

Özet

Tam Entegre, Dinamik Ve Kendinden Konfigüre Edilebilir Tipte Enerji Üretimi, Depolama Ve Tüketim Yapan Mikro Şebekeler İçin Mimari Ve Yönetim Sistemi Ve Aygıt

Diğer düğümlerin kontrolörlerine ve kendi düğümünün tek enerji üretimi, depolama ve tüketim elemanlarına bağlı olan her birisi kendinden konfigüre edilebilir düğüm kontrolörü (200) tarafından yönetilen tek mikro-şebekeleri teşkil eden en az iki tek düğümden (11) meydana gelen yerel bir şebekenin (10) bir mimari sistemi olup, bahsi geçen elemanlar kendi konfigürasyonunda değişken ve kendi davranışında dinamiktir; bahsi geçen kontrolör (200) rutin ve alt-rutin tipte spesifik yönetim mantıklarına göre enerji transferini de optimize etmektedir.

İstemler

1. Tamamen entegre bir şekilde yerel şebekenin (10) düğümleri (11) arasında enerji ve bilginin iki yönlü transferi için akıllı şebeke olarak bilinen tipte bir yerel şebekenin (10) mimari sistemi; üretici-tüketici-depolayıcı tipte enerji mikro şebekelerini teşkil eden münferit olarak enerji üretimi (111), depolaması (113) ve tüketimi elemanları (112) içeren en az iki düğümden (11) meydana gelen bahsi geçen yerel şebeke (10); bağlantıların konfigürasyonuna ve takibi durum koşullarından en az birisine göre yerel şebekenin (10) ve kendi düğümünün (11) davranışına göre kendi yönetim mantıklarıyla enerji transferlerini yönetmek üzere adapte edilen elektronik bir kontrolör (200) içeren her bir düğüm (11): tek düğümün (11) eş zamanlı olarak bahsi geçen yerel şebekeye (10) ve şehir şebekesine (110) bağlandığı birinci bir koşul (a) veya sadece yerel şebekeye (10) bağlandığı ikinci bir koşul (b), veya geçici olarak sadece şehir şebekesine (110) bağlandığı üçüncü bir koşul (c); süreksiz yenilenebilir kaynaklardan elde edilen enerjinin çoğu olan bahsi geçen üretim; yerel şebekenin (10) bahsi geçen mimari sistemi olup, burada her bir düğüm (11) eş zamanlı olarak enerji ve bilgi transfer eden şebekenin (10) kendi ve diğer düğümleri (11) için enerjinin üreticisi, tüketicisi ve depolayıcısı olabilmektedir; ve burada bilgi transferleri özel olarak her bir düğümün (11) kontrolörü (200) aracılığıyla meydana gelmektedir, bu tür bilgi en azından şunlara ilişkindir; tek düğümde (11,111) üretilen enerjinin akışı, tek düğümde (11,112) tüketilen enerjinin akışı, tek düğümün (11) depolama elemanlarından (113) girdi ve çıktı enerji akışı, bahsi geçen elemanların (113) şarj düzeyi; ve burada bahsi geçen düğüm (11) kontrolörü (200)

bire bir olarak bilinen tipte biünivokal iletişim imkanına sahiptir, kendi düğümünün tek enerji üretimi (111), depolaması (113) ve tüketim elemanlarına (112) doğrudan bağlanmıştır, bunların (200) vasıtasıyla dönüşünde onlarla kesişen yerel şebekenin (10) diğer bütün elemanlarına (111-3) ve düğümlerine (11) bağlanacak şekilde diğer düğümlerin (11) kontrolörlerine (200) de doğrudan bağlanmakta **olup, özelliği** bahsi geçen kontrolörün (200) kendinden konfigüre edilebilir tipte olmasıdır, böylece bağlantıların kendi konfigürasyonunda değişken ve tek elemanların (111-3) kendi davranışında dinamik olan kendi düğümüne (11) ve yerel şebekeye (10) kendisini adapte etmektedir ve burada her bir düğüm (11), bahsi geçen kontrolör (200) vasıtasıyla, eş zamanlı olarak ve dinamik bir şekilde, anlık konfigürasyona göre enerjinin tüketimi, üretimi ve depolamasını kontrol etmektedir; kendi jeneratörlerinin (111) ve akümülatörlerinin (113) her birisinin hizmetinin koşullarının ve durumunun optimize edilmesi herhangi bir anda onları ekleyebilmekte veya çıkarabilmektedir ve onlar bilgi sağlaması ve davranışsal talimatları alması için tasarlanan akıllı olarak bilinen tiptedir; ve burada her bir kontrolör (200), bahsi geçen değişken bağlantılara ve bahsi geçen dinamik davranışa göre kendini konfigüre edebilir bir şekilde bütün düğümlerin (11) kontrolörler (200) tarafından paylaşılan yönetim mantıklarıyla çalışan bütün yerel şebekenin (10) yönetiminde yer almakta ve kendi düğümünü (11) yönetmektedir; bahsi geçen durum koşullarının (a), (b), ve (c) her birisi için hareket edilmesi, sırasıyla birinci durum koşuluna (a) atfediliyorsa L/a, veya ikinci durum koşuluna (b) atfediliyorsa L/b veya yine de üçüncü durum koşuluna (c) atfediliyorsa L/c olarak bilinen tipte rutinin bahsi geçen paylaşımlı yönetim mantıklarına göre

enerji transferlerini optimize etmektedir; ve burada yönetim mantıkları L/a, L/b ve L/c ayrıca spesifik fonksiyonları olan ve sırasıyla, sunulacak olan birinci düğümün n belirlenmesi Mantık D, enerji transfer eden düğümün/düğümünün seçilmesi Mantık E, düğümdeki yüklerin azaltılması veya çıkarılması Mantık F ve kendini konfigüre etmenin Mantık G ve var olan enerjinin ve gerekli olanın hesaplanmasının Mantık H olarak bilinen alt-rutin tipinde bazı alt mantıklara atfetmektedir; ve burada rutin ve alt-rutin tipindeki bahsi geçen mantıklarının çalışma sekansları konfigürasyonda değişken ve davranışta dinamik tipte bir sistemde yerel şebekelere (10) de bağlı olan bahsi geçen düğümlerin (11) optimize bir yönetimine izin verecek bir şekilde birbirleri uyarınca ilintileştirilen ve çeşitli olarak kombine edilen sırasıyla Fazlar ve Kontrol fazları olarak bilinen birçok aktiviteler ve kontrol içermektedir, her bir kontrolör jeneratörler, akümülatörler ve yükler tipindeki düğüm periferi cihazlarından/cihazlarına bilgili sinyallerin ve ayrıca diğer düğümlerden/düğümlere (11) bilgili sinyallerin alınması veya gönderilmesi için erişim geçitleri içermektedir; her kontrolör (200) 1 KHz'den daha yüksek frekanslara sahip bahsi geçen sinyallerin örneklenmesi için tasarlanan işlemciler içermektedir; her bir kontrolör (200) bahsi geçen mantıklara L/a, L/b, L/c, Mantık D, Mantık E, Mantık F, Mantık G ve Mantık H'ye göre kendi düğümünün (11) davranışını yönetmek için bahsi geçen sinyallerin işlenmesi için tasarlanan işlemciler içermektedir; her bir kontrolör (200) bahsi geçen bağlantıların uzaktan işlemleri ve/veya anahtarları ve/veya güç kesme anahtarları için uzaktan kontrol anahtarları içermektedir.

2. İstem 1'e göre yerel bir şebekenin (10) mimari sistemi **olup, özelliği** bahsi geçen Yönetim mantığının L/a en azından ilişkili diyagramda (Şekil 12) bulunan oklar tarafından da gösterildiği üzere özel korelasyonlara sahip aşağıdaki Fazları ve Kontrol fazlarını içermesidir:

- Başla L/a);
- Faz L/a1) Her bir düğüme n ilişkin Mantık H çalıştırılması;
- 10 •Faz L/a2) düğüme n bağlı olan düğümler için $\sum Eced(if)$ hesaplanması;
- Kontrol fazı LV1) $Erich(if)_n > 0$ olup olmadığı kontrolü: (evet) ise, LV2'ye ulaşmakta, (hayır) ise LV3'e ulaşmaktadır;
- 15 •Kontrol fazı LV2) $Erich(if)_n < \sum Eced(if)$ olup olmadığı kontrolü: (evet) ise, L/a3'e ulaşmakta, (hayır) ise L/a6'ya ulaşmaktadır;
- Faz L/a3) düğüme n $Erich(if)_n$ gönderecek olan düğümler setinin belirlenmesi ile Mantık D ve Mantık E çalıştırılması;
- 20 •Faz L/a4) Düğüm n yerel şebekeden $Erich(if)_n$ çekmektedir;
- Faz L/a5) her düğüm için yerel şebekeye/şebekeden transfer edilen/alınan enerjinin aşamalı güncellemesi;
- Kontrol fazı LV3) Düğümün n durum koşulunun kontrolü: birinci koşula (a) uyuyorsa, L/a1'e ulaşmakta, ikinci koşula (b) uyuyorsa, L/a8'e ulaşmakta, üçüncü koşula (c) uyuyorsa, L/a9'a ulaşmaktadır;
- 25 •Faz L/a6) Düğüm n şehir şebekesinden $Erich(if)_n$ çekmektedir;
- 30 •Faz L/a7) LV3'e erişim ile her düğüm için şehir şebekesinden alınan enerjinin aşamalı güncellemesi;
- Faz L/a8) Yönetim mantığının L/b çalıştırılması, daha sonra L/a9'a erişilmesi;
- Faz L/a9) Yönetim mantığının L/c çalıştırılması;

• Son L/a) .

