marineBTech
TEKNE VE EV ENERJİ SİSTEMLERİ

Teknene güneş ve inverter sistemi kur

Teknenin tipini seç, cihazları aç kapa. Batarya, panel, inverter ve sigorta boyutlarını anında hesaplar. Ana makine yürütmesi hariç, teknenin ev tipi tüketimini (otel yükü) esas alır.

Balıkçı teknesi 3–10 m

12 V batarya

3–10 m arası balıkçı tekneleri için ortanca boy (6,5 m) baz alındı. 12 V lityum, konsol/kabin üstü panel, 1 kVA'ya kadar inverter. Küçük sandalda yükleri kapat, 10 m'de vinç ve soğuk hücre ekle.

	CİHAZ	HAT	GÜÇ W	ADET	SAAT/GÜN	WH/GÜN
☑	Seyir fenerleri (LED)	12V DC	10	1	5	50
☑	Chartplotter + sonar	12V DC	30	1	8	240
☑	VHF telsiz	12V DC	6	1	10	60
☑	Canlı yem pompası	12V DC	40	1	4	160
☑	12 V soğutucu kutu	12V DC	60	1	8	480
☑	Sintine pompası	12V DC	60	1	0.5	30
☑	Güverte LED projektör	12V DC	20	2	3	120
☑	Telefon / USB şarj	12V DC	15	1	2	30
☑	El aletleri / şarj	230V AC	200	1	1	200

Güneşlenme (saat/gün)	Otonomi (gün, güneşsiz)	Panel alanı (m²)	Panel gücü (W)
5	1.5	3	200

ÖNERİLEN SİSTEM

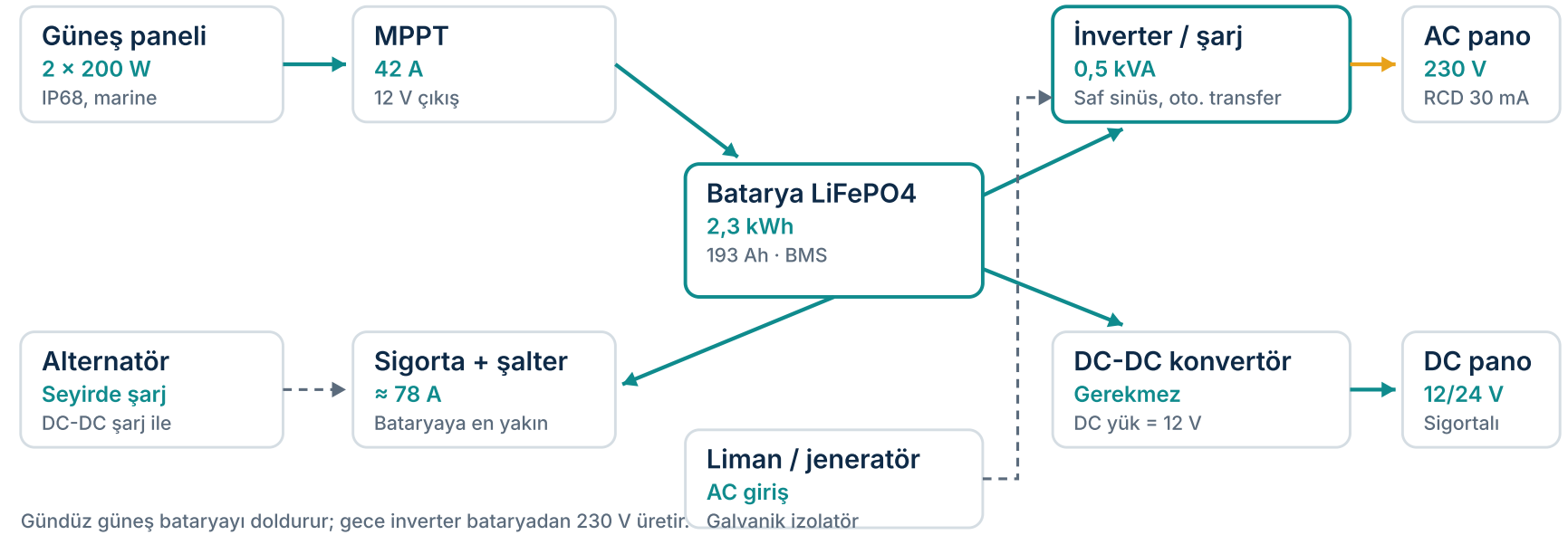
Günlük ihtiyaç	Batarya
1,4 kWh	2,3 kWh
Güneş paneli	**İnverter**
0,40 kWp	0,5 kVA

Güneş %100 — Jeneratör gerekmez

Güneşle kendi kendine yeter

Panel	**2 × 200 W**
Günlük üretim	**1,4 kWh**
Batarya (LiFePO4)	**193 Ah @ 12 V**
MPPT şarj kontrol	**en az 42 A**
DC-DC konvertör	**Gerekmez**
Ana sigorta + şalter	**≈ 78 A**
Liman girişi	**Galvanik izolatör**

