

ÖZET

5 AKILLI LİTYUM İYON KESİNTİSİZ GÜÇ KAYNAĞI VE DEPOLAMA SİSTEMİ

Buluş; akıllı lityum iyon kesintisiz güç kaynağı ve depolama sistemi olup özelliği; temel olarak şebeke enerjisi var iken elektriğin içerisinde geçtiği ve regüle edildiği en az bir şebeke inverter modülü (2), güç kaynağı olarak kullanılan en az bir batarya (1), bahsi geçen bu bataryayı şarj eden en az bir şarj cihazı (2.1), doğada bulunan tüm yenilenebilir enerji kaynaklarından gelen enerjiyi kullanmak için en az bir yenilenebilir enerji girişi (3), buluşu besleyecek şebeke elektriğinin girişini sağlayan en az bir 220V AC girişi (4), bataryadan çıkan DC elektriği AC elektriğe dönüştüren en az bir DC-AC dönüştürücüsü (2.2), elektrik kesinti anlarında çıkış AC işaretinin kesilmesini önleyen en az bir anahtarlama modülü (2.3), 220V elektriğin çevresel cihazlara verildiği en az bir 220V AC çıkışı (5), uzaktan erişim ve kontrol yapmayı sağlayan en az bir IOT (nesnelerin interneti) modülü (9), bahsi geçen bu modülün enerji ihtiyacını besleyen en az bir IOT modülü besleme adaptörü (6), şebeke varlığını algılayarak bataryanın (1) sürekli tam şarjda tutulmasını sağlayan en az bir inverter/batarya entegrasyon devresi (7), sistemin çalışması, bütün alt birimlerin birbirleri arasında uyumlu çalışabilmesi için gerekli en az bir yazılım (8), bataryanın istenilen şartlarda ve şekilde çalışmasını sağlayan en az bir batarya yönetim sistemi (1.1), bu bataryanın enerji ve depolama ihtiyacını sağlayan en az bir lityum iyon batarya hücresi (1.2), buluşun internet bağlantısı üzerinden bağlanarak uzaktan erişime veritabanı olarak görev yapan en az bir bulut teknolojisi (10) içermesidir.

İSTEMLER

1. Buluş; akıllı lityum iyon kesintisiz güç kaynağı ve depolama sistemi olup özelliği; temel olarak şebeke enerjisi var iken elektriğin içerisinde geçtiği ve regüle edildiği en az bir şebeke inverter modülü (2), güç kaynağı olarak kullanılan en az bir batarya (1), bahsi geçen bu bataryayı şarj eden en az bir şarj cihazı (2.1), doğada bulunan tüm yenilenebilir enerji kaynaklarından gelen enerjiyi kullanmak için en az bir yenilenebilir enerji girişi (3), buluşu besleyecek şebeke elektriğinin girişini sağlayan en az bir 220V AC girişi (4), bataryadan çıkan DC elektriği AC elektriğe dönüştüren en az bir DC-AC dönüştürücüsü (2.2), elektrik kesinti anlarında çıkış AC işaretinin kesilmesini önleyen en az bir anahtarlama modülü (2.3), 220V elektriğin çevresel cihazlara verildiği en az bir 220V AC çıkışı (5), uzaktan erişim ve kontrol yapmayı sağlayan en az bir IOT (nesnelerin interneti) modülü (9), bahsi geçen bu modülün enerji ihtiyacını besleyen en az bir IOT modülü besleme adaptörü (6), şebeke varlığını algılayarak bataryanın (1) sürekli tam şarjda tutulmasını sağlayan en az bir inverter/batarya entegrasyon devresi (7), sistemin çalışması, bütün alt birimlerin birbirleri arasında uyumlu çalışabilmesi için gerekli en az bir yazılım (8), bataryanın istenilen şartlarda ve şekilde çalışmasını sağlayan en az bir batarya yönetim sistemi (1.1), bu bataryanın enerji ve depolama ihtiyacını sağlayan en az bir lityum iyon batarya hücresi (1.2), buluşun internet bağlantısı üzerinden bağlanarak uzaktan erişime veritabanı olarak görev yapan en az bir bulut teknolojisi (10) içermesidir.
2. İstem 1'e uygun akıllı lityum iyon kesintisiz güç kaynağı ve depolama sistemi olup özelliği; uzaktan erişime imkan sağlayan en az bir mobil uygulama içermesidir.
3. İstem 1 veya 2'ye uygun akıllı lityum iyon kesintisiz güç kaynağı ve depolama sistemi olup özelliği; çalışma profilleri kullanıcıya göre düzenlenebilen bir altyapı içermesidir.
4. Yukarıdaki istemlerden herhangi birine uygun akıllı lityum iyon kesintisiz güç kaynağı ve depolama sistemi olup özelliği; elektrik kesintilerinde sistem,

bataryadan (1) beslenmekte ise bataryanın (1) tam olarak deşarj olmasını önleyen yeniden başlama için bir miktar enerjiyi rezerve eden bir altyapı içermesidir.