3. İstem 1'e göre yerel bir şebekenin (10) mimari sistemi **olup, özelliği** bahsi geçen Yönetim mantığının L/b en azından ilişkili diyagramda (Şekil 12b) bulunan oklar tarafından da gösterildiği üzere özel korelasyonlara sahip aşağıdaki Fazları ve Kontrol fazlarını içermesidir:

• Başla L/b);

• Faz L/b1 = Faz L/a1)

• Faz L/b2 = Faz L/a2)

• Kontrol fazı LV1) L/a için benzer;

• Kontrol fazı LV2) L/a için benzer, fakat farklı sonuçlu: (evet) ise, L/b3'e ulaşmakta, (hayır) ise LV2,1'e ulaşmakta

• Kontrol fazı LV2.1) Düşüme n ve şehir şebekesine bağlı bir düğüm x bulunmaktadır: (evet) ise, Ub6'ya ulaşmakta, (hayır) ise L/b8'e ulaşmaktadır;

• Faz L/b3 = Faz L/a3)

• Faz L/b4 = Faz L/a4)

• Faz L/b5 = Faz L/a5)

• Kontrol fazı LV3) L/a için benzer, fakat farklı sonuçlu; (a) ise, L/b9'a ulaşmakta, (b) ise, L/b1'e ulaşmakta, (c) ise L/b10'a ulaşmaktadır;

• Faz L/b6) Düşüm n, düğüm x vasıtasıyla şehir şebekesinden Erich(if)n çekmektedir;

• Faz L/b7) LV3'e erişim ile her düğüm için şehir şebekesinden alınan enerjinin aşamalı güncellemesi;

• Faz L/b8) LV3'e erişimle düğümdeki n yükün azaltılması için Mantiğin F çalıştırılması;

• Faz L/b9 = Yönetim mantığını L/a çalıştırılması, daha sonra L/b10'a ulaşılması;

• Faz L/b10 = Faz L/a9)

• Son L/b);

4. İstem 1'e göre yerel bir şebekenin (10) mimari sistemi **olup, özelliği** bahsi geçen Yönetim mantığının L/c en azından ilişkili diyagramda (Şekil 12c) bulunan oklar tarafından da gösterildiği üzere özel korelasyonlara sahip

5 aşağıdaki Fazları ve Kontrol fazlarını içermesidir:

- Başla L/c);

- Faz L/c1 = Faz L/b1 = Faz L/a1)

- Faz L/c2 = Faz L/b2 = Faz L/a2)

10 • Kontrol fazı LV1) L/a ve L/b için benzer, fakat farklı sonuçlu: (evet) ise, L/c3'e ulaşmakta, (hayır) ise LV3'e ulaşmakta;

- Faz L/c3) Düğüm n şehir şebekesinden Erich(if)_n çekmektedir;

15 • Faz L/c4) her düğüm için şehir şebekesinden alınan enerjinin aşamalı güncellemesi;

- Faz L/c5 = Faz L/b5 = Faz L/a5)

20 • Kontrol fazı LV3) L/a ve L/b için benzer, fakat farklı sonuçlu; (a) ise, L/c7'ye ulaşmakta, (b) ise, L/c6'ya ulaşmakta, (c) ise L/c1'a ulaşmaktadır;

- Faz L/c6) Yönetim mantığının L/b çalıştırılması, daha sonra L/c7'ye erişilmesi;

- Faz L/c7) Yönetim mantığının L/a çalıştırılması;

- Son L/c).

25

5. İstem 1'e göre yerel bir şebekenin (10) mimari sistemi **olup, özelliği** bahsi geçen Mantık D, Erich(if)_n ile sunulacak olan birinci düğümün belirlenmesidir ve en azından ilişkili diyagramda (Şekil 13) bulunan oklar tarafından da gösterildiği

30 üzere özel korelasyonlara sahip aşağıdaki Fazları ve Kontrol fazlarını içermesidir:

- Mantık D başlatılması);

- Kontrol fazı DV1) $Erich > 0$ için birden daha fazla düğüm var mı? (evet) ise DV2'ye ulaşmakta, (hayır) ise D4'e ulaşmaktadır;
- Kontrol fazı DV2) ve ayrıca koşulda b bulunmaktadır b):
5 bir düğümden fazlaysa (evet) D1'e ulaşmakta, sadece bir düğüm (tek bir tane) varsa D4'e ulaşmakta, hiç düğüm (hiçbir) yoksa, D1'e ulaşmaktadır;
- Faz D1) daha büyük aktif üretme kapasitesine sahip düğümün bunlardan seçilmesi;
- 10 • Kontrol fazı DV3) Tek bir seçim: (evet) ise, D4'e ulaşmakta, (hayır) ise D2'ye ulaşmaktadır;
- Faz D2) daha büyük aktif depo kapasitesine sahip düğümün bunlardan seçilmesi;
- Kontrol fazı DV4) Tek bir seçim: (evet) ise, D4'e
15 ulaşmakta, (hayır) ise D3'e ulaşmaktadır;
- Faz D3) Bunlardan bir düğümün rastgele olarak seçilmesi;
- Faz D4) $Erich(if)_n$ ile sunulacak olan birinci düğümden n meydana gelen seçim;
- Mantık D sonlandırılması).
- 20
- 6. İstem 1'e göre yerel bir şebekenin (10) mimari sistemi **olup, özelliği** bahsi geçen Mantık E, $Erich(if)$ 'i düğüme n transfer eden düğümün/düğümünün seçilmesidir ve en azından ilişkili diyagramda (Şekil 14) bulunan oklar tarafından da
25 gösterildiği üzere özel korelasyonlara sahip aşağıdaki Fazları ve Kontrol fazlarını içermesidir:
- Mantık E başlatılması);
- Kontrol fazı EV1) : $Eced(if) > Erich(if)$ içeren birkaç
30 düğüm vardır: (evet) ise, E1'e ulaşmakta, (hayır) ise E4'e ulaşmaktadır;
- Faz E1) Talep eden düğüme n en yakında düğümü bunlardan seçilmesi;

- Kontrol fazı EV2) Tek bir seçim: (evet) ise, E4'e ulaşmakta, (hayır) ise E2'e ulaşmaktadır;

- Faz E2) daha büyük transfer edilebilir enerjiye Eced(if) sahip düğümün bunlardan seçilmesi;

5 • Kontrol fazı EV3) Tek bir seçim: (evet) ise, E4'e ulaşmakta, (hayır) ise E3'e ulaşmaktadır;

- Faz E3) Bunlardan bir düğümün rastgele olarak seçilmesi;

- Faz E4) Erich(if)_n transfer eden düğümden(lerden) meydana gelen seçim;

10 • Mantık E sonlandırılması).

7. İstem 1'e göre yerel bir şebekenin (10) mimari sistemi **olup, özelliği** bahsi geçen Mantık F, düğümden n bulunan yüklerin azaltılması ve çıkarılmasıdır ve en azından ilişkili diyagramda (Şekil 15) bulunan oklar tarafından da gösterildiği üzere özel korelasyonlara sahip aşağıdaki Fazları ve Kontrol fazlarını içermesidir:

- Mantık F başlatılması);

20 • Kontrol fazı FV1) Düğümden n yüklerin öncelik listesi vardır: (evet) ise, F1'e ulaşmakta, (hayır) ise F2'ye ulaşmaktadır;

- Faz F1) daha az önceliğe sahip olanı düğümün n yüklerinden seçilmesi, daha sonra F3'e ulaşmaktadır;

25 • Faz F2) Düğümden rastgele olarak bir yükün seçilmesi, daha sonra F3' ulaşılması

- Faz F3) Düğümden n seçilen yükü etkisizleştirilmesi edilmesi ve etkisizleştirilmenin sinyallenmesi;

- Mantık F sonlandırılması).

30

8. İstem 1'e göre yerel bir şebekenin (10) mimari sistemi **olup, özelliği** bahsi geçen Mantık G her bir düğümün kontrolör sunucusu tarafından kendinden konfigüre edilir olmasıdır ve en azından ilişkili diyagram (Şekil 16)

tarafından gösterildiği üzere takip eden sonuçsal Fazları içermesidir:

•Mantık G başlatılması);

5

• Faz G1) Düğümdeki n aktif üretim cihazların aranması;

• Faz G2) Aralıktaki (ip) düğümde n üretilen enerjinin ölçülmesi:

• Faz G3) Aralıktaki (if) düğümde n üretilebilir olan enerji değerinin yeniden hesaplanması:

10

• Faz G4) Düğümdeki n aktif depolama cihazların aranması;

• Faz G5) Düğümde n depo edilen enerji değerinin ölçülmesi;

15

• Faz G6) Düğüme n bağlı olan aktif düğümlerin aranması;

• Mantık G sonlandırılması).

9. İstem 1'e göre yerel bir şebekenin (10) mimari sistemi **olup, özelliği** bahsi geçen Mantık H her bir düğümün n var olan enerjisinin veya gerekenin hesaplanmasıdır ve en azından ilişkili diyagram (Şekil 17) tarafından gösterildiği üzere takip eden sonuçsal Fazları içermesidir:

20

•Mantık H başlatılması);

25

• Faz H1) Düğümdeki n aktif tüketim yüklerinin aranması;

• Faz H2) Aralıktaki (ip) düğümde n tüketilen enerjinin ölçülmesi:

• Faz H3) Aralıktaki (if) düğümde n tüketilebilir olan enerjinin hesaplanması:

30

• Faz H4); Kendinden konfigüre edilebilir düğümün n çalıştırma Mantık G;

• Faz H5) Aralıktaki (if) düğümde n gerekli olan değer $E_{rich}(if)_n$ enerjisinin hesaplanması;

- Faz H6) Aralıktaki (if) düğümünden n transfer edilebilir olan değer $Eced(if)_n$ enerjisinin hesaplanması;
- Mantık H sonlandırılması).

5

10

Tarifname

Tam Entegre, Dinamik Ve Kendinden Konfigüre Edilebilir Tipte Enerji Üretimi, Depolama Ve Tüketim Yapan Mikro Şebekeler İçin

5 Mimari Ve Yönetim Sistemi Ve Aygıt

Mevcut buluş, enerji tüketimi, depolama ve tüketim elemanlarını aynı anda birbirine bağlayabilen, ayrıca geleneksel olarak İngilizce "producer", "consumer" ve "storer" terimlerinden türetilen birleşik akronimi ile pro-con-sto-mer olarak bilinen mikro şebekeler için bir mimari ve yönetim sistemi ve cihaza ilişkin olup, bahsi geçen mikro şebekeler, özellikle tam anlamıyla entegre, dinamik ve kendinden konfigüre edilebilir tipte olan şebekelerle ilgilidir.

Buluş, özellikle İngilizcede geleneksel olarak "Smart Grids" olarak bilinen gelişmiş enerji ve bilgi transfer sisteminde münhasır olmadan, fakat spesifik olarak elektrik doğasının enerji üretimi, dağıtımı, depolanması ve ölçümü alanında uygulamayı münhasır olmamasına karşın özel bulmaktadır.

Son zamanlarda, çeşitli kullanıcıların bağlı olduğu eylemlerin entegre edilmesini sağlayan akıllı tipte elektrik şebekelerine ilişkin yeni çözümler üzerinde çalışılıp test edilmekte olup, uzun vadede daha etkin, ekonomik, güvenli ve sürdürülebilir bir şekilde enerjinin dağıtılması amacıyla, çoğunlukla yenilenebilir enerjiden, ayrıca İngilizcede "Prosumers" olarak da bilinen tüketiciler ve üreticilerdir. İngilizcede geleneksel olarak "Smart Grids" olarak bilinen bu tür gelişmiş şebekeler, enerji sağlama ve almanın yanına sıra, bilgi alışverişi ve özellikle kullanıcıların ve gerekli olduğunda enerji transferlerinin gelişmiş bir yönetimini ve kontrolünü sağlamaktadır.