Sistem nasıl çalışır



Sıcak su: ısı pompası

230 V AC · inverterden

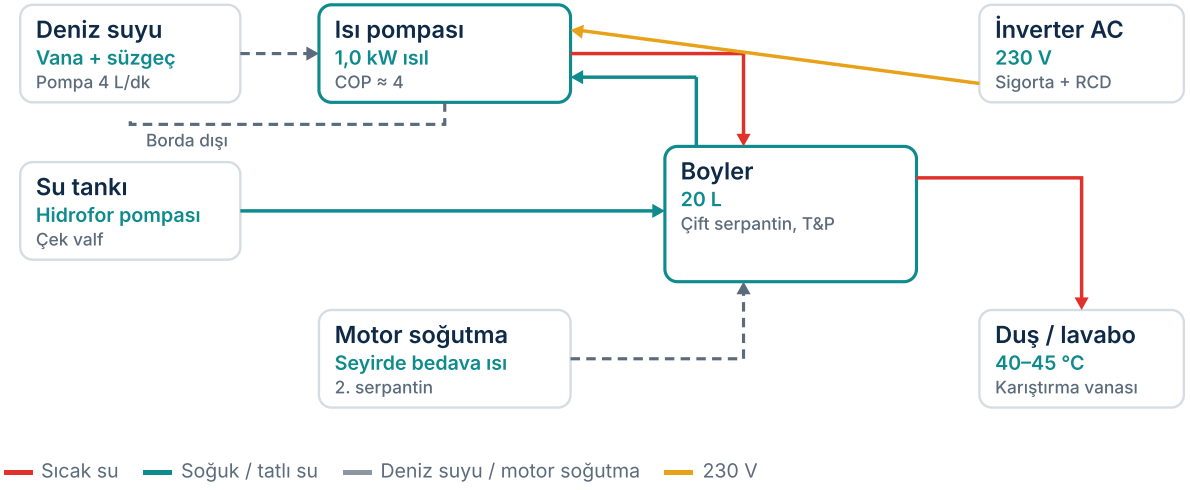
Elektrikli rezistanslı boyler 1 kWh elektrikle 1 kWh ısı verir. Isı pompası aynı ısıyı havadan ya da deniz suyundan çeker; 1 kWh elektrikle 3–4 kWh ısı üretir. Bataryada en çok yer kaplayan yüklerden biri böylece üçte bire, dörtte bire iner.

Kişi sayısı (misafir + mürettebat)	Sıcak su (litre/kişi/gün, 55 °C)	Giriş suyu sıcaklığı (°C)	Boyler sıcaklığı (°C)
2	15	20	55

Isı kaynağı: Deniz suyu kaynaklı (COP

Isıtma süresi (saat/gün): 4

☐ Isı pompasını sisteme dahil et (elektrikli boyler yükü çıkar, batarya ve panel yeniden hesaplanır)



Günlük sıcak su	**30** litre
Gereken ısı	**1,2** kWh
Rezistanslı boyler	**1,3** kWh
Isı pompası	**0,3** kWh
Günlük elektrik tasarrufu	**1,0 kWh (%76)**
Isı pompası ısıl gücü	**≥ 1,0 kW**
Çalışırken çektiği elektrik	**≈ 76 W**
Boyler hacmi	**20 L, çift serpantinli**
Deniz suyu debisi	**≈ 4 L/dk**
Durum	**Hesaba katılmadı**

marineBTech
TEKNE VE EV ENERJİ SİSTEMLERİ

Yelkenli A 10 m

12 V batarya

Alternatif A: küçük gezi yelkenlisi, en yaygın kiralık boy. 12 V sade sistem, DC-DC yok, bimini üstü panel, küçük inverter.

	CİHAZ	HAT	GÜÇ W	ADET	SAAT/GÜN	WH/GÜN
☑	Buzdolabı	12V DC	50	1	10	500
☑	Otopilot	12V DC	45	1	8	360
☑	Navigasyon elektroniği	12V DC	25	1	12	300
☑	VHF + AIS	12V DC	8	1	24	192
☑	Seyir / demir fenerleri	12V DC	10	1	10	100
☑	İç aydınlatma (LED)	12V DC	3	8	4	96
☑	Tatlı su pompası	12V DC	70	1	0.5	35
☑	Sintine pompası	12V DC	50	1	0.2	10
☑	Telefon / tablet şarj	12V DC	20	1	3	60
☑	Laptop	230V AC	65	1	2	130
☑	Kahve makinesi	230V AC	1000	1	0.2	200

Güneşlenme (saat/gün)	Otonomi (gün, güneşsiz)	Panel alanı (m²)	Panel gücü (W)
5	2	3	200