- 5 5. Yukarıdaki istemlerden herhangi birine uygun akıllı lityum iyon kesintisiz güç kaynağı ve depolama sistemi olup özelliğı; sıcaklık, batarya gerilimi, şebeke enerjisi varlığı, batarya şarj durumu ve batarya sağılık durumu gibi değerleri anlık olarak gösteren ve kontrol imkanı sağılayan bir altyapı içermesidir.

TARİFNAME

AKILLI LİTYUM İYON KESİNTİSİZ GÜÇ KAYNAĞI VE DEPOLAMA SİSTEMİ

5 Teknik Alan

Buluş; çoğunlukla elektrik kesintilerinde kullanılan akıllı kesintisiz güç kaynakları ile ilgilidir.

10 Buluş, özellikle; lityum iyon batarya teknolojisine sahip internet ile uzaktan erişime imkan sağlayan yenilenebilir enerji kaynaklarını verimli kullanabilen akıllı enerji depolama sistemi ile ilgilidir.

Buluş; şebeke enerjisi olan veya olmayan yerlerde kesintisiz ve bağımsız akıllı enerji depolama sistemi ile ilgilidir.

15 Tekniğin Bilinen Durumu

Günümüz teknolojisinde mevcut durumda elektriğin kesilmesi durumunda cihazlar ani yük değişimlerinden dolayı bozulabilmekte, kritik cihazlar enerjisiz kalabilmektedir. Hatta bazı cihazlar elektrik kesintilerinde güç kaynakları devreye girdiklerinde yeniden açılana tekrar çalışmaya devam etmemektedir. Ayrıca, enerjinin yönetimi bakımından bir özellik sunmayıp sadece enerji kesildiğinde devreye girmektedir. Güneş paneli, rüzgar enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından faydalanmaya imkan tanımamaktadır.

Geleneksel kurşun asit ve jel tipi akülere basit inverterler bağlanarak enerji kesintilerinde devreye girmeleri beklenmektedir. Kesintisiz güç kaynağı olarak tanımlanan söz konusu geleneksel kesintisiz güç kaynakları sadece bağlandığı cihazın enerjisini sağlamaktadır. Bu enerji ise yaklaşık 15-20 dakika gibi kısa bir süre için tasarlanmışlardır. Ayrıca, verimi düşük, eski teknoloji olan kurşun asit ve jel akülerin kullanım ömrünü kısa sürede tamamlamasından dolayı sıklıkla değiştirilmesi gerekmektedir. Bahsi geçen aküler, gerek ağırlıkları bakımından gerek ise kapladıkları hacim bakımından güç kaynaklarının büyük tasarlanmasına neden

olmaktadır. Mevcut durumda genel olarak yenilenebilir enerji kaynaklarından faydalanılamamakta veya yenilenebilir enerjiyi çok düşük verim ile kullanmaktadırlar. Bu sistemlere internet üzerinden uzaktan erişim imkanı olmayıp arıza ve bakım durumunda yetkili personelin fiziki ulaşımı beklenmektedir.

5

Literatürde yapılan araştırma sonucunda TR 2015/16988 numaralı patent ile karşılaşılmıştır. Mevcut dokümanın özet kısmında "Bu buluş; bilinen kesintisiz güç kaynaklarının elektrik tasarrufu sağlayan modeli ile ilgilidir. Kesintisiz güç kaynağı modunda sistemde bulunan kontrol birimi sayesinde akünün dolu olması halinde sistemin istenilen saatlerde şebeke bağlantısını keserek ve sadece belirli zaman dilimlerinde kesintisiz güç kaynağı hizmeti vererek gereksiz elektrik sarfiyatı önlenmektedir. Sadece güç kaynağı modunda ise kullanıcının istediği saatlerde elektrik enerjisini depolanmakta ve kullanıcının belirleyeceği zamanlarda depolanmış elektrik enerjisini kullanıcıya sunmaktadır. Depolanan elektrik enerjisinin yeterli gelmediği durumların olması halinde sistem şebeke bağlantısını sağlayarak kullanıcının şebekeden elektrik kullanmasını da sağlayabilmektedir." İfadelerine yer verilmektedir.