Bahsi geçen akıllı şebekelerin mevcut elektrik kuvveti merkezli üretim sistemini, ilgili uzak mesafeli dağılım ile, akıllı bir şekilde birbirlerine bağlı bahsi geçen birçok üretici-tüketiciye dönüştürme amacı olduğu bilinmekte olup, bahsi geçen şebekeler aktif tiptir ve ayrıca geleneksel istasyonlar tarafından üretilen enerji akışlarının gelişmiş bir şekilde yönetimini ve ayrıca geri akışa ilişkin bilinen ve kompleks zorlukların da üstesinden gelen, fotovolttaik, aeolik ve termal solar gibi yenilenebilir enerjilerden gelen orta ve küçük üretimlerin gelişmiş bir şekilde yönetilmesini sağlayacak şekilde uygun iletişim ve uygun kontrol gerçekleştiren elektronik parçalar ve bilgisayar sistemi ile donatılmıştır.

15

Daha detaylı bir şekilde, yukarıda tarif edildiği şekilde iki yönlü ve gelişmiş bir entegrasyon, her bir enerji tüketicisi ve üreticisinin tüketim ve üretim profillerini gerçek zamanlı erişilebilir yapmak amacıyla verilerin iletilmesi ve alınacak ve enerji üretiminin ve dağıtımının planlanmasında şebeke yöneticisine kullanışlı olacak bir şekilde söz konusu şebekeye bağlı olmasını sağlayacaktır. Bu tür hedefler ile, örnek olarak uzun vadeli hedeflerle bile, akıllı şebeke tipi bahsi geçen şebekelerin entegre edilmesi için tasarlanmış olan, ayrıca İngilizcede "Smart Meters" olarak bilinen akıllı sayaçların ilk çözümlerinin pazara son zamanlarda dahil edildiğini hatırlatmak isteriz; özellikle bahsi geçen akıllı sayaçlar iki yönlü tipte kontrol sağlamak amacıyla iletişim şebekesine bağlanmaktadır. Geleneksel elektrik şebekelerinin tamamen yeniden tanımlanmasında, akıllı şebeke tipinde pasif ve merkezileşmişten yayılmış ve iki yönlü sistemlere kadar, yeni akıllı sayaçların ortaya koyulmasının yeterli olmayacağı, fakat örnek olarak bağlı olan her bir elemanın etkinliğini optimize edebilen, enerji transfer

mesafelerini azaltabilen, kamu şebekesinden çizimleri ve atıkları azaltabilen ve tek bir şebeke düğümü tarafından üretilen reaktif yükleri uygun bir şekilde telafi edebilen ve kullanıcılar arasında değişimleri destekleyen yeni tam entegrasyon ve kontrol çözümlerinin gerekli olduğu tamamen açıkça görülebilmektedir, bu nedenle en uygun ve güvenli bir şekilde akışların bu yolla yönetebilen ve optimize edebilen algoritmalar ile donatılmış yeni elektronik kontrol cihazlarının ortaya koyulması gereklilik teşkil etmektedir.

10

Önceki Teknik

Önerilen çözüme ilişkin olarak önceki tekniğin belirlenmesi amacıyla, US2012/0159211 (Kim ve ark.), US 2012/0158195 (Kim ve ark.), WO2012/097204 (Carr), US2009/0088907 (Lewis ve ark.), US2009/0003243 (Vaswani ve ark.), WO2011/017525 (Alexander), US2012/0215370 (Seo ve ark.), US2009/0135753 (Veillette) US20100191996 (Lino ve ark.) belgeleri gibi bazı önceki teknik belgelerin bulunmasına yol açan kamu veri tabanı taraması geleneksel bir onaylama ile yapılmıştır. Bu tür çözümler, şebekelerin, ayrıca düğümlü ve yapılandırılmış, çoğunlukla tek düğümler arasında iletişim modlarına referanslı ve bağlı korumaya veya ölçme sistemlerine veya örnekleme mantıklarına ve tüketim tahminine de veya hiyerarşik kontrol sistemlerine de referanslı çeşitli çözümleri tarif etmektedir. Özellikle kamu şebekesinden güç tedarikinin kesilmesi durumunda her düğümün güvenli izolasyonunu sağlayan yerel bir şebekenin düğümlerinin birbirlerine bağlama sistemini tarif eden belgeden JP2008061417 (Toshiba Corp.) özellikle bahsetmek istiyoruz; bahsi geçen sistem, bu tür elemanlar tarafından sağlanan ve tüketilen akımı yöneten ve bu tür akımları kesilmesini ortadan kaldırma olasılığına sahip bahsi geçen düğümün girdi ve çıktı enerji akımını da ölçen tüketim elemanları ve elektrik kontrolörlü üretim elemanları

30

içeren birden fazla enerji düğümleri veya alt sistemler sağlamaktadır. Komşu düğümleri arasındaki bağlantı seri tiptedir ve girdi ve çıktının elektrik sayaçlarını ve tek bir düğümden enerji talebi ve tedariki arasındaki dengesizliği kontrol etmek için bu tür akımın kesilmesi için bağlantı kesme anahtarı içermektedir, bu da temel olarak sıfıra eşit hale gelmesine neden olmaktadır. Özellikle, her düğümden üretim birinci bir konstant tedarik sistemi, düğüm gerekliliklerini yaklaşık olarak takip eden ikinci bir sistem ve gerektiğinde kolayca aktif olabilen tipte üçüncü bir telafi sistemi arasında bölünmektedir.

Ek olarak, söz konusu sistem telafi amacıyla bahsi geçen üçüncü sistemle kıyaslanabilir olan ve bir düzenlemede ona bağlı olan düğümlerin gerektiğinde enerji çekebildiği ortak bir üretim ve depo sistemine aşırı gelen enerjiyi transfer etmek için sağlanan olası enerji depo araçları içermektedir.

Dezavantajlar

Bilinen ve geleneksel çözümler özellikle akıllı tipte şebekelerin tam bir entegrasyonu bakımından bazı dezavantajlara sahiptir. Bu tür çözümler, örnek olarak, tamamen entegre, dinamik ve kendinden konfigüre edilebilir tipte her birisi eşzamanlı olarak enerji üreticisi, depolayıcı ve tüketicisi olan düğümlere sahip yerel enerji şebekesinin gelişmiş ve optimize bir sistemini nasıl gerçekleştireceğini tarif etmemektedir: bahsi geçen bilinen ve geleneksel çözümler ayrıca her bir düğümün farklı durum koşullarına göre bu tür optimizasyonlar için spesifik yönetim sağlamamaktadır. En gelişmiş çözümler, özellikle, tek bir düğümün girdi ve çıktı enerjisini ölçmek için modern akıllı sayaç kullanımını sağlamakta, verinin gözlemlenmesi ve işlenmesi için bilginin elektronik kontrolöre iletmekte, gerekirse akışı kesmekte veya dahili enerji dengesini eşitlemek için kendi düğümünün üretim

ve telafi elemanlarını kesmektedir; ayrıca telafi için dahili kullanıma ilişkin bir enerji birikimi veya harici kullanıma ilişkin ortak merkezli bir birikim söz konusudur. Bu tür çözümler yine de diğer düğümlerin kontrolörleri ile iki yönlü

5 bir şekilde tek bir düğümün aktif olarak diyalog kurmasına, ve tüm şebekeyle ve onların aracılığıyla, bağlı olan elemanlar ve düğümler tavrında bağlantıların ve dinamiğin konfigürasyonunda değişken olabilen yenilikçi akıllı şebeke formunda tamamen entegre bir şekilde diğer düğümlere veya yerel şebekelere

10 doğru hem her düğüm içinde hem de dışında enerjinin ve bilginin optimize transferi için amaçlanan yerel bir şebekenin mimari sisteminin gerçekleştirilmesine izin vermemektedir; bu nedenle, bilinen çözümler fotovolttaik solar güç gibi yüksek üretim değişkenliğine sahip yenilenebilir enerji kaynaklarının

15 genel kullanımı için uygun değildir ve doğrudan diğer düğümlere kendi düğümünde üretilen ve depo edilen enerjiyi transfer etmek için de uygun değildir. Tek düğümlerin bilinen ve geleneksel yönetim mantıklarının, tamamen entegre ve genişletilebilir yerel enerji şebekesi durumunda bahsi geçen

20 konfigürasyon ve tavır değişkenliğine göre kontrolörün ve düğümün devamlı olarak kendi konfigürasyonuna izin vermediği ortaya çıkarılmıştır.

Buluşun Özeti

25

Bu ve diğer amaçlar, diğer düğümlerin kontrolörlerine ve kendi düğümünün tek enerji üretimi, depolama ve tüketim elemanlarına bağlı olan her birisi kendinden konfigüre edilebilir düğüm kontrolörü (200) tarafından yönetilen tek mikro-şebekeleri

30 teşkil eden en az iki düğümden (11) meydana gelen yerel bir şebekenin (10) bir mimari sistemi ile bahsi geçen sorunları çözen ekli istemlerde olduğu gibi karakteristiklere göre mevcut buluş tarafından yerine getirilmekte olup, bu tür elemanlar kendi konfigürasyonunda değişken ve kendi tutumunda

dinamiktir; bahsi geçen kontrolör (200) rutin ve alt-rutin tipte spesifik yönetim mantıklarına göre enerji transferini de optimize etmektedir.

5 Amaçlar

Etkisi anlık bir teknik gelişme teşkil eden oldukça yaratıcı bir katkıyla çeşitli amaçlar yerine getirilmektedir.

- 10 İlk olarak, bunu teşkil eden elemanlara doğru hem içerde hem de diğer düğümlere ve şebekelere doğru dışarda tam entegrasyonlu her bir düğümün optimizasyonunun elde edilmesi mümkündür ve dinamik ve kendinden konfigüre edilebilir tipte enerji üretimi, gereklilikleri ve depolamada değişimlerin
- 15 otomatik olarak telafi edilmesine imkân sağlamaktadır. Özellikle, bahsi geçen düğüm, tek düğümün kontrolörü olarak işlev gören elektronik bir cihaz tarafından sağlanan spesifik bir yönetim mantığına göre, kendi zekasıyla donanımlı olmasını sağlayan tek elemanların arasında ve ayrıca bahsi geçen mikro
- 20 şebekeyi oluşturan tek ara bağlantılı düğümler arasında bire bir iki yönlü diyaloga izin vermektedir; bahsi geçen düğüm, ayrıca, bağlantılı parçaların sayısında ve türünde modifikasyonları tanımlayabilen değişken modifikasyonların gerçekleştirilmesine ve bakım, güvenlik sebeplerinden ötürü
- 25 devre dışı bırakmak, yeni elemanların serbest eklentisi veya var olan elemanların çıkarılması veya değiştirilmesi gibi spesifik gerekliliklere göre otomatik olarak bunlara adapte olmasına imkan vermektedir.
- 30 İkinci bir amaç, düğümün bahsi geçen parçalarının konfigürasyonunun ve/veya kullanımının varyasyonuna ilişkin bilginin verilmesi ve adreslerin çalıştırılması amacıyla özellikle kendi kendine öğrenme mantığıyla üretimin

depolamanın tek elemanlarının ve tek düğümlerin yüklerinin tarihi kullanım profillerini birleştirmeyi sağlamaktadır.