ÖNERİLEN SİSTEM

Günlük ihtiyaç **2,0** kWh

Batarya **4,5** kWh

Güneş paneli **0,40** kWp

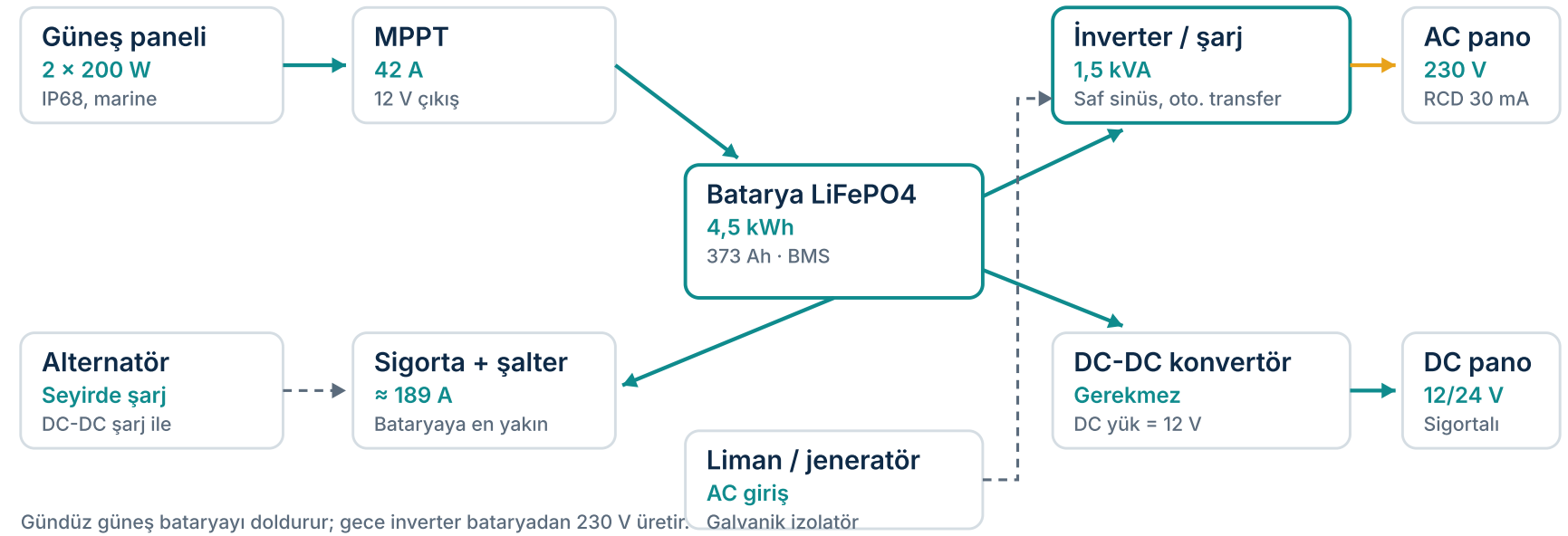
İnverter **1,5** kVA

Güneş %70 — Jeneratör/liman 0,6 kWh/gün

Güneş ağırlıklı hibrit

Panel	**2 × 200 W**
Günlük üretim	**1,4 kWh**
Batarya (LiFePO4)	**373 Ah @ 12 V**
MPPT şarj kontrol	**en az 42 A**
DC-DC konvertör	**Gerekmez**
Ana sigorta + şalter	**≈ 189 A**
Liman girişi	**Galvanik izolatör**

Sistem nasıl çalışır



Sıcak su: ısı pompası

230 V AC · inverterden

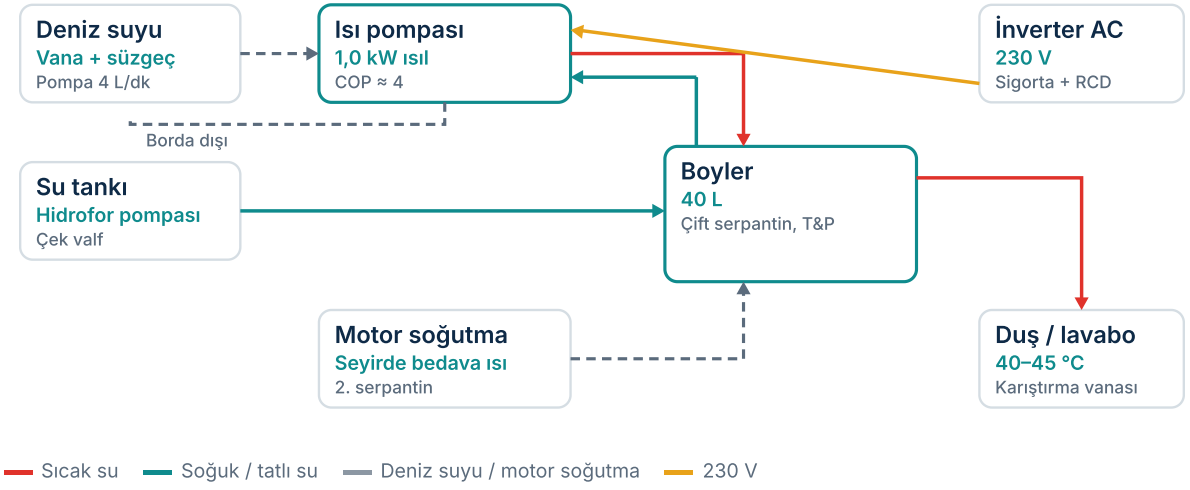
Elektrikli rezistanslı boyler 1 kWh elektrikle 1 kWh ısı verir. Isı pompası aynı ısıyı havadan ya da deniz suyundan çeker; 1 kWh elektrikle 3–4 kWh ısı üretir. Bataryada en çok yer kaplayan yüklerden biri böylece üçte bire, dörtte bire iner.

Kişi sayısı (misafir + mürettebat)	Sıcak su (litre/kişi/gün, 55 °C)	Giriş suyu sıcaklığı (°C)	Boyler sıcaklığı (°C)
3	20	20	55

Isı kaynağı: Deniz suyu kaynaklı (COP

Isıtma süresi (saat/gün): 4

☐ Isı pompasını sisteme dahil et (elektrikli boyler yükü çıkar, batarya ve panel yeniden hesaplanır)



Günlük sıcak su	**60** litre
Gereken ısı	**2,4** kWh
Rezistanslı boyler	**2,6** kWh
Isı pompası	**0,6** kWh
Günlük elektrik tasarrufu	**2,0 kWh (%76)**
Isı pompası ısıl gücü	**≥ 1,0 kW**
Çalışırken çektiği elektrik	**≈ 153 W**
Boyler hacmi	**40 L, çift serpantinli**
Deniz suyu debisi	**≈ 4 L/dk**
Durum	**Hesaba katılmadı**

marineBTech
TEKNE VE EV ENERJİ SİSTEMLERİ

Yelkenli B 13 m

48 V batarya

Alternatif B: donanımlı gezi yelkenlisi. 48 V lityum ana banka, 12 V hat için DC-DC, kıç arch ve bimini üstünde paneller.