Bahsi geçen buluşta geleneksel kesintisiz güç kaynaklarına (UPS) kıyasla geliştirilen ürünün zaman planlamasına sahip olduğu şebekeden ve aküden besleme saatlerinin programlanabildiğinden bahsedilmiştir. Özelliğın eklendiğı cihazlar halen kurşun esaslı aküleri kullanmaktadır. Kurşun esaslı aküler anlık yük artışlarında ihtiyaca cevap verememekte, gerilimleri hızla düşmektedir. Diğer taraftan kurşun esaslı aküler uzun süreli yük besleme için üretilmemişlerdir. 200-300 çevrim gibi kısa bir ömre sahiptirler. Değıştirilme periyotları oldukça kısa olduğundan maliyetleri yüksektir. Aküler, çevrim sayılarına bağılı olarak 1-2 yıl içerisinde yenileri ile değıştirilmek zorundadırlar. Buluşta bahsedilen UPS, kurşun tabanlı akü içermesi ve bu akülerin paralel kullanılmasının verimli olması sebebiyle düşük depolama enerjisine sahip olmaktadır. Depolama enerjisi düşük olan UPS sadece bilgisayar veya kritik öneme sahip bir cihaz beslemesinde kullanılmaktadır. Komple bir evin, iş yerinin veya bir tesisin güç kaynağı olarak çalışmamaktadır. Dolayısı ile zaman programlaması ile çalışması bir avantaj sağlamamaktadır. Buluşta bahsedilen programlamanın cihaz üzerinde yapıldığı varsayılmaktadır. Kullanıcı tarafından UPS' e müdahale edilmesi ve erişilmesi istenen bir durum değildir. Cihaz üzerinde yapılan programlama erişim

ve kullanım ergonomisi bakımından tercih edilen bir durum değildir. Kurşun esaslı aküler ile üretilen UPS' ler bağlı oldukları sistemi ancak 20-30 dakika beslemek amaçlı kullanılmaktadırlar. Elektrik kesintilerinde veri kaybının olmaması ve sistemin güvenle kapatılmasına zaman tanınması amacı ile kullanılmaktadırlar. UPS' in enerji tasarrufu amacı ile kullanılması ve özellikler eklenmesi mevcut depolama özelliklerini değiştirmeden mümkün olmamaktadır.

Buluşumuzda mevcut UPS' lere kıyasla en önemli özellik kurşun tabanlı aküler yerine sekiz kata kadar daha uzun ömürlü lityum iyon batarya bloklarının kullanılmasıdır. Lityum iyon bataryalar, mevcut kurşun asit akülerin takribi %30' u ağırlıkta ve %40' ı hacimdedir. 8-10 yıl arasında bir kullanım ömrüne sahiptirler. Bakım gerektirmezler. Lityum iyon piller ile üretilen UPS' lerin taşınması oldukça kolaydır. Lityum iyon bataryalarının ilk yatırımı pahalı olmakla birlikte uzun kullanım ömürleri dikkate alındığında çok daha uygun maliyete gelmektedirler. Uzun ömürleri ile akü değişimi ve bağlantı işi yükü önemli ölçüde azalmaktadır. Lityum iyon aküler, lityum iyon pil hücrelerinden oluşturulduklarından gelişmiş yönetim elektronik devreleri ile istenilen kapasitede, gerilimde, boyutta ve hacimde üretilebilmektedirler. İstenilen elektriksel ve fiziksel konfigürasyonun yapılabilmesi lityum iyon bataryaların bilgisayar, televizyon gibi küçük sistemlerden konut, işyeri, fabrika ve hastane gibi büyük yapılara kadar her yerde kullanılmasına imkân tanımaktadır. Doğru hesaplama ve montaj ile istenilen yükün istenilen süre çalıştırılması mümkün olmaktadır. Buluşumuzda gelişmiş bir batarya yönetim sistemine ve nesnelerin interneti adı verilen uzaktan erişim teknolojisine sahiptir. Buluşumuzun sisteminde, çalışma profili; cihaza fiziki olarak ulaşmaya gerek kalmadan akıllı telefon ve tablet gibi cihazlarla ayarlanabilmektedir. Bahsi geçen sistemin kullanılacağı yerin enerji ihtiyacı hesaplanarak üretilmekte, komple ortamın enerjisini sağlanmakta, programlama ile de istenilen saatlerde bataryadan, istenilen saatlerde şebeke ve güneş/rüzgâr enerjisinden besleme yapılmaktadır. Ayrıca, enerji verimliliği esasına dayanarak yenilenebilir enerjiyi en üst seviyede kullanmaktadır. IOT (nesnelerin interneti) sistemi sayesinde sistem uzaktan programlanabilmekte, izlenebilmekte ve açma/kapama gibi işlemleri kontrol edilebilmektedir. Sisteme özellik eklenmesi bu sayede oldukça kolaylaşmaktadır. Lityum iyon bataryalar; sistemin ve ortamın (konutlar, işyerleri, ofisler, hastaneler, poliklinikler, askeri birlikler, karakollar, kalekollar, yatlar, tekneler, karavanlar, fabrikalar v.b) güç ve enerji ihtiyacı hesaplanarak üretildiklerinden