5 Üçüncü bir amaç, bahsi geçen düğümlerden meydana gelen bütün yerel şebekenin optimizasyonunun elde edilmesine imkân sağlamakta olup, tek bir düğüm, bahsi geçen kontrolörün bahsi geçen şebekenin yönetimine eşit olarak katkıda bulunmasına imkân veren spesifik bir kontrol mantığına göre bütün düğümlerin kontrolörleri arasında iki yönlü bir diyaloga izin
10 verecek şekilde bağlanmaktadır.

Diğer bir amaç, özellikle hem tek bir tüketim ve üretim düğümüyle hem de spesifik mantıklara sahip tam zamanında bağlanılan ve yönetilen araçların bahsi geçen yerel şebekeyle
15 güneş enerjisi gibi ana olarak fakat özellikle değil, yenilenebilir kaynaklardan elektrik ve/veya termal enerjinin üretimini, depolanmasını ve kullanımını entegre ederek her gün ve yılın herhangi bir gününde kazançlı ve optimize bir yönetim sağlamasına atfetmektedir.

20

Diğer bir amaç, harici enerji dağılım şebekesine başvurulmasının sınırlandırılmasına dayanmaktadır.

Diğer bir amaç, bahsi geçen harici şebekenin enerji girdisinin
25 veya transferinin zaman piklerinden kurtarmaktır.

Diğer bir amaç, kendi deposu vasıtasıyla tek bir düğümün üretilmesini ve tüketilmesini senkronizesiz yapılması ve ayrıca bahsi geçen düğümün aynı yerel şebekenin diğer
30 düğümlerinin depo kapasitesinden yararlanmasını sağlamaktır, böylece her bir düğüm için daha küçük bir depo miktarı gerekmektedir. Böylece tüketici-üreticinin, yani yalnızca enerji üreticisi ve tüketicisi olan, bundan dolayı sözde proconstomer olan, yani diğer proconstomerlere olan bağlantısı

şimdiye kadar tarif edildiği üzere geleneksel akıllı şebekelerden daha sinerjik avantajlar getiren eş zamanlı olarak bir enerji üreticisi, tüketicisi ve depolayıcısı olan kullanıcı, bilinen figürü avantajlı bir şekilde
5 değiştirilmektedir.

Bunun bir sonucu olarak, diğer bir amaç, orta voltaj veya MV ve yüksek voltaj veya HV bakanlık hizmetleri veya ulusal şebekeler tarafından elektrik gücünün sevkinde ve dağıtımında
10 daha iyi bir planlama sağlamaktır.

Ayrıca bir amaç, daha düzenli aşağı akış yükleri olan ve üretim, depolama ve tüketim arasında düğümler arası telafi yapan depo ve yerel yönetimle donatılı olan, böylece
15 İngilizcede "peak shaving" olarak da bilinen tarif edilen yerel şebekelerin karakteristiklerini kullanarak talep pikinde düşüş sağlayacak olan ve bundan dolayı daha büyük çalışma ekonomisi elde edecek olan büyük ulusal enerji üretimi tesislerinin sonuç olarak daha büyük işlem düzenliliği ve
20 doğrusallığıdır.

Diğer bir amaç, ortaya çıkan daha düşük kayıplar ve daha büyük global etkinlik ile orta veya uzun bölümler için daha küçük enerji miktarlarının taşınması zorunluluğundan meydana
25 gelmektedir.

Diğer bir amaç, herhangi bir zamanda ve elektrik kablolarının boyutlarının yanında özel kısıtlamalar olmadan, düğümün ve bütün yerel şebekenin ölçeklendirilebilir ve modüler olmasını,
30 yani üretim ve depolama kapasitesini artırabilen veya azaltabilen olmasını sağlamaktır. Özellikle, bakım veya güvenlik sorunlarından ötürü, mevcut buluş, iki yönlü bir şekilde bahsi geçen düğüm kontrolörüne bağlanan tek elemanların üretim veya depo kapasitesini iptal edilmesine

veya azaltılmasına imkân vermektedir; dahası, söz konusu sistem otomatik olarak veya gönüllü olarak herhangi zamanda voltaşı güvenlik değerklerine azaltılmasına imkân vermektedir. Bu tür bir sistem ayrıca, tek üretim ve depo elemanlarının kullanımıının gözlemlenmesine ve optimize edilmesine imkân vermekte olup, bu durum aşırı yüklerin ve bozuklukların önüne geçmekte ve ayrıca daha fazla verimlilik sağlamaktadır. Bu sistem ayrıca sistem, uygun bir şekilde kompanse edilmesi, şebekenin ve bölgelerin düğümünün enerji gerekliliklerini öngörmek ve planlamak için diagnostik işlevlerinin tam bir entegrasyonunu hem düğüm düzeyinde hem de yerel şebeke düzeyinde kontrol ve tele-ölçüm sağlamaktadır. Düğümler içeren yerel bir şebekenin bu tür bir sistemi de yerel şebekelerin bir şebekesini gerçekleştirmek amacıyla diğer eşit olarak yapılandırılmış yerel şebekelere bağlanabilmektedir, böylece yukarıda tarif edildiğı üzere, küçük ölçek gibi aynı yararlarla sahip büyük bir ölçek üzerinde genişletilebilir.

Her bir düğümün ve yerel şebekenin düzeyinde sağlanan ve mevcut olan verileri ve bilginin geniş erişilebilirliğı tüketim profillerinde verimli ve avantajlı bir değışim sağlayacaktır. Proconstumerler artık daha bilgili ve sorumlu olacaklar ve ayrıca üretilen, depo edilen ve zaman zaman diğer düğümlere transfer edilebilir olan enerjiye göre avantajlı bir tüketim profilini yönetebilecektir. Bu tür değerklendirici ve kararsal işlem gibi kolaylaştırma ve destekleme buluşun diğer bir amacıdır.

Bu ve diğer avantajlar, sınırlayıcı olarak değil, yalnızca örnekleyici olarak görülen ekli şematik şekillerin de yardımıyla bazı tercih edilen düzenlemelerin aşğıda detaylı tarifinden anlaşılacaktır.

Çizimlerin İeriğı

Şekiller 1a, 1b, 1c, temel olarak yenilenebilir kaynaklardan gelen enerjinin mikro depolanması (A) ve mikro üretiminin (G) münferit olarak kapsamında düğümler (N) olarak bilinen birden fazla enerji mikro şebekelerinden meydana gelen buluş tarafından sağlanan dağıtımlı yerel şebekenin basitleştirilmiş üç diyagramını göstermekte olup, burada bahsi geçen düğümler uygun bir şekilde enerjiyi üretmekte, depo etmekte ve değiştirmektedir, daha sonra tüketmektedir (C), bahsi geçen şehir şebekesine harici olan enerji şebekesine de muhtemelen bağlı durumdadır, burada düğümün n bağlantıları üç olası durum koşullarına göre farklılık göstermektedir:

- yerel şebekeye ve bahsi geçen şehir şebekesine eş zamanlı olarak bağlı (Şekil 1a);
- sadece yerel şebekeye bağlı (Şekil 1b);
- geçici olarak sadece şehir şebekesine bağlı (Şekil 1c).

Şekil 2, hipotetik bir Nodel'de, 24 saat içinde KWh ile ölçülen, üretilmiş olan elektrik kuvvetine (EGT1) ve tüketilen kuvvete (ECT1) ilişkin bir çizelgedir.

Şekil 3, Şekil 2'de gösterildiği üzere, Nodel'de üretilen kuvvet (EGT1) ve tüketilen kuvvet (ECT1) arasında bulunan farka ilişkin bir çizelgedir.

Şekil 4, ayrıca depolama sistemi ile donatılmış olan, Şekil 2'de gösterildiği üzere, Nodel'de satın alınan kuvvet (EN ACQ1) uyarınca depo edilen elektrik kuvvetine (EGT1 ACCUM) ilişkin bir çizelgedir.

Şekil 5, Şekil 2'de olduğu gibi Nodel olarak aynı günde, fakat farklı bir tüketim profili ile EGT1'e eşit olan EGT2, hipotetik Node2'de 24 saat içerisinde KWh cinsinden ölçülen, üretilen elektrik kuvveti (EGT2) ve tüketilen kuvvete (ECT2) ilişkin bir çizelgedir.

Şekil 6, Şekil 5'te gösterildiği üzere Node2'de üretilen enerji (EGT2) ve tüketilen enerji (ECT2) arasındaki farka ilişkin bir çizelgedir.

5 Şekil 7, ayrıca depolama sistemi ile donatılmış olan, Şekil 5'de gösterildiği üzere, Node2'de satın alınan kuvvet (EN ACQ2) uyarınca depo edilen elektrik kuvvetine (EGT2 ACCUM) ilişkin bir çizelgedir.

10 Şekil 8, münferit olarak birden fazla düğümlerin (N) kapsamında yerel şebeke 1 ve yerel şebeke 2 tarafından oluşturulan yerel şebekelerin şebekesinin basitleştirilmiş diyagramıdır.

15 Şekil 9, diğer düğümlere (N2, N3, N4) ve ulusal elektrik şebekesine (REN) dışarıdan bağlı olan bir düğümün (N1) ve kontrol sunucusunun olası bir konfigürasyonunun basitleştirilmiş bir diyagramıdır.

Şekil 10, elektrik ve termal gücün üretilmesi ve depolanmasını yapan olası tesisin basitleştirilmiş bir diyagramıdır.

20 Şekil 11, bir doğru akım şebekesinde (DC şebeke) elektrik kuvvetinin üretilmesini ve depolanmasını yapan olası tesisin basitleştirilmiş bir diyagramıdır.

Şekil 12a, Şekil 1a'da olduğu gibi durum şartına (a) ilişkin olarak, yani yerel şebekeye ve bahsi geçen şehir şebekesine eş zamanlı olarak bağlı bir şekilde, düğüm kontrolör sunucusu ile tek bir düğümün n yönetim mantığının (L/a) akım şemasıdır.

25 Şekil 12b, Şekil 1b'de olduğu gibi durum şartına (b) ilişkin olarak, yani sadece yerel şebekeye bağlı bir şekilde, düğüm kontrolör sunucusu ile tek bir düğümün n yönetim mantığının (L/b) akım şemasıdır.

30 Şekil 12c, Şekil 1c'de olduğu gibi durum şartına (c) ilişkin olarak, yani sadece şehir şebekesine bağlı bir şekilde, düğüm kontrolör sunucusu ile tek bir düğümün n yönetim mantığının (L/c) akım şemasıdır. Şekil 13, Erich(if) ile verilecek olan birinci düğümün n karar mantığına (Mantık D) ilişkin bir akım şemasıdır.