	CİHAZ	HAT	GÜÇ W	ADET	SAAT/GÜN	WH/GÜN
☑	Buzdolabı	12V DC	60	1	10	600
☑	Dondurucu	12V DC	60	1	8	480
☑	Otopilot	12V DC	60	1	8	480
☑	Navigasyon elektroniği	12V DC	30	1	12	360
☑	VHF + AIS	12V DC	8	1	24	192
☑	Seyir / demir fenerleri	12V DC	10	1	10	100
☑	İç aydınlatma (LED)	12V DC	3	12	4	144
☑	Tatlı su pompası	12V DC	80	1	0.5	40
☑	Sintine pompası	12V DC	60	1	0.2	12
☑	Su yapıcı	12V DC	150	1	2	300
☑	Telefon / tablet şarj	12V DC	20	1	3	60
☑	Laptop	230V AC	65	1	3	195
☑	Kahve makinesi	230V AC	1200	1	0.25	300
☑	TV / ses	230V AC	60	1	2	120
☑	Saç kurutma makinesi	230V AC	1200	1	0.1	120

Güneşlenme (saat/gün)	Otonomi (gün, güneşsiz)	Panel alanı (m²)	Panel gücü (W)
5	2	5	300

ÖNERİLEN SİSTEM

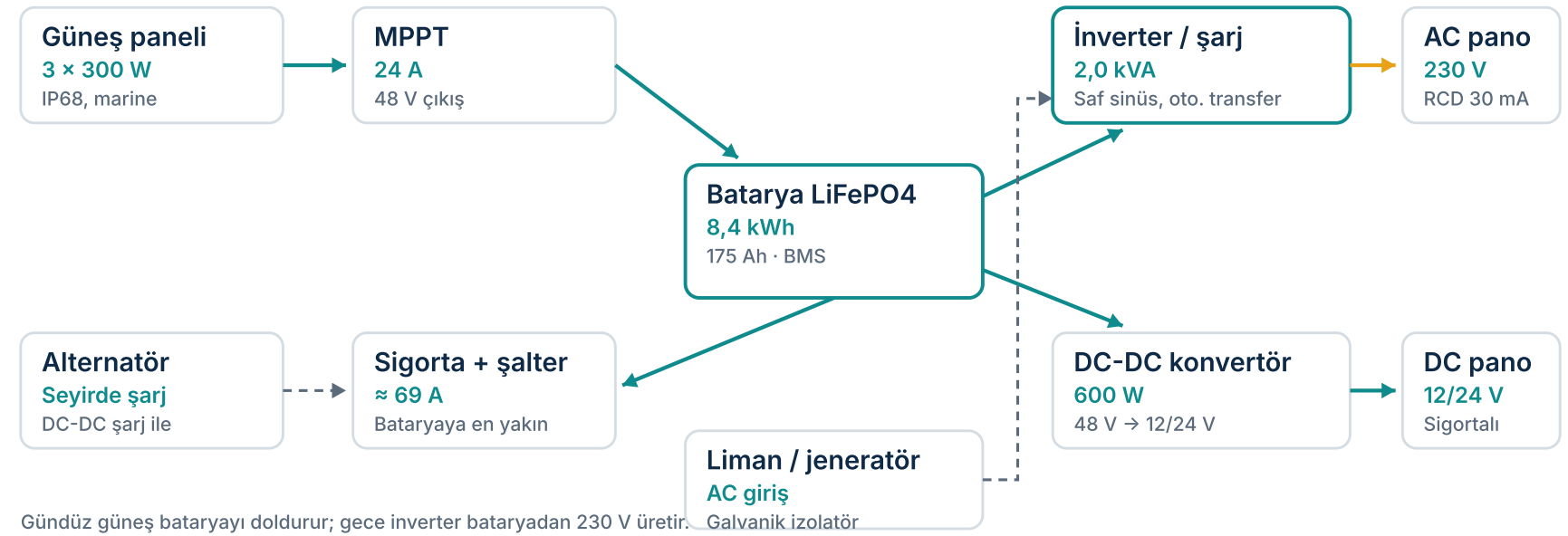
Günlük ihtiyaç **3,8** kWh
Batarya **8,4** kWh
Güneş paneli **0,90** kWp
İnverter **2,0** kVA

Güneş %83 — Jeneratör/liman 0,6 kWh/gün

Güneş ağırlıklı hibrit

Panel	**3 × 300 W**
Günlük üretim	**3,2 kWh**
Batarya (LiFePO4)	**175 Ah @ 48 V**
MPPT şarj kontrol	**en az 24 A**
DC-DC konvertör	**48 V → 12/24 V, 600 W**
Ana sigorta + şalter	**≈ 69 A**
Liman girişi	**Galvanik izolatör**

Sistem nasıl çalışır



Sıcak su: ısı pompası

230 V AC · inverterden

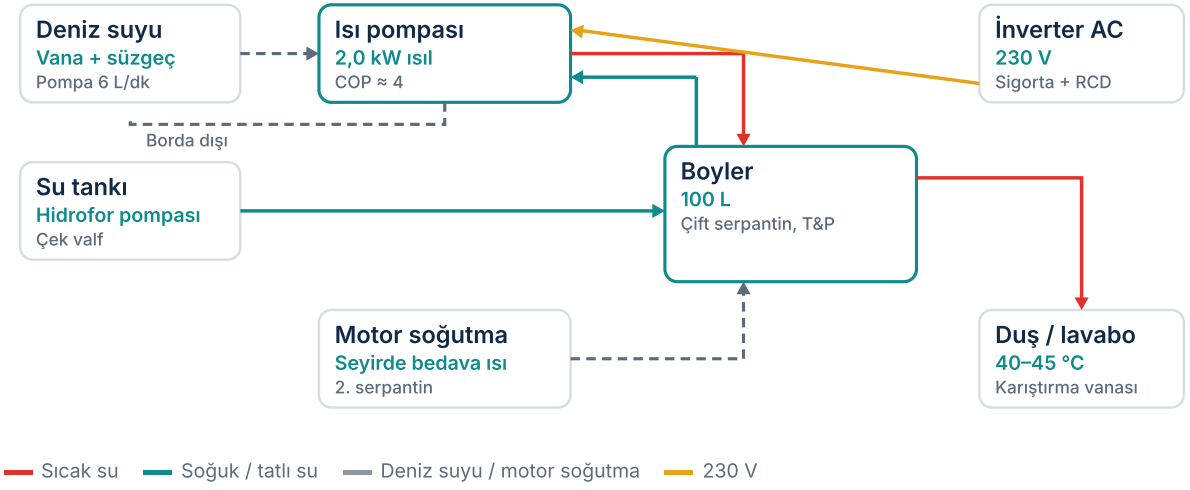
Elektrikli rezistanslı boyler 1 kWh elektrikle 1 kWh ısı verir. Isı pompası aynı ısıyı havadan ya da deniz suyundan çeker; 1 kWh elektrikle 3–4 kWh ısı üretir. Bataryada en çok yer kaplayan yüklerden biri böylece üçte bire, dörtte bire iner.