istenilen süre kadar istenilen gücü verebilirler. 20-30 dakika gibi bir sınırlama söz konusu değildir. Ayrıca, şebeke enerjisinin kullanılması istenmiyorsa veya şebekeye erişim mümkün değil ise bir ortamın bütün enerji ihtiyacı lityum iyon akülerden ve yenilenebilir enerjiden sağlanacak şekilde konfigürasyon yapılabilir. Enerjinin yeterli gelmediği durumda depolama kapasitesinin artırılması oldukça kolaydır.

Literatürde karşılaşılan bir başka doküman ise TR B) 2011/04177 numaralı patent başvurusudur. İlgili dokümanın özet kısmında “Enerji şebekesine bağlı olan enerji yükseltme araçlarını ve bir AC çıktı gerilimini üretebilen dönüştürme aracını, anahtarlama aracı aracılığıyla söz edilen enerji yükseltme aracına bağlanabilir olan batarya kaynak aracını içeren UPS birimi, bunun özgün özelliği sonuç olarak söz edilen dönüştürme aracına bağlı olan enerji yükseltme aracına bağlı olan en az bir ek enerji kaynağını içermesidir, söz edilen ek enerji sağlama kaynağı söz edilen ek enerji sağlama kaynağının söz edilen enerji yükseltme aracında önceden ayarlanan bir birinci enerji eşiğine ulaşıldığı zaman, söz edilen ek enerji sağlama kaynağı söz edilen UPS biriminin ters yönlü yüklerine enerji verebilir, söz edilen ek enerji kaynağı söz edilen enerji şebekesi ya da söz edilen bataryayla bütünleştirilebilir.” İfadelerine yer verilmektedir.

Bahsi geçen uygulamada, sistemde verimi düşük, ağır ve hacimsel olarak büyük kurşun tabanlı akülerin kullanımına göre çalışma profili oluşturulmuştur. Ayrıca, ek besleme olarak sadece solar (güneş enerjisi) tanımlanmıştır.

Buluşumuzda lityum iyon teknolojisi kullanılmaktadır. Bununla birlikte her kimyada batarya bağlanması mümkündür. Ek besleme olarak sadece solar (güneş enerjisi) değil; rüzgar enerjisi, dalga enerjisi veya diğer yenilenebilir enerji türlerinin sisteme bağlanması mümkündür. Lityum iyon teknolojisi ile sistem verimliliği yüksek, batarya değiştirme periyodu oldukça uzundur.

30 **Buluşun Amacı**

Buluş, mevcut durumlardan esinlenerek oluşturulup yukarıda belirtilen olumsuzlukları çözmeyi amaçlamaktadır.

Buluşun ama amacı, mevcut dezavantajları ortadan kaldıran yeni bir akıllı lityum iyon kesintisiz güç kaynağı ve depolama sistemi ortaya koymaktır.

5 Buluşun diğer amacı, kurşun tabanlı aküler yerine lityum iyon batarya bloklarının kullanılarak sekiz kata kadar daha uzun ömürlü bir cihaz ortaya koymaktır.