Şekil 14, Erich(if)'i düğümüne n transfer eden düğümlerin veya düğümün seçim mantığına (Mantık E) ilişkin akım şemasıdır.

Şekil 15, düğümde n bulunan yüklerin (Mantık F) azaltımının ve çıkartımının mantık akım şemasıdır.

5 Şekil 16, her bir düğümün n kontrolör sunucusu ile kendi-konfigürasyon mantığına (Mantık G) ilişkin akım şemasıdır.

Şekil 17, her düğümün n enerji mevcudiyeti veya gerekliliği (Mantık H) hesaplamasının mantığının akım şemasıdır.

10

Buluşun pratik olarak uygulanması

Tarifnamenin devamındaki takibi terimler, belirtildiği anlamları ifade etmektedir:

15

Düğüm: eş zamanlı olarak enerji üretimini, depolanmasını ve tüketim elemanlarını bağlayabilen mikro-şebeke. Bir düğüm, yerel bir şebekede bir veya daha fazla diğer düğümlere bağlanabilmektedir; ek olarak, bir düğüm ayrıca bir şehir şebekesine de bağlanabilmektedir.

20

Proconstomer İngilizce terimler "producer"- "consumer"- "storer" dan meydana gelen kaynaşmış bir sözcüktür; enerjinin üretimine, tüketimine ve depolanmasına eşzamanlı olarak izin veren ya da izin vermeyen bir oluşuma atfetmektedir.

25

Prosumer İngilizce terimler "producer"- "consumer" meydana gelen kaynaşmış sözcüktür; enerjinin üretimine ve tüketimine eşzamanlı olarak izin veren veya izin vermeyen bir oluşuma atfetmektedir.

30

Akıllı şebeke: ekonomik doğa, çevresel doğa, etkinlik, dağıtım bilgi, kontrol, yönetim, süre veya diğerleri gibi çeşitli türe avantajlara imkân veren geriye dönük davranışları gerçekleştiren birbirleri arasında bilgi ve/veya enerji alışverişi yapan oluşumlar şebekesidir.

Yerel şebeke: eş zamanlı olarak en az bir enerji üretimi ve/veya depolaması ve/veya tüketimi elemanı veya cihazı olduğu birbirlerine bağlanan düğümler şebekesidir. Yerel şebeke, yukarıda tanımlanan proconstomer düğümlerinin bağlantısına dayanan buluşta tarif edildiği üzere bağlantı mantığını benzeyen akıllı bir şebekedir.

Şehir şebekesi: elektrik dağıtımının veya termal enerji gibi diğer enerji biçiminin de geleneksel şebekesi; genel olarak bahsi geçen şebeke ulusal veya alansal veya bölgeseldir.

Değişken: Buluşta normal olarak, aşağıdaki tarif edildiği üzere düğüme ve düğüm kontrolörüne olan bağlantıya bağlı veya bağlantı dışında bulunan zaman zaman üretim, depolama veya tüketim cihazlarının sayısına ve tipine göre değişebilen bahsi geçen düğüme bağlı ekipmanların bağlantısının fiziksel konfigürasyonunu değişken olarak tanımlayabilmektedir. Değişken ayrıca bahsi geçen yerel şebekede düğümden düğüme bağlantıdır.

Dinamik: buluşta normal olarak, aynı konfigürasyon ele alındığında düğümün karakteristik spesifik parametrelerinin tavrını zaman olarak geçmiş ve/veya gelecekte dinamik olarak tanımlayabilmektedir. Zaman içerisinde, özellikle, her düğüm için enerji üretimi, depolama ve tüketimi profilleri dinamik bir şekilde değişmektedir.

Kendinden konfigüre edilebilir: buluşta normal olarak, zaman zaman ne kadar ve ne tür üretim, depolama veya tüketim cihazları düğümün kendisine ve düğüm kontrolörüne bağlandığını ve ayrıca ne kadar ve hangi düğümlerin yerel şebekede aynı düğüme bağlandığını onaylayan ve tanıyan her düğümün karakteristiğini kendinden konfigüre edilebilir olarak tanımlanabilmektedir.

Durum şartı: her bir düğümün bağlantısının olası durumunun tipi olup, üç olası duruma ayırt edilebilmektedir: a)yerel

şebekeye ve bahsi geçen şehir şebekesine eş zamanlı olarak bağlı; b) sadece yerel şebekeye bağlı; c) geçici olarak sadece şehir şebekesine bağlı.

Komünikasyon veya diyalog: buluşta normal olarak, düğümler arasında veya düğüm ve üretim veya depolama tipinde veya halen tüketim tipinde olan düğüme bağlı tek bir cihaz arasındaki komünikasyon veya diyalog olarak bilginin ve/veya enerjinin bir veya her iki yönde değişmesini tanımlanmaktadır.

Optimizasyon: mevcut olan koşullarında ve/veya ölçülen ve/veya daha önceden atanan parametrelerin bir serisine/kombinasyonuna göre mantıkların veya algoritmaların aracılığıyla ifade edilen tercihli veya daha avantajlı koşulun elde edilmesini hedefleyen seçimlerin yapılması.

Akıllı: buluşta, akıllı yukarıdaki tarif edildiği üzere komünikasyon ve/veya optimizasyon tarafından karakterize edilen cihaz veya düğümdür.

Rutin ve alt-rutin: parametreler setinden veya girdide sağlanan durumlardan çıktıda diğerlerini ve/veya ayrıca belirleyen hesaplama ve/veya değerlendirme mantığı.

Düğüm kontrolörü: buluşta normal olarak, hafıza, programlanabilir mantık ve gözlemlleme için uygun yazılımla donatılmış bu tür bir elektronik sistem olarak, düğümden yönetilen enerji üretimi, depolaması ve tüketimi ve ayrıca yerel şebekede bağlı olan diğer düğümler ile yönetim ve diyalogun elemanlarının diyalog ve yönetimi olarak tanımlanmaktadır; bu düğüm kontrolörü mevcut buluş tarafından sağlanan mantıkları uygulamaktadır.

Mevcut buluş, hem geleneksel bir şekilde kullanıcı ve üretim veya basitçe düğüm (11) olarak bilinen tek enerji mikro şebekesi hem de ayrıca yerel şebeke (10) olarak bilinen zamanında bağlı ve yönetimli düğümlerin şebekesi ile

çoğunlukla fakat özellikle değil, güneş çıkışlı yenilenebilir kaynaklardan elektrik ve/veya termal gücün üretim, depolama ve kullanımı arasında geçici veya vadeli olarak yılın herhangi bir gününde 24 saatte avantajlı ve optimize bir yönetim ile

5 düğümlerin (11) bağlantısından meydana gelen yerel bir şebekenin (10) gerçekleştirilmesi ile ilgilidir.

Tarifi yapılan çözüm, özellikle, tek bir düğümün (11) yönetimini ve ayrıca düğümler arasında yönetimi optimizesine

10 olarak sağlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda, bahsi geçen yerel şebeke (10) esas itibariyle, uygun bir şekilde enerji üreten depo eden, daha sonra tüketen düğümler (11) arasında özellikle bahsi geçen kaynaklardan olmamasına rağmen, yenilenebilir kaynaklardan gelen enerjinin mikro üretimi ve mikro

15 depolanmasının dağıtımli bir şebekesini yönetmektedir.

Daha detaylı olarak, enerji üreten (111), depolayan (113) ve tüketen (112) düğümün elemanları, tıpkı bahsi geçen yerel şebekenin (10) değişken ve dinamik olabildiği gibi, kendi

20 konfigürasyonlarından değişken ve kendi davranışlarında dinamik olup, konfigürasyonda bahsi geçen değişkenlik ve davranışta bahsi geçen dinamiklik hem düğüme (11) hem de şebekeye (10) uygulanabilmektedir. Her bir düğüm (11) ve ayrıca yerel şebeke (10) bu nedenle anlık konfigürasyona göre

25 enerjinin tüketimini, üretimini ve depolanmasını eşzamanlı ve dinamik bir şekilde kontrol edebilmektedir. Referans, tamamen örnek tipte mantıksal diyagram (Şekiller 1a - 1c'de) gösterilmekte olup, burada her bir düğüm (11) bahsi geçen tüketim elemanları (112) vasıtasıyla enerji tüketebilmektedir,

30 tüketim geleneksel olarak C harfi ile ifade edilmektedir; bahsi geçen üretim elemanları (111) vasıtasıyla enerji üretmekte, bahsi geçen üretim geleneksel olarak G harfi ile gösterilmektedir; bahsi geçen depolama elemanları (113) vasıtasıyla enerji depolamakta, bahsi geçen depolama A harfi

ile gösterilmektedir; geleneksel olarak pilon sembolüyle gösterimlenen ulusal şebeke gibi dahili bir şehir şebekesinden (110) enerji çekmektedir; bağlı olduğu yerel şebekenin (10) düğümlerinin (11) en az birinden ve birine enerji vermekte veya çekmektedir.

Özellikle, tek bir düğümün bağlantıları aşağıdaki üç durum koşullarının en az birisini sağlamaktadır:

- 10 • birinci durum şartı (şart a): tek bir düğüm eş zamanlı olarak bahsi geçen yerel şebekeye ve ayrıca şehir şebekesine bağlıdır (Şekil 1a);
- ikinci durum şartı (şart b): tek bir düğüm kalıcı veya geçici olarak yalnızca yerel şebekeye bağlıdır (Şekil 1b);
- 15 • üçüncü durum şartı (şart c): tek bir düğüm geçici olarak sadece şehir şebekesine bağlıdır (Şekil 1c).

Ayrıca şehir şebekesi olarak bilinen ve genel olarak elektrik hizmetlerinin ulusal, alansal veya bölgesel sağlayıcılarına atfeden harici enerji şebekesine (110) başvurulması takibi durumlarında sadece birisinde düğümlerin (11) birisi tarafından yapılmaktadır: harici şebekeye bu nedenle transfer edilebilir olan bir düğüm tarafından ayrıca üretilen enerjiye karşı bütün yerel şebekenin (10) depolama kapasitesinin 20 dolması, o anda üretilen enerji seviyesinden daha büyük tüketim gerekliliğine karşı tek bir düğümde depo edilen enerjinin eksik olması.