Kişi sayısı (misafir + mürettebat)	Sıcak su (litre/kişi/gün, 55 °C)	Giriş suyu sıcaklığı (°C)	Boyler sıcaklığı (°C)
6	25	20	55

Isı kaynağı: Deniz suyu kaynaklı (COP

Isıtma süresi (saat/gün): 4

☐ Isı pompasını sisteme dahil et (elektrikli boyler yükü çıkar, batarya ve panel yeniden hesaplanır)



Günlük sıcak su	**150** litre
Gereken ısı	**6,1** kWh
Rezistanslı boyler	**6,4** kWh
Isı pompası	**1,5** kWh
Günlük elektrik tasarrufu	**4,9 kWh (%76)**
Isı pompası ısıl gücü	**≥ 2,0 kW**
Çalışırken çektiği elektrik	**≈ 382 W**
Boyler hacmi	**100 L, çift serpantinli**
Deniz suyu debisi	**≈ 6 L/dk**
Durum	**Hesaba katılmadı**

marineBTech
TEKNE VE EV ENERJİ SİSTEMLERİ

Katamaran 14 m

48 V batarya

Gezi ve charter katamaranı. Geniş hardtop bol panel demek; 48 V lityum, klima ve su yapıcı dahil.

	CİHAZ	HAT	GÜÇ W	ADET	SAAT/GÜN	WH/GÜN
☑	Buzdolabı	12V DC	60	2	10	1.200
☑	Dondurucu	12V DC	60	1	10	600
☑	Otopilot	12V DC	80	1	8	640
☑	Navigasyon elektroniği	12V DC	50	1	12	600
☑	VHF + AIS	12V DC	10	1	24	240
☑	Fenerler	12V DC	15	1	10	150
☑	İç aydınlatma (LED)	12V DC	4	20	5	400
☑	Su pompaları	12V DC	80	2	1	160
☑	Elektrikli tuvaletler	12V DC	300	2	0.2	120
☑	Su yapıcı	230V AC	800	1	3	2.400
☑	Klima (gece)	230V AC	1200	2	6	14.400
☑	İndüksiyon ocak	230V AC	2000	1	0.75	1.500
☑	Kahve makinesi	230V AC	1200	1	0.25	300
☑	TV / ses	230V AC	150	1	3	450
☑	Şarjlar / laptop	230V AC	100	1	4	400

Güneşlenme (saat/gün)	Otonomi (gün, güneşsiz)	Panel alanı (m²)	Panel gücü (W)
5	1.5	18	410

ÖNERİLEN SİSTEM

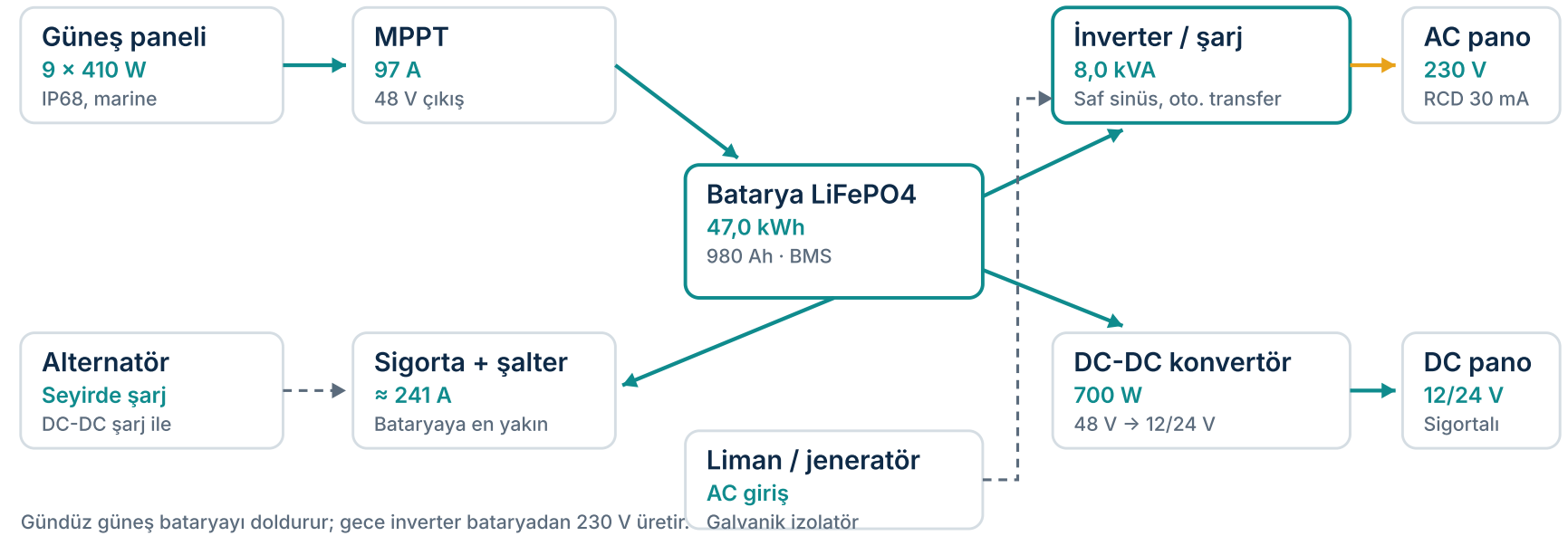
Günlük ihtiyaç **28** kWh
Batarya **47** kWh
Güneş paneli **3,69** kWp
İnverter **8,0** kVA