Buluşun bir diğer amacı, lityum iyon pil hücrelerinden oluşturulduklarından gelişmiş yönetim elektronik devreleri ile istenilen kapasitede, gerilimde, boyutta ve hacimde üretilebilen bir cihaz ortaya koymaktır.

10

Buluşun bir diğer amacı, nesnelere interneti (IOT) teknolojisini kullanarak uzaktan erişim ile çalışma profili ayarlaması yapılabilen bir cihaz ortaya koymaktır.

15 Buluşun yapısal ve karakteristik özellikleri ve tüm avantajları aşağıda verilen şekiller ve bu şekillere atıflar yapılmak suretiyle yazılan detaylı açıklama sayesinde daha net olarak anlaşılacaktır ve bu nedenle değerlendirmenin de bu şekiller ve detaylı açıklama göz önüne alınarak yapılması gerekmektedir.

Buluşun Anlaşılmasına Yardımcı Olacak Şekiller

20

Şekil 1: Buluş konusu “akıllı lityum iyon kesintisiz güç kaynağı ve depolama sistemi” nin akış diyagramının temsili resmidir.

Resimlerde Referans Numaraları İle Gösterilen Parçaların Açıklanması

25

1. Batarya sistemi
 - 1.1 Batarya yönetim sistemi
 - 1.2 Lityum iyon batarya
2. İnverter
 - 2.1 Şarj cihazı
 - 2.2 DC-AC dönüştürücü
 - 2.3 Anahtarlama modülü
3. Yenilenebilir enerji girişi
4. 220V AC girişi

30

5. 220V AC çıkışı
6. IOT modülü besleme adaptörü
7. İnverter/batarya entegrasyon devresi
8. Yazılım
- 5 9. IOT modülü (nesnelerin interneti modülü)
10. Bulut teknolojisi

Buluşun Detaylı Açıklanması

- 10 Bu detaylı açıklamada, buluşa konu olan akıllı lityum iyon kesintisiz güç kaynağı ve depolama sisteminin tercih edilen yapılanmaları, sadece konunun daha iyi anlaşılmasına yönelik hiçbir sınırlayıcı etki oluşturmayacak örneklerle açıklanmaktadır.
- 15 Şekil 1'de akış diyagramının görüldüğü üzere buluş, akıllı lityum iyon kesintisiz güç kaynağı ve depolama sistemi ile ilgilidir.

Buluş konusu akıllı lityum iyon kesintisiz güç kaynağı ve depolama sistemi; temel olarak, kesintisiz güç kaynaklarının bütün fonksiyonlarına ek olarak son ve en verimli depolama teknolojisi olan lityum iyon tabanlı piller kullanılmaktadır. Geleneksel kurşun tabanlı akülere kıyasla sekiz kata kadar daha uzun ömür ile hizmet verebilmektedir. Beş kata kadar daha düşük ağırlıkta ve hacimde üretilebilmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarından en yüksek verimde faydalanmaktadır. Lityum iyon pillerin özelliği olarak cihaz içerisinde batarya yönetim sistemi (BMS) bulunmaktadır.

- 20 BMS, bataryanın anlık ve sürekli durumu ile detaylı bilgiyi tutmakta, kaydetmekte ve iletmektedir. Bataryanın şarj durumu, kaç defa şarj/deşarj olduğu, sıcaklık, gerilim, anlık akım ve ortalama akım, batarya sağlık durumu bu bilgilerden bazılarıdır. Bu bilgilerin tamamı Wi-Fi, Bluetooth, RS232, RS485 vb. protokoller ile uzak noktalara iletilebilmektedir. Sistemin açılması kapanması tamamen otomasyon yöntemi
- 25 olmaktadır. Yenilenebilir enerji ve şebeke arasında önceliklendirme yapılabilen, enerjisi yüksek olan kaynağı kullanarak haneyi besleyebilmekte ve bataryasını şarj edebilmektedir. Sistem şebeke enerjisinin kesintilerinde bataryada bir miktar enerjii rezerve edebilmekte, sistemin acil çalışma gereksinimlerinde bu enerjii kullandırmaktadır veya sistemin tekrar başlatılabilmesinde emniyet için
- 30

kullanabilmektedir. Yenilenebilir enerji veya şebeke enerjisinden en az bir tanesinin varlığında bataryayı tam şarjlı tutmaktadır. Mobil uygulama ile sistem uzaktan izlenebilmekte ve kontrol edilebilmektedir. Batarya ve diğer enerji kaynaklarının zamana ve enerji ihtiyacına göre kullanılması planlanabilmektedir. Şebeke enerjisi, yenilenebilir enerji ve batarya arasında anahtarlamalar çok hızlı olmakta, çalışmakta olan cihazlar kapanmadan çalışmalarını sürdürmektedirler. Uzaktan erişim ile elde edilen bilgiler bulut sisteminde muhafaza edilmekte, grafiksel gösterim ile anlaşılabilirliği artırılmaktadır.