Spesifik olarak, mevcut buluş yerel üretim EGT (Zamanda 30 Üretilen Enerji) profillerinin normalde asla senkronize olmayan tek bir düğümün N (11) yerel tüketim ECT (Zamanda Tüketilen Enerji) profilleri ile mümkün olan en avantajlı bir şekilde birleştirilmesi ihtiyacından ortaya çıkmıştır. Örnek olarak, X gününün çeşitli saatlerinden hipotetik Nodel'de

elektrik kuvvetinin üretimi ve tüketimine ilişkin Şekil 2'ye bakınız ve yine örnek olarak, aynı X gününde Nodel'e gerekli olan enerjinin satın alınması için harici şebekeye başvurulduğu negatif değerli Şekil 3'e bakınız. Düşümde enerji depolanmasına ilişkin çözüm EGT ve ECT profillerinin gün üzerinde çözülmesine ve gerekli enerjinin satın alınması için şebekeye başvurulmasını kısıtlamayı sağlamaktadır. Şekil 4'te örnek olarak, aynı X gününde, uygun enerji depolama sistemi ile sağlanan düşüm 1 için durum görülebilmektedir; üretilen enerji EGT 1 ve zamanında düşüme depo edilen enerji çoğunlukla harici şebekeye başvurulmasını (negatif değerler) azaltan kendi düşümün gerekliliklerini ECT1 karşılamaktadır. Dahası, tek bir düşüm içinde bir diyalogun aktive edilmesi için üretim ve depolama elemanlarının uygun zekayla donatılması olasılığından uygun zaman yararlanılarak, aşağıdaki tarif edilen yeniliksel ve orijinal çözüm elde edilmektedir. Ek olarak, diğer analog düşümler ile bir diyalog aktive etmek için her düşümün (11) uygun zekayla donatılması olasılığından uygun bir şekilde yararlanarak, birkaç düşüm arasında çeşitli düşümlerde üretilen ve depo edilen enerjinin havuzlayarak harici şebekeye (110) genel olarak daha az başvurulmasını sağlayan bir bütün olarak enerji ekonomisi elde edilmektedir. Yukarıdakini göz önünde bulundurarak, bahsi geçen enerji ekonomisinin hem tek bir düşüme (11) ve düşümlerin (10) şebekesine ve hem de enerji girdisinin ve/veya çıktısının zaman piklerinden daha müsterih olan harici dağıtım şebekesine (110) uygun olduğu anlamına gelmektedir.

Ek olarak, tamamen örnek yoluyla, basitlik açısından aynı üretim profili tarafından $EGT2 = EGT1$ fakat aynı X gününde farklı bir tüketim profili ECT2 ile karakterize edilen ikinci bir Node2'nin hipotezini hayal ederek, Şekil 5'te gösterimlenen bahsi geçen Node2 için durum anlaşılabilmektedir; bu durumda, X gününde Node2'de üretilen

ve tüketilen enerji arasındaki dengesizlik Şekil 6'da gösterilmektedir. Node2 de mevcut patent fikri tarafından sağlandığı üzere uygun bir enerji depolama sistemi ile sağlansaydı, aynı X gününde Node2'nin enerji depolaması enerji satın alınmasına karşı durumu Şekil 7'de gösterildiği gibi olurdu.

Diğer yandan Nodel ve Node2'nin buluş tarafından sağlandığı üzere yerel şebekede bağlandığı durumda, Nodel, saat 4'ten 8'e kadar, ECUT1 gereksinimlerini karşılamak için harici şebekeden enerji almak yerine, saat 4'ten 8'e kadar Nodel'in gerekliliklerini tamamen karşılayabilen Node2 tarafından üretilen (muhtemelen yenilenebilir bir kaynaktan), depo edilen ve kullanılmayan enerjiyi transfer edebildiğini tespit edebilmektedir. Bu tür bir hipotezden, bahsi geçen yerel şebeke tarafından üretilen ve değiştirilen enerjiye ilişkin maliyetin ulusal harici dağıtım şebekesinden daha düşük olması gerektiği veya tek bir düğüm tarafından alınan ve satılan enerji arasındaki denge düğümün kendisi için kazançlı olacak şekilde olması gerektiği anlaşılmaktadır. Yerel şebekede bağlanacak şekilde buluş tarafından sağlanan yollarda kendilerini gerekli cihazlarla donatmak üzere her iki düğüm için de böylece avantajlıdır. Bu amaç doğrultusunda, yukarıda tarif edilen örneğin tamamen teorik olduğunu hatırlatırız, gerçekte yerel bir şebeke (10) bunun yerine birden fazla düğümlerden (11) meydana gelecektir ve düğümler arasındaki bağlantı geleneksel olarak çoğa çok tipte olacaktır, yani her bir düğüm doğrudan veya diğer düğümler vasıtasıyla, aynı şebekenin birkaç düğümleri ile arabağ oluşturacaktır.

Tarif edildiği üzere düğümlere (11) sahip bir şebekenin (10) kullanımı ayrıca avantaj sağlamaktadır. Örnek olarak, istatiksel olarak şebeke düğümlerinin herhangi birisinin momentte Tx depo edilen enerji ile sağlandığı olasılığın,

bağlantılı düğümlerin sayısının, o şebekenin momentte Tx ortalama üretim değerinin, o şebekenin momentte Tx ortalama tüketim değeri uyarınca o şebekenin genel depolama kapasitesi daha büyük olmasından dolayı daha yüksek olduğunu hatırlatırız. Tüketim profilleri arasındaki zaman gecikmesi düşünüldüğünde, üretim kesilmezse, şebekeye depo edilen enerjinin bulunması için bir düğüm için sıfırdan büyük bir olasılık hep vardır. Yerel bir şebekede yenilenebilir kaynaktan üretilen enerjinin uygun bir şekilde bulunmasının avantajına ek olarak, her düğüm (11) bu nedenle diğer düğümlerin depolama kapasitesinden yararlanmaktadır. Bu durum, tek başına bir durumda depolama kapasitesinin boyutlandırılmasına göre bu tür doğada bir şebekeye (10) bağlanırsa, tek bir düğümün depolama kapasitesinin boyutlandırılmasının eşit üretilen ve tüketilen enerji ile daha küçük olabilmesi ile sonuçlanmaktadır.

Yukarıda açıklananlara ek olarak, eş zamanlı olarak enerji üreticileri, depolayıcıları ve tüketicileri olan düğümlerin şebekesinde bağlantının diğer önemli bir avantajı enerji etkinliği açısından ulusal şebeke için daha küçük kayıplar ve genel pozitif bir denge ile orta uzunlukta bölümler için taşınacak olan daha küçük miktardaki enerjiye dayanmaktadır.

Hem düğüm (11) hem de dolaylı yoldan bu şekilde tasarlanmış bütün odak şebekesi (10) için mantıklı diğer bir avantaj ölçeklendirilebilirlik ve modülerlik, yani üretim veya depolama kapasitesinin büyümesi veya azalması ve açık olarak tüketimin azalması ya da büyümesi yetisidir, bu her düğüm özel bağlar olmadan fakat şebekeyi destekleyen elektrik kablolarının boyutu ile herhangi zamanda etkiye sokabilmektedir. Bahsi geçen ölçeklendirilebilirlik, akıllı tipte tek bir panel gibi enerji üretiminin (111) her bir elemanında ve akıllı tipte tek bir batarya gibi her enerji

akümülatörü (113) üzerinde sağlanan zekanın ve parçalarının her birisi arasındaki şebekede özel diyalog protokolunun vasıtasıyla elde edilebilir durumdadır. Bahsi geçen avantaj örnek olarak herhangi zamanda Node X'in, ikincisinin Node X'in
5 ait olduğu bütün yerel şebeke tarafından anında görülecek olduğu için, yeni kurulu kapasitenin Node X için derhal mevcut olmasını sağlayacak olan sistemin kontrolü için yazılımın kurulması, bağlanması ve resetlenmesinin basit bir manevra ile ek bir üretim elemanı ve/veya ek bir depolama elemanının
10 kurulmasına karar vermesine izin vermektedir.

Yukarıda tarif edilen tam tersi durum için de geçerlidir: voltaj ve/veya akım limitlerinin üstesinden gelinmesi gibi tanımlı bozukluk veya güvenliğin bazı çalışma koşulları için,
15 tek bir Node X, tek bir depolama elemanının dışarıda bırakılmasına izin verebildiği gibi, tek parçalarda uygulanan ve/veya ayırıcıya ilişkin kontrol sunucusuna göre tek bir panelin veya herhangi üretim elemanının üretim kapasitesini iptal etmesine karar verebilmektedir. Bütün düğüm (11) yerel
20 şebekeden (10) anlık bir şekilde ayrılabilir ve/veya tek üretim elemanları (111) ve/veya depo elemanları (113) dışarda bırakılabilir. Voltaj bu nedenle avantajlı olarak herhangi bir anda tesiste çalışması gerekenler (örnek olarak bakım operatörleri veya itfaiyeci) adına güvenliği için
25 güvenlik değerlerine azaltılabilmektedir Uygun tanısal ve optimizasyon yazılımı zamanında hizmet ve tek bir üretim ve depolama parçasının ömrünün durumunu hesaba katacaktır ve zamanında aşırı yükleri ve planlamaya programlı ve önleyici bakımların yanında, son olarak düşük etkinlik ve/veya
30 bozuklukları önlemek için yönetecektir. Açık olarak bütün tanısal, kontrol ve tele-ölçüm fonksiyonları düğüm ve yerel şebeke düzeyinde mümkün olacaktır ve bu nedenle şebeke parçaları için açıkça avantajlara sahip şebekenin herhangi

elemanını tamamen şeffaf ve bakımı yapılabilir hale getirecektir.

5 Hem düğüm (11) hem yerel şebeke (10) hem de şebekenin bağlı olduğu ulusal şebeke (110) için ek olarak büyük derecede avantaj tek bir düğümün üretim, depolama veya tüketim durumunun gerçek zamanında sabit bilgi düzeyidir; bu tür bir karakteristik özellikle yerel şebekelerin bir şebekesinin gerçekleştirilmesine izin vermektedir. Bu doğrultuda, birkaç
10 yerel şebekeler arasındaki bilgi ve enerjinin arayüz ve değişim olasılığı kullanılmaktadır, burada zamanında birbirlerine bağlanan iki farklı şebekeye ait olan periferi düğümleri iki yerel şebekeyi bağlayabilmektedir; genel olarak, bu tür çözüm tamamen mantıksal ve örneksel diyagramlı Şekil
15 8'de gösterimlendiği üzere yerel şebekelerin bahsi geçen şebekesi gelişimli olarak gerçekleştirilmesinin yayılmasına izin vermektedir. Teorik bakış açısından bağlı iki şebekenin şebekede iki düğüm olarak hareket etmektedir; şebeke içerisinde bahsi geçen düğümler arasında uygulanacak olan
20 kurallar şebekede içerisinde bahsi geçen şebekeler arasında da uygulanacaktır.

