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

Principal BESS characteristics - Definitions

Rated Power Capacity

Discharge Rate

Discharge Rate (C) describes the current that a battery can deliver for a period of time, as an example, C5 is the current a battery will provide over 5 hours to reach full discharge.

State of Charge

The state of charge is usually expressed as a percentage representing the battery's present charge level and ranges from wholly discharged to fully charged. The state of charge influences a battery's ability to provide energy or ancillary services to the network at any given time. The state of Charge expresses the amount of capacity remaining.



تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤





تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

Principal BESS characteristics - Definitions

Rated Power Capacity

Round-trip Efficiency

Round-trip efficiency is the ratio of energy charged to the battery to the energy discharged from the battery and is measured as a percentage. It can represent the battery system's total AC-AC or DC-DC efficiency, including losses from self-discharge and other electrical losses.

In addition to the above battery characteristics, BESS have other features that describe its performance.

Ramp Rate

The ramp rate is the rate at which the BESS may decrease or increase its power output - ramp down or up, respectively.

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤





تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

Response Time

The response time is when BESS must move from the idle state and start working at full power.



تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والمنتجات الزراعية
KHALIFA INTERNATIONAL AWARDS FOR DATE PALM
AND AGRICULTURAL INNOVATION
الراعي الذهبي



+202 261 102 99



01148686466



www.ainelbeeah.org



info@ainelbeeah.org



@ainelbeeah



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

BESS Power and Energy Ratings

For a battery energy storage system to be intelligently designed, both power in megawatt (MW) or kilowatt (kW) and energy in megawatt-hour (MWh) or kilowatt-hour (kWh) ratings need to be specified.

The power-to-energy ratio is normally higher in situations where a large amount of energy is required to be discharged within a short time period such as within frequency regulation applications.



شركة
تنظيمي

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



الراعي الذهبي



+202 261 102 99



01148686466



www.ainelbeeah.org



info@ainelbeeah.org



@ainelbeeah



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

Power rating, in watt and its multiples.

For example: **60 MW battery system with 4 hours of storage:**

60 MW means that the system can generate electricity at the maximum power of 60 MW for 4 hours straight. That also means that the total amount of energy stored in the system is:

$$60 \text{ MW} \times 4 \text{ hours} = 240 \text{ MWh}$$

But it can also provide less power if needed. For example, if the load only requires 20 MW, the system can supply it for 12 hours. The total amount of stored energy is the same, but it is used more slowly:

$$20 \text{ MW} \times 12 \text{ hours} = 240 \text{ MWh}$$



تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



الراعي الذهبي



+202 261 102 99



01148686466



www.ainelbeeah.org



info@ainelbeeah.org



@ainelbeeah



تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

Principal BESS characteristics - Definitions

Rated Power Capacity

Rated Power Capacity is the total discharge capability (usually in megawatts (MW)) or the maximum rate of discharge the BESS can achieve, starting from a fully charged state.

Rated Energy Storage

Rated Energy Storage Capacity is the total amount of stored energy in kilowatt-hours (kWh) or megawatt-hours (MWh).
Capacity expressed in ampere-hours (100Ah@12V for example).

Storage Duration

The amount of time storage can discharge at its power capacity before exhausting its battery energy storage capacity. For example, a battery with 1MW of power capacity and 6MWh of usable energy capacity will have a storage duration of six hours.



تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤



جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والمنتجات الزراعية
KHALIFA INTERNATIONAL AWARDS FOR DATE PALM
AND AGRICULTURAL INNOVATION
الراعي الذهبي



+202 261 102 99



01148686466



www.ainelbeeah.org



info@ainelbeeah.org



@ainelbeeah

Storage Capacity

Energy rating in Wh.

Table 10.2 Examples of storage system capacity:

Portable scale	A portable battery pack with a storage capacity of 450 Wh...
Utility scale	One of the largest PV + storage projects in Texas – Upton 2 – has storage capacity of 42 MWh (which would be sufficient to power 1400 homes for 24 hours)
National scale	The total installed capacity of energy storage in the US is around 1000 MWh

Sometimes you will see capacity of storage specified in units of power (watt and its multiples) and time (hours).

Energy density

Energy density is often used to compare different energy storage technologies.