Güneş %46 — Jeneratör/liman 15,3 kWh/gün

Güneş ağırlıklı hibrit

Panel	**9 × 410 W**
Günlük üretim	**12,9 kWh**
Batarya (LiFePO4)	**980 Ah @ 48 V**
MPPT şarj kontrol	**en az 97 A**
DC-DC konvertör	**48 V → 12/24 V, 700 W**
Ana sigorta + şalter	**≈ 241 A**
Liman girişi	**Galvanik izolatör**

Sistem nasıl çalışır



Sıcak su: ısı pompası

230 V AC · inverterden

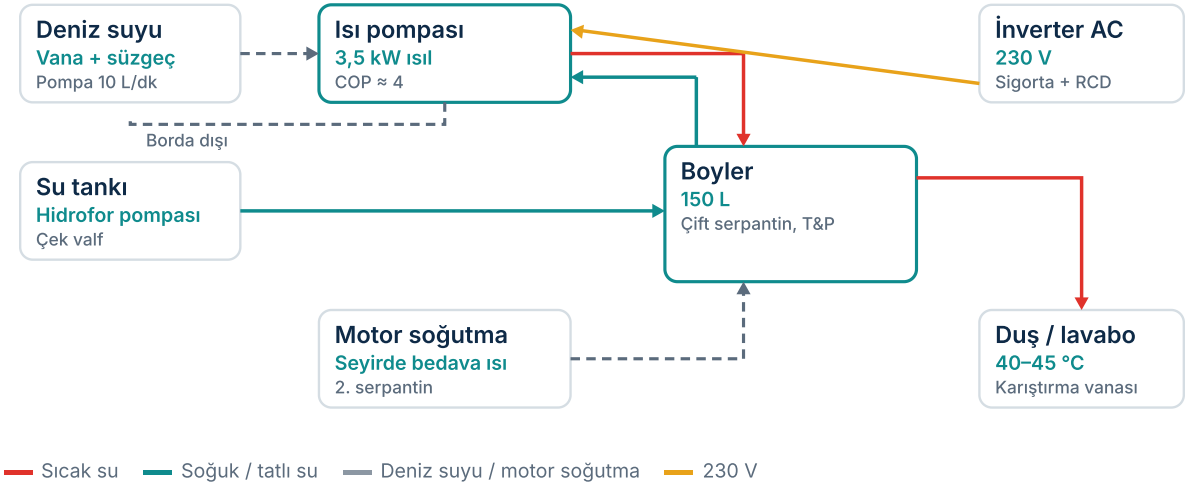
Elektrikli rezistanslı boyler 1 kWh elektrikle 1 kWh ısı verir. Isı pompası aynı ısıyı havadan ya da deniz suyundan çeker; 1 kWh elektrikle 3–4 kWh ısı üretir. Bataryada en çok yer kaplayan yüklerden biri böylece üçte bire, dörtte bire iner.

Kişi sayısı (misafir + mürettebat)	Sıcak su (litre/kişi/gün, 55 °C)	Giriş suyu sıcaklığı (°C)	Boyler sıcaklığı (°C)
8	30	20	55

Isı kaynağı: Deniz suyu kaynaklı (COP

Isıtma süresi (saat/gün): 4

☑ Isı pompasını sisteme dahil et (elektrikli boyler yükü çıkar, batarya ve panel yeniden hesaplanır)



Sıcak su — Soğuk / tatlı su — Deniz suyu / motor soğutma — 230 V

Günlük sıcak su	Gereken ısı	Rezistanslı boyler	Isı pompası
240 litre	9,8 kWh	10 kWh	2,4 kWh

Günlük elektrik tasarrufu	**7,8 kWh (%76)**
Isı pompası ısıl gücü	**≥ 3,5 kW**
Çalışırken çektiği elektrik	**≈ 610 W**
Boyler hacmi	**150 L, çift serpantinli**
Deniz suyu debisi	**≈ 10 L/dk**
Durum	**Sisteme dahil**

marineBTech
TEKNE VE EV ENERJİ SİSTEMLERİ

Motoryat 20 m

48 V batarya

Flybridge motoryat. Klima yükü büyük; güneş ve batarya jeneratörü gece susturmak için kurulur.