Buluş tarafından sağlandığı üzere bahsi geçen düğüm (11), birbirleriyle entegre edilebilir olan aşağıdaki cihazların
25 kısmi veya tam bir kombinasyonundan meydana gelen karakteristik bir ekipman ile de özel bir konfigürasyon sağlamaktadır:

- bağlı ayırma anahtarı ve metresi ile ulusal düşük
30 voltajlı (220-380V) dağıtım şebekesine bağlantı;
- yüksek dönüşüm etkinliği ve DC elektrik kuvvetinin spesifik düşük maliyeti ile örnek olarak fotovoltaiik tipte üretim için bir sistem;

- düğümün her bir enerji üretme elemanlarına atfedilen İngilizce terimler "Maximum Power Point Tracking" geleneksel baş harfleri olan MPPT tipte optimizeler;
- DC/AC dönüşümü ve tam tersi için iki yönlü bir evirici;
- düğüm tarafından üretilen reaktif yüklerin kuvvet faktörü doğrulama elemanları;
- sıcak su üretmek içinde örnek olarak konsantrasyon tipte bir solar sistem;
- hiçbir çevresel etkisi olmayan ve yüksek kullanım ömürlü örnek olarak uygun bataryalar elektrik kuvveti depolamasının optimize bir sistemi;
- elektrikli araçlar için tasarlanan uygun bataryalar;
- akışkan ısı değiştirici;
- oda sıcaklığında su kaynağı;
- sıcak suyun yalıtık depolama sistemi;
- değişken kuvvetin bir veya daha fazla süreksiz elektrikli cihazları;
- düğüm elektrik yüklerinin ölçüm cihazı;
- sıcak suyun bir veya daha fazla süreksiz termal cihazları;
- düğüm termal yüklerin ölçüm cihazı;
- mevcut buluş tarafından sağlanan mantıkları uygulayan düğümde yönetilen enerjinin üretim, depolama ve tüketiminin elemanlarının gözlemleme, diyalog ve yönetimi için hafıza, programlanabilir mantık ve uygun yazılım ile donatılı elektronik bir sistem;
- düğümlerin ve düğümler arasındaki enerji değişimlerinin gözlemlenmesi, diyalogu ve yönetimi için hafıza, programlanabilir mantık ve uygun yazılım ile donatılı bir elektronik sistem.

Örnek olarak (Şekil 9), kendi düğümünün N1 kontrolör cihazına (200) ek olarak, aşağıdaki parçaları içeren bir düğümün (11)

olası konfigürasyonunun mantıksal bir diyagramını göstermektedir:

- Geleneksel olarak (Gi) tarafından gösterilen gelişmiş zekalı elektrik kuvveti jeneratörler (201);
- (Bi) tarafından gösterilen elektrik kuvveti depolanması için gelişmiş zekalı uygun bataryalar (202);
- (CS) tarafından gösterilen sıcak su konsantratörü (203) veya Termal Solar Jeneratör;
- (Sc) tarafından gösterilen Isı Değiştirici (204);
- (Acq) tarafından gösterilen su kaynağı (205);
- (S) tarafından gösterilen sıcak su depolaması için yalıtımlı tank (206);
- (UT) tarafından gösterilen termal cihazlar (207);
- (UEI) tarafından gösterilen elektrikli cihazlar (208);
- Bahsi geçen kontrolörde (200) olası olarak entegre edilebilir olan (Inv) tarafından gösterilen AC/DC Evirici (209);
- Kendi Nodel, N2'ye, Node2,N3'e, Node3,N4'e Node4'e karşılık gelen bağlantılı düğümler (11) N1;
- (REN) tarafından gösterilen düşük voltajlı alternatif akımın ulusal şebekesi (210).

Özellikle her düğüm (11) için sağlanan konfigürasyonlar üretim ve tüketimin gereksinimine veya olanağına göre ve ayrıca doğru veya alternatif akımda veya ulusal düşük voltajlı elektrik kuvveti dağıtım şebekesine göre tamamen kapalı şebeke olarak bilinen izole tipte şebeke bağlantısına göre farklıdır.

30

Buluş, özellikle, tek üretim elemanının, örnek olarak fotovoltaiik modülün sorgulanması amacıyla uygun bir düğüm harici birimi içeren uygun bir diyalog kapasitesi sağlayacak şekilde ve gerçek zaman, örnek olarak kendi tanımına, kendi

hayat döngüsüne ve özellikle ileri aktivite saatlerinin sayısına ilişkin veya etkin olma ve güç düzeyi, anlık voltaj ve akım durumuna ilişkin bilgiyi alacak veya bahsi geçen üretim elemanının tam olarak gözlemlenmesi için gerekli olan
5 ayrıca bilgi alacak şekilde akıllı üretim sağlamaktadır. Bu diyalog, bahsi geçen üretim elemanının örnek olarak işlemsel voltajın azaltılması veya düşümü veya şebekeyi tamamen kapatması ya da yeni bir kurulum veya düğümde üretim elemanının yeniden kurulumu üzerine yerel şebekede kendisini
10 konfigüre etmesi için talimatları alıp işleme koyması bağlamında iki yönlü bir tipte olacaktır.

Buluş, tek bir üretim elemanı için sağlandığı üzere, akıllı depolama elemanlarının iki yönlü diyalog ve kontrolün benzer
15 amaçları ile bahsi geçen düğüme dahil edilmesini sağlamaktadır. Bu depolama elemanları, tek bir elemanın sorgulanması amacıyla uygun düğüm harici birim ile gerekli olan diyalog kapasitesini sağlayacak ve gerçek zamanda örnek olarak kendi tanımlamasına, kendi hayat ve özellikle ileri
20 aktivite saatlerinin sayısına ya da çalışır olma ve güç düzeyi, anlık voltaj ve akım durumuna, ileri şarj-deşarj döngüleri sayısına ve tek bir depolama elemanının tam olarak gözlemlenmesi için gerekli olan diğer bilgilere ilişkin bilgileri alacak şekilde yapılmaktadır.

25

Sıcak su üretimi ve tüketimi ihtiyacı veya olanağına göre, ya da düşük voltajlı ulusal şebeke vasıtasıyla doğru veya alternatif akımda yerel şebeke bağlantısına göre veya yukarıda tarif edildiği üzere kapalı şebeke olarak bilinen modda
30 tamamen yerel şebekeye ilişkin olarak çoğunlukla farklı bir şekilde konfigüre edilebilir olan buluş tarafından sağlanana göre bahsi geçen yerel şebekelerin ve bahsi geçen düğümlerin olası bir konfigürasyonunun bazı çözümleri aşağıda verilmektedir. Yüzeysel bir örnek olarak, Şekil 10 elektrik

gücü ve ısıısının üretilmesi ve depolanmasını yapan bir tesis göstermektedir; daha detaylı bir şekilde, yüksek enerji etkinliği ve tesis ekonomisi tarafından karakterize edilen elektrik ve ısı ortak üretimi yapan konsantrasyon ısıtma elemanlarını düşünebilmektedir, fakat geleneksel tipler de uygundur; gün boyunca güneş ışınlarını (302), daha sonra evirici (304) tarafından alternatif akıma dönüştürülen doğru elektrik akımını üretmek için uygun fotovolttaik hücre sistemini kapsayan alıcı cihazlara (303) odaklayan solar çanaklara (301) ışınım yapmaktadır. Dahili tarafta, bahsi geçen alıcılar, yalıtık bir akümülatör (308) içeren bir kazan (307) veya yakıcıya sahip geleneksel bir tesis tarafından ihtiyaç duyulması halinde telafi de edilebilir olan Sıcak Su olarak bilinen devreye ısı enerjisinin soğuk su kaynağı (306) tarafından sağlanan ısı değiştirici (305) vasıtasıyla sıcak olarak katılmasını sağlayan bir soğutma sıvısı taşıyan bir boru içermektedir. Eviriciler (304) özellikle MPPT tipte bir optimizasyon sistemi ile donatılmaktadır. Bahsi geçen eviriciler, üretim sisteminin, elektrik depolama sisteminin (311), tüketimlerin ve müşteri sitesinin (312) elektrikli ve termal cihazlarının bütün davranışını gerçek zamanda gözlemlemek ve kontrol etmek için sistemin sunucusuna (310) yüklenen yazılım tarafından yönetilen ayrıca geleneksel olarak arayüz olarak bilinen filtreler ve ölçerler içeren bir arayüz cihazı (309) ile diyalog kurmaktadır. Depolama sistemi, hiçbir çevresel etki olmayışı ve yüksek kullanım ömrü tarafından karakterize edilen bataryaların şarj edilmesini garanti etmektedir. Bahsi geçen depo yine de bahsi geçen müşteri sitesine (312) sağlanan elektrikli araçlar (314) tarafından kullanılan uygun bataryalarda (313) meydana gelebilmektedir. Yönetimi yapan bahsi geçen arayüz (309) ve bahsi geçen sunucu (310) ortak olarak yerel şebekeye (10) veya elektrik dağıtım şebekesinden (210) gerekli olan elektrik kuvvetinin transfer edilmesi veya girilmesi vasıtasıyla müşteri sitesinin elektrik

kuvvetinin olası fazlalığını veya azlığını da yöneten bir düğüm kontrolörü (200) olarak çalışmaktadır. Bahsi geçen aşırılık veya gereklilik sabit olarak gözlemlenmekte ve zamanında dengelenmektedir.

5

Ek olarak yüzeysel bir örnek olması üzere, Şekil 11 şematik olarak geleneksel olarak DC GRID olarak bilinen bir doğru akım üretiminde elektrik kuvvetinin üretimini ve depolanmasını yapan alternatif bir tesisi göstermektedir, daha detaylı olarak, gün esnasında güneş üretim sisteminin, elektrik depolama sisteminin (311), örnek olarak bir otel (315), daireler bloğu (316), fabrika (317) veya hatta bir hastane (318) olabilen müşteri sitesinin tüketim ve elektrik termal cihazlarının bütün davranışını gerçek zamanda gözlemlemeyi ve kontrol etmeyi sağlayan sistemin sunucusuna (310) yüklenen yazılım tarafından yönetile uygun bir arayüz (309) ile diyalog kuran MPPT tipte optimizeler (320) ile donatılmış gelişmiş üretim yapan fotovoltaik modüllere (319) ışınım yapmaktadır. Bahsi geçen depolama sistemi uygun akıllı akümülatörlerin (311) şarj edilmesini sağlamaktadır; gerektiğinde, elektrik araçlar (314) üzerinde kullanım için uygun akümülatörler (313) de şarj edilebilmektedir. Bahsi geçen modüllerin (319) fotovoltaik hücreleri, daha sonra sistemlere (311 ve 313) depo edilen ve eviriciler (304) tarafından alternatif akıma dönüştürülen doğru akımı üretmektedir. Esas itibariyle bahsi geçen düğüm kontrolörü (200) gerçekleştirecek bir şekilde sunucuya (310) bağlanan arayüz (309) eviriciler (304) vasıtasıyla DC/AC tipte dönüşüm üzerine, veya yerel şebekedeki (10) akümülatörlerde enerji bulunması durumunda elektrik dağıtım şebekesine(den) (210) gerekli olan elektrik kuvvetinin transfer edilmesi veya girilmesi vasıtasıyla müşteri sitesinin elektrik kuvvetinin olası fazlalığı veya azlığını yönetmektedir, olay bazında gerekli olan veya aşırı gelen enerjinin miktarını çekecektir veya transfer edecektir. Bahsi

geçen aşırılık veya gereklilik ya yerel ya da ulusal şebekenin transfer edilmesi/çekilmesi durumunda, sabit olarak gözlemlenmekte ve zamanında dengelenmektedir. Bu nedenle, tek arayüzler (309) birbirleriyle diyalog kuran ve farklı cihazların (315, 316, 317, 318) tüketim profillerine göre akümülatörlerin (311, 313) paylaşımlı deposunun ve bütün modüller (319) tarafından enerji üretiminin paylaşılın yönetimini optimize eden bahsi geçen yerel şebekenin (10) akıllı düğümleri olarak çalışmaktadır.