This parameter relates the storage capacity to the size or the mass of the system,

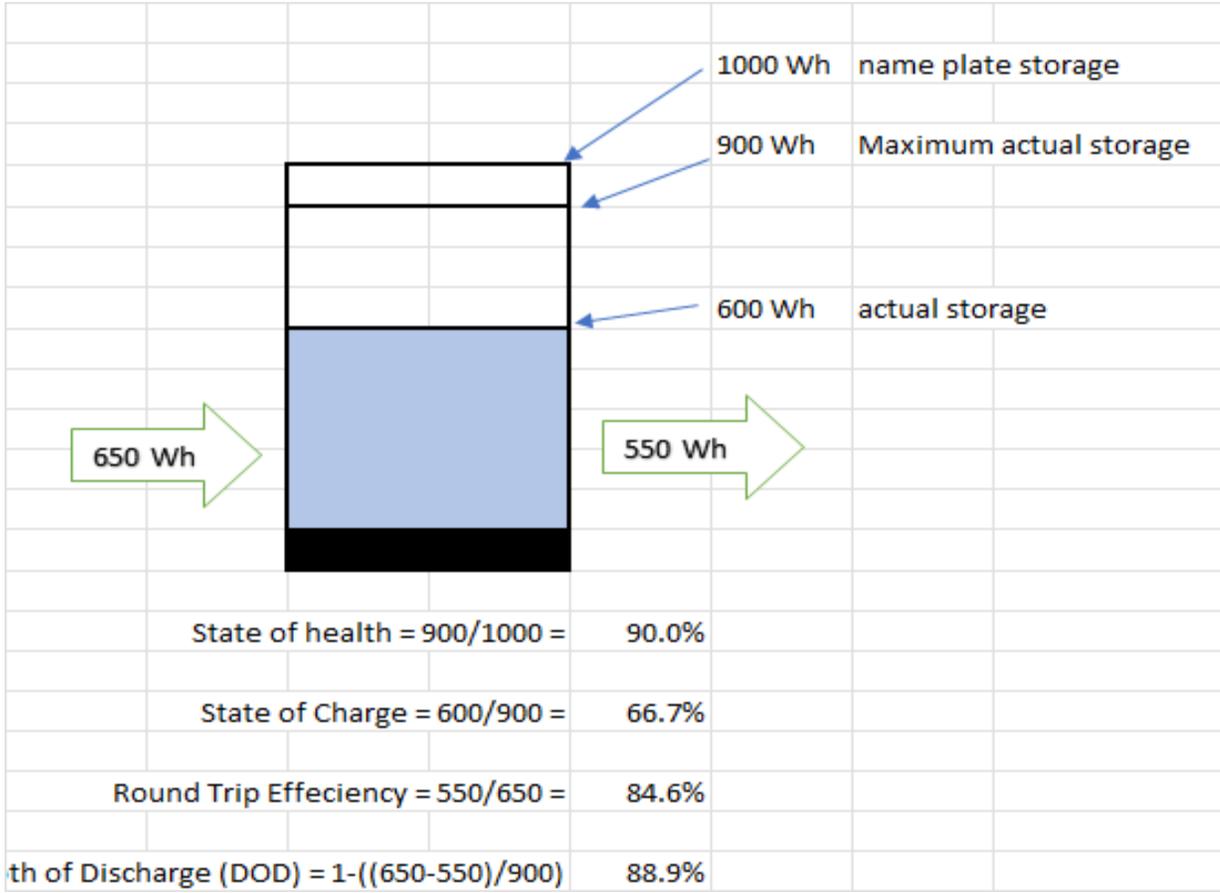
essentially showing how much energy (Wh) can be stored per unit cell, unit mass (kg), or unit volume (liter).

A Lead-Acid battery will run out of charge sooner than a Li-ion battery of the same mass/size.

Battery type	Energy Density, Wh/liter
Lead-Acid battery	50-80
Li-ion battery	200-400
NiCd (nickel cadmium) battery	15-80
NiMH (nickel metal hydride) battery	80-200
NaS (sodium sulfur) battery	150-300
NaNiCl ₂ (sodium-nickel-chloride) battery	150-200
Zinc air battery	130-200
Vanadium redox flow battery	20-70
Hybrid flow battery	65

تحت رعاية وزارة البيئة جمهورية مصر العربية

المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء



تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤





تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

PPA price of kWh, Egypt, 2024

- PV: 2.48 USD Cent.
- Wind: 2.4 X USD Cent.



Press releases, Ministry of Electricity and Renewable Energy

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر

٢٠٢٤