10 Buluş; aşağıdaki parçaların bir araya gelmesi ile oluşmaktadır;

1. **Lityum iyon batarya (1):** 48V 2kWh lityum iyon batarya olarak tanımlanabilmektedir. Lityum iyon pil hücrelerinden (1.2) oluşturulmaktadır. Bir batarya 3Kw değerinde çıkış üretebilmekte, 2saatten kısa sürede şarj olabilmektedir. Farklı geometrilere birleştirilebilmektedir. Seri ve paralel bağlantılar ile gerilim seviyesi ve akım kapasitesi ayarlanabilmektedir. Pillerin birleştirilmesinde ısı oluşturmayan punta kaynak yöntemi kullanılmaktadır.

2. **Batarya Yönetim Sistemi (BMS) (1.1):** Buluşun bu parçası sayesinde dış çevresel eleman ve cihazlar ile haberleşebilmekte, gelen komutları işleyebilmekte ve durumu hakkında bilgi iletebilmektedir. Bataryanın (1) belirtilen güvenlik değerlerinin dışına çıkması durumunda emniyet için girişleri (3), (4) ve çıkışı (5) keserek çalışmayı durdurmaktadır.

3. **Lityum iyon pil hücreleri (1.2):** Bataryayı(1) oluşturan pil hücreleri olarak kullanılmaktadır.

4. **Şarj Cihazı (2.1):** 58.4-58.8V aralığında sabit gerilim ile 48V lityum iyon bataryayı (1) şarj etmektedir. CC/CV olarak tanımlanan Sabit Akım / Sabit Gerilim şarj profilini kullanmaktadır. 220V AC girişe sahiptir.

5. **DC-AC dönüştürücü (2.2):** 48V lityum iyon bataryadan (1) aldığı beslemeyi şebeke enerjisi olan 220V AC tam sinüs işarete çevirmektedir. Elektrik kesilmediği durumda şebeke girişini (4) besleme olarak kullanmakta, elektrik kesilmesi durumunda bataryadan 220V AC (5) üretmektedir.

6. **Anahtarlama modülü (2.3):** DC-AC dönüştürücünün (2.2) ve şebekenin 220V AC girişleri (4) ve çıkışları (5) arasında anahtarlama yapmaktadır. Anahtarlama, elektriğin kesilme ve geri gelme anında gerçekleşmektedir.

7. **Yenilenebilir enerji girişi (3):** Doğada bulunan yenilenebilir enerji kaynaklarından gelen enerjiyi kullanmak için gerekli olan giriş birimidir.

8. **220V AC girişi (4):** Buluşun ihtiyacı olan elektriğin şebekeden çekilerek kullanılmasını sağlayan giriş birimidir.

5 9. **220V AC çıkışı (5):** Elektriğin kesilmesi ile depo edilen elektrik, elektrik ihtiyacı bulunan yere iletilmesini sağlayan çıkış birimidir.

10. **IOT Besleme Adaptörü (6):** IOT sisteminin (9) ihtiyaç duyduğu 24V beslemeyi sağlamaktadır.

10 11. **İnverter/Batarya Entegrasyon Devresi (7):** Elektrik kesildiğinde şebek enerjisi yerine geçen 220V AC buluşa konu cihazdan sağlanmaktadır. Bu süreçte batarya (1) kullanılmaktadır. Entegrasyon devresi (7), batarya (1) kullanımı süresince bataryada kalan şarj seviyesini ve gerilimleri kontrol etmektedir. Elektrik kesintisi halen sürüyorsa ve batarya tam deşarja yaklaşırsa %10 seviyesinde bir şarj durumunu acil durumlar rezerve ederek cihazı kapatmaktadır. Elektrik kesintisinin son bulması
15 ile entegrasyon modülü (7) şebeke varlığını algılamakta ve cihazı tekrar açmaktadır. Cihaz hem beslediği cihazlara enerji iletmekte hem de bataryayı (1) tekrar şarj etmektedir.