10

Yüzeysel bir örnek olarak, AC şebekesi olarak bilinen alternatif bir akım şebekesinde elektrik kuvvetinin üretimini ve depolanmasını yapan alternatif bir tesisin sağlanması da mümkündür; bu çözüm şematik olarak öncekine (Şekil 11) karşılık gelmekte ve fark, DC şebekesi yerine bir AC şebekesinde bulunan jeneratörlerin ve akümülatörlerin yerel şebekesinden meydana gelmektedir.

15

Buluş özellikle, yukarıda tarif edilen modlara göre düğümün (11) optimize yönetiminin geleneksel olarak düğüm kontrolörü (200) veya hem kendi düğümüne dahili olan cihazlara hem de harici olarak yerel şebekenin (10) diğer düğümlerine arayüzlenen kontrolör sunucu olarak bilinen spesifik bir elektronik ekip tarafından yapılmasını sağlamaktadır; özellikle bahsi geçen kontrolör (200) en azından aşağıdakileri içeren karmaşık bir cihazdır:

20

25

- yukarıda tarif edildiği üzere üreticiler, akümülatörler ve yükler tipinde ve ayrıca diğer düğümlerden/düğümlere sinyallerin düğüm periferi cihazlarından/cihazlarına sinyallerin alınması ve gönderilmesi için erişim geçidi;

30

- ölçüm sistemlerini kapsayan ekipmanın bağlı olduğu çeşitli yukarı tarif edilen girdi/çıktı geçitlerinden

gelen sinyallerin örneklenmesi için 1 ila 100 KHz yüksek frekanslı işlemciler ve 10 mikroişlemciler;

- düğümün davranışını avantajlı bir şekilde yönetmek amacıyla alınan sinyallerin işlenmesi için işlemciler

5 • özellikle rutin ve alt-rutin mantıklarına dayanılarak aşağıda tarif edildiği üzere

- veri depolaması için hafızalar;
- sinyal kesilmelerini bitirmek için elektronik filtreler;

10 • uzaktan işlemler için uzaktan kontrol anahtarları;

- anahtarlar ve düğümüne orantılı güç kesme anahtarları;
- radyo-frekans cihazları içeren iletimler için kablolu anten;

- işlevsellik ve güvenlik kontroller için sensörler.

15

Buluş, bu nedenle, bahsi geçen kontrolör sunucusunun aşağıdaki elemanlara bağlı olmasını sağlamaktadır:

- kendi düğümünün her jeneratörüne;

20 • kendi düğümünün her akümülatörüne;

- kendi düğümünün harcadığı enerjinin ölçerine;

- yerel şebekede bağlı olan diğer her düğüm.

Daha detaylı olarak, mevcut buluş bahsi geçen düğüm

25 kontrolörünün spesifik optimizasyon algoritmaları ve spesifik yönetim mantıkları içeren sistemi yönetmesini sağlamaktadır.

Tanımlanan ve düğümün davranışını optimize eden bahsi geçen algoritmalar temel olarak geleneksel bir şekilde düğüm geçmiş aralığı olarak bilinen istikrarlı zaman aralığında

30 örnekmeye, basitlik için, enerji tüketim profilinin sarma tipte değişken pencereli (ip)'ye dayanmaktadır, veya (Ec) düğüm kendi dinamiklerini bir ölçüm sistemi vasıtasıyla ve özellikle polinomial ekstrapolasyon veya benzer bir buluşsal ekstrapolasyon veya tahmin vasıtasıyla karakterize edebilmek

basitlik adına (if) geleneksel olarak düğüm gelecek aralığı olarak bilinen gelecekteki trendi değerlendirmek için çalışmaktadır. Bu nedenle, takip eden ilişki meydana gelecektir:

5

$$Ec(if) = Funz [Ec(ip)]$$

burada:

- 10
- $Ec(if)$ zamanın gelecek aralığındaki (if) düğüm tarafından harcanan enerjinin tahmin edilen değeridir.
 - $Ec(ip)$ zamanın geçmiş aralığındaki (ip) düğüm tarafından harcanan enerjinin ölçülen değeridir.
 - $Funz$ geçmiş aralıkta (ip) örneklenen (Ec) okumalarından gelecek aralıkta (if) ekstrapolasyon (Ec) ile tahmin yapan tahminsel bir işlevidir.
- 15

Düğüm geçmiş aralığının (ip) boyutu ön-reset verisine dayanılarak belirlenebilmekte veya düğümün tüketim profilinin değişkenliğinin büyümesi üzerine azalan aralıkları benimseyen düğümün tüketim profilinin değişimi üzerine değişebilmektedir. Gelecek aralığın (if) boyutu optimize edilecek olan düğüme bağlı düğümlerin sayısının esas itibariyle bir işlevidir. Devre kesicinin veya diferansiyel anahtarın aralık zamanı, 20 üreticilerin aralık zamanı, gereklilik durumunda diğer düğümlerden/düğümlere ilişkin soruşturma ve cevap zamanı kontrolör cihazı tarafından göz önünde tutulacaktır. Gelecek aralığı (if) içinde düğüm tarafından yapılacak olan enerji tüketiminin $Ec(if)$ tahmini ölçer III tarafından alınan 25 sinyallere göre yeniden hesaplanan ve düğümün akümülatörlerinde mevcut olan enerji düzeyi ile ve düğümün jeneratörlerinin enerji üretim düzeyi ile kıyaslanan her bir momentte t bulunmaktadır.

30

Momentin t meydana geldiği durumda, aşağıdaki meydana gelmektedir:

$$Ec(if) > Cs * [\sum E_{acc} + \sum E_{gen}(if)]$$

5

burada:

- $Ec(if)$ gelecek aralığındaki (if) düğüm tarafından harcanan enerjinin tahmini;

10

- Cs = Güvenlik katsayısı (0.85'ten 0.98'e);

- $\sum E_{acc}$ = bahsi geçen momentte t düğüm akümülatörlerine dahil olan enerji düzeylerinin toplamı, her bir düğümün kontrolöründe konfigüre edilebilir olan bir veri olan her akümülatör için istenilen değişimin minimum düzeyinin neti;

15

- $\sum E_{gen}(if)$ = gelecek aralığında (if) düğümün jeneratörleri tarafından

- üretilen enerjinin tahmini;

daha sonra düğüm, düğüm kontrolörü vasıtasıyla, aşağıdakine eşit olan geleneksel olarak $E_{rich}(if)$ olarak bilinen gelecek aralığı için diğer enerji düğümlerine bir talep yapmaktadır:

20

$$E_{rich}(if) = Ec(if) - Cs * [\sum E_{acc} + \sum E_{gen}(if)]$$

Özellikle, gelecek aralığı $E_{rich}(if)$ için gerekli olan bu tür enerji bir veya daha fazla düğüm tarafından yerine getirilebilmektedir. Yerel şebekede bağlı olan düğümlerin her birisi için, aslında, düğüm kontrolörü her momentte, aşağıdakine eşit olan gelecek aralığında if o düğümden potansiyel olarak transfer edilebilir olan enerjinin $E_{ced}(if)$ hesaplamasını gerçekleştirecektir.

30

$$E_{ced}(if) = Cs * [\sum E_{acc} + \sum E_{gen}(if)] - Ec(if)$$

Gelecek aralığı için düğüm n tarafından gerekli olan enerjinin $E_{rich}(if)_n$ düğümlerin sayısından N meydana gelen yerel şebeke tarafından yerine getirildiği koşul şöyledir:

$$5 \quad E_{rich}(if)_n < \sum_x E_{ced_x}(if)$$

1 $1 \leq x \leq (n-1)$ ve $(n+1) \leq x \leq N$ içermekte ve burada $\sum_x E_{ced_x}(if)$ yukarıda tanımlandığı üzere yerel şebekenin (1 ila N arasında, n hariç olmak üzere değişen x ile) her düğümden x
10 gelecek aralığına if transfer edilebilir enerjilerin toplamıdır.

Bu tür bir koşul, yerine getirildiği zaman, esas itibariyle yerel şebekeden enerji $E_{rich}(if)_n$ çekmek için düğümü n
15 yetkilendirecektir ve zamanında yerel şebekede bağlı olan her bir farklı düğümden alınan enerji miktarını da depo eden talep düğümüne enerjiyi transfer edecek olan düğümü veya düğümleri işaretlemektedir. Tam tersi durumda, diğer hiçbir düğümün veya yerel şebekeye bağlı düğümlerin toplamının gelecek aralıkta
20 (if) düğümün n enerji gerekliliğini yerine getiremeyeceği durumda, düğümün n kontrolörü, düğümün bağlı olduğu geleneksel olarak şehir bilinen ulusal veya bölgesel elektrik dağıtım şebekesinden $E_{rich}(if)_n$ çekecektir.

25 Periyodun sonunda, tipik olarak aylık aralıklarda her düğüm aşağıdaki hesap yapılmaktadır:

- her düğüm transfer edilen enerjiyi krediye depoladığı için sağlama olasılığı ile yerel şebekeden alınan enerjinin miktarı ve düğüme;
- her düğüm alınan enerjiyi borca depoladığı için sağlama olasılığı ile yerel şebekeye transfer edilen enerjinin miktarı ve düğümden;
- üretilen ve kendiliğinden tüketilen enerji miktarı;

- düğümün bağlı olduğu şehir şebekesinden alınan enerji miktarı.

Özellikle, tek düğümler arasındaki enerji değişiminin optimize bir şekilde yönetimi birbirlerine bağlantılı olan bağlı düğüm kontrolörlerin vasıtasıyla meydana gelmektedir. Daha detaylı olarak, bahsi geçen kontrolörlerin yönetim mantıkları arasında, yerel şebekenin düğümleri arasında bir enerji değişiminin gerçekleştiği durumda, yani, momentte t yukarıda bahsi geçen koşulların eş zamanlı olarak yerine getirildiğinde:

- $E_{rich}(if)_n > 0$
- $E_{rich