	CİHAZ	HAT	GÜÇ W	ADET	SAAT/GÜN	WH/GÜN
☑	Klima	230V AC	1500	4	10	60.000
☑	Buzdolabı / şarap dolabı	230V AC	150	3	10	4.500
☑	Buz makinesi	230V AC	300	1	6	1.800
☑	Ocak / fırın	230V AC	3500	1	1	3.500
☑	Su yapıcı	230V AC	1500	1	3	4.500
☑	Çamaşır / kurutma	230V AC	2000	1	1	2.000
☑	Sıcak su boyleri	230V AC	2000	1	1.5	3.000
☑	Eğlence / TV	230V AC	500	1	4	2.000
☑	Gyro stabilizatör	230V AC	3000	1	8	24.000
☑	Aydınlatma (LED)	24V DC	8	40	5	1.600
☑	Navigasyon / elektronik	24V DC	150	1	12	1.800
☑	Pompalar	24V DC	100	4	1	400
☑	Elektrikli tuvaletler	24V DC	300	4	0.3	360

Güneşlenme (saat/gün)	Otonomi (gün, güneşsiz)	Panel alanı (m²)	Panel gücü (W)
5	0.5	25	620

ÖNERİLEN SİSTEM

Günlük ihtiyaç **120** kWh

Batarya **67** kWh

Güneş paneli **5,58** kWp

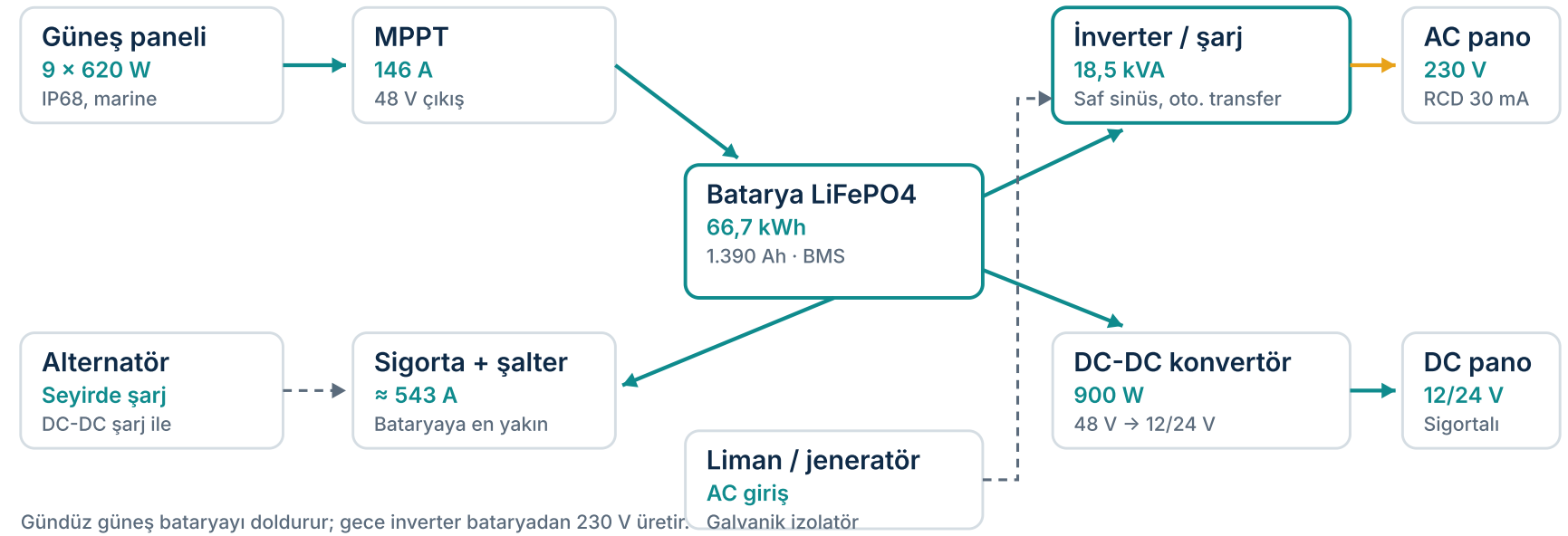
İnverter **18,5** kVA

Güneş %16 — Jeneratör/liman 100,6 kWh/gün

Güneş tamamlayıcı, jeneratör ana kaynak

Panel	**9 × 620 W**
Günlük üretim	**19,5 kWh**
Batarya (LiFePO4)	**1.390 Ah @ 48 V**
MPPT şarj kontrol	**en az 146 A**
DC-DC konvertör	**48 V → 12/24 V, 900 W**
Ana sigorta + şalter	**≈ 543 A**
Liman girişi	**Galvanik izolatör**

Sistem nasıl çalışır



Gündüz güneş bataryayı doldurur; gece inverter bataryadan 230 V üretir.