12. **Yazılım (8):** Entegrasyon devresinde (7) ve IOT modüllerinde (9) "C" tabanlı yazılım çalışmaktadır. Aynı zamanda BMS' ye yüklenen yazılım ile batarya kullanım
20 şartları ve koruma değerleri belirlenmektedir.

13. **IOT (Internet Of Things / Nesnelerin İnterneti) Modülü (9):** Batarya (1) BMS' inden (1.1) aldığı verileri mevcut Wi-Fi veya SİM kartlı modem sayesinde bulut sistemine (10) iletmekte ve kaydetmektedir. Gerektiğinde buluttan (10) tekrar veri çekebilmektedir. Mobil uygulama ile entegre çalışmakta, cihazın bulut üzerinden,
25 uzaktan açılıp kapatılabilmesini sağlamakta, değişen durumlar için kullanıcıyı bildirimler ile uyarabilmektedir.

14. **Bulut Sistemi (10):** Verilerin güvenle muhafaza edilmesini sağlamaktadır. Kaydedilen verilerin grafiksel gösterimi ile anlaşılır veri şekli üretmektedir. Her zaman ve her konumdan bilgiye erişimi mümkün kılmaktadır.

30

Buluşun çalışma yöntemi şu şekildedir; şebeke enerjisi var iken şebeke İnverter modülünden (2) geçmekte ve regüle edilmektedir. Çevresel cihazlar şebeke enerjisi ile beslenmekte ve batarya (1) şarj cihazı (2.1) ile şarj edilmektedir. Sisteme yenilenebilir enerji girişi (3) yapılmış ise kullanımda öncelik yenilenebilir enerjide

olmaktadır. Elektrik kesilmesi durumunda yenilenebilir enerji, eğer yeterli değil ise lityum iyon batarya (1) kullanıma alınmaktadır. Bataryadan (1) çıkış DC olmakta, bu DC çıkış; DC-AC dönüştürücü' de (2.2) AC'ye çevrilmektedir. Şebekeden gelen AC işaret ile DC-AC Dönüştürücüden (2.2) gelen AC işaret, anahtarlama modülüne (2.3) girmektedir. Anahtarlama modülü (2.3) elektrik kesinti anlarında çıkış AC işaretinin kesilmesini önlemektedir. IOT modülü besleme adaptörü (6); IOT modüllerin (9) ihtiyaç duyduğu 24V DC beslemeyi sağlamaktadır. İnverter/batarya entegrasyon devresi (7), şebeke varlığını algılayarak bataryanın (1) sürekli tam şarjda tutulmasını sağlamaktadır. Elektrik kesintilerinde sistem, bataryadan (1) beslenmekte ise bataryanın (1) tam olarak deşarj olmasını önlemekte yeniden başlama için bir miktar enerjiyi rezerve etmektedir. Batarya (1) bu seviyeye kadar deşarj oldu ise sistemi kapatmakta ve şebeke enerjisinin tekrar gelmesini beklemektedir. Tekrar gelen şebeke enerjisi ile batarya çıkışlarını (5) açmakta ve sistemin tekrar çalışmaya başlamasını ve bataryanın (1) tekrar şarj olmasını sağlamaktadır. Bu işlemler inverter/batarya entegrasyon devresi (7) ve IOT modülüne (9) yüklenen yazılım (8) ile gerçekleşmektedir. IOT modülü (9), batarya yönetim sisteminden (1.1) anlık verileri okuyarak bağlandığı Wi-Fi ağı üzerinden bulut teknolojisi (10) hafızasına yazmakta ve bu sayede her veriye her an her yerden ulaşmak (uzak bağlantı) mümkün olmaktadır. Sıcaklık, batarya gerilimi, şebeke enerjisi varlığı, batarya şarj durumu ve batarya sağlık durumu bu verilerden sadece bir kaçıdır. Aynı zamanda bulut teknolojisi (10) üzerinden sisteme müdahale de edilebilmektedir. Mobil uygulama üzerinden buluta (10) erişim sağlanabilmekte, sistemin çalışması programlanabilmekte, çalışacağı, kapanacağı zaman dilimleri belirlenebilmekte, sistem doğrudan açılıp ve kapatılabilmektedir.