DC hat · 230/400 V AC · Şarj kaynakları

Sıcak su: ısı pompası

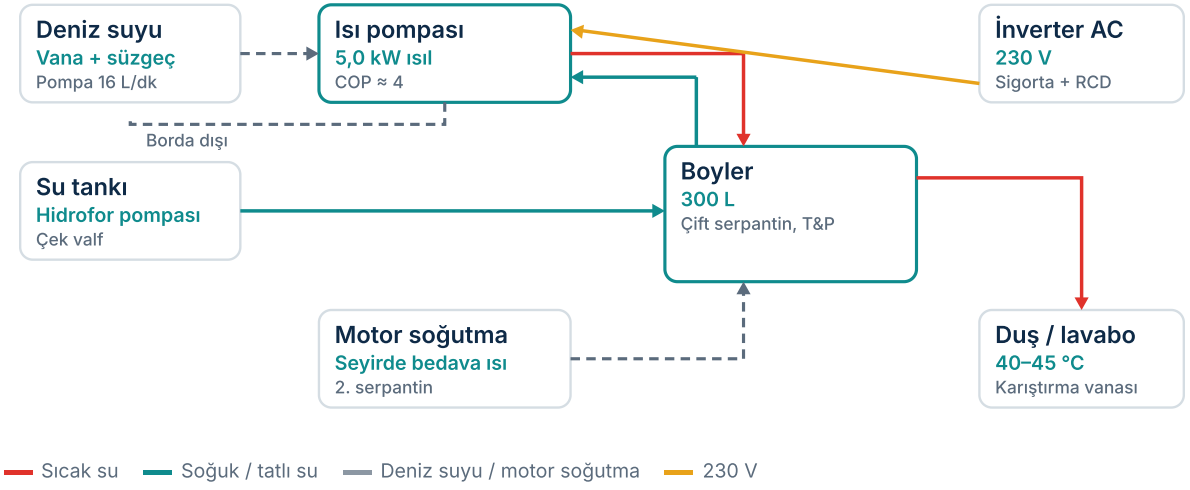
230 V AC · inverterden

Elektrikli rezistanslı boyler 1 kWh elektrikle 1 kWh ısı verir. Isı pompası aynı ısıyı havadan ya da deniz suyundan çeker; 1 kWh elektrikle 3–4 kWh ısı üretir. Bataryada en çok yer kaplayan yüklerden biri böylece üçte bire, dörtte bire iner.

Kişi sayısı (misafir + mürettebat)	Sıcak su (litre/kişi/gün, 55 °C)	Giriş suyu sıcaklığı (°C)	Boyler sıcaklığı (°C)
10	40	20	55

Isı kaynağı	Isıtma süresi (saat/gün)
Deniz suyu kaynaklı (COP	4

☑ Isı pompasını sisteme dahil et (elektrikli boyler yükü çıkar, batarya ve panel yeniden hesaplanır)



Sıcak su — Soğuk / tatlı su — Deniz suyu / motor soğutma — 230 V

BAĞLANTI SIRASI

Günlük sıcak su	Gereken ısı
400 litre	**16** kWh

Rezistanslı boyler	Isı pompası
17 kWh	**4,1** kWh

Günlük elektrik tasarrufu	**13,1 kWh (%76)**
Isı pompası ısıl gücü	**≥ 5,0 kW**
Çalışırken çektiği elektrik	**≈ 1.017 W**
Boyler hacmi	**300 L, çift serpantinli**
Deniz suyu debisi	**≈ 16 L/dk**
Durum	**Sisteme dahil**

1. **Deniz suyu devresi:** deniz suyu vanası (seacock) → süzgeç → sirkülasyon pompası → ısı pompası evaporatörü (titanyum eşanjör) → borda dışı çıkış. Hava kaynaklı modelde bu devre yok, cihaz havalandırmalı bölmeye konur.
2. **Isı pompası → boyler:** kondenser tarafı boylerin alt serpantinine bağlanır, kapalı devre sıcak su (ya da doğrudan soğutucu akışkan serpantini) boyleri ısıtır.
3. **Motor soğutma serpantini:** çift serpantinli marine boylerde (calorifier) ikinci serpantine motorun tatlı su soğutma devresi bağlanır. Seyirde su bedavaya ısınır, ısı pompası durur.
4. **Tatlı su hattı:** su tankı / su yapıcı → hidrofor pompası → çek valf → boyler soğuk su girişi.
5. **Kullanım hattı:** boyler sıcak çıkışı → termostatik karıştırma vanası (40–45 °C) → duş ve lavabolar. Yanma riskini ve fazla tüketimi engeller.
6. **Güvenlik:** sıcaklık-basınç emniyet ventili (T&P), genleşme tankı, yedek elektrikli rezistans (sadece liman/jeneratör varken) ve haftada bir 60 °C lejyonella döngüsü.
7. **Elektrik:** ısı pompası inverterin 230 V AC panosundan, ayrı sigorta ve 30 mA kaçak akım rölesi ile beslenir. Gündüz güneş varken çalışacak şekilde zamanlayıcı kurulur; böylece enerji bataryaya girmeden doğrudan suya gider.

ÇALIŞMA MODLARI

Seyirde

Alternatör DC-DC şarj cihazı üzerinden, güneş MPPT üzerinden bataryayı doldurur. Otopilot ve navigasyon bataryadan çalışır.

Demirde, gündüz

Güneş yükleri besler, artan enerji bataryaya gider. Jeneratör kapalı, tekne sessiz.

Demirde, gece

Tüm tekne inverter üzerinden bataryadan çalışır. Batarya alt sınıra inerse inverter jeneratöre çalış sinyali verir.

Limanda

Liman elektriği galvanik izolatörden geçip inverter/şarj cihazına girer, yükleri besler ve bataryayı doldurur.

Yağmur, dalga ve tuza karşı koruma

Güneş paneli	IP68 kutu	Marine panel, paslanmaz veya alüminyum montaj, altında hava boşluğu, ETFE ya da temperli cam yüzey.
MC4 konnektör	IP68	Aynı marka eşleşen çiftler, sabitlenmiş, UV dayanımlı kablo bağıyla.
Güverte geçişi	IP68 rakor	Kablo önce aşağı sarkıp yukarı girer (damla halkası), marine sızdırmazlık macunu ile.
Kablolar	Kalaylı bakır	Tuzda çıplak bakır oksitlenir. Gerilim düşümü %3'ü geçmeyecek kesit.
MPPT, inverter, DC-DC	İçeride IP21+	Kuru, havalandırmalı bölme, sintine seviyesinin üstünde. Dışarıdaysa IP65 kutu.
Batarya	IP65 kasa	LiFePO4 + BMS, dalgada kaymayacak şekilde sabit, sintinenin üstünde.
230 V prizler	Dış: IP66	Tüm AC hatlar 30 mA kaçak akım rölesi arkasında.

Yakıt tasarrufu ve amortisman tablosu (PDF) · Tüm tekne sistemleri (PDF)

Hesaplar ön boyutlandırma içindir: performans oranı %70, LiFePO4 kullanılabilir derinlik %90, inverter verimi %92, DC-DC verimi %93, ekipman payı 1,25. Kesin proje için keşif gerekir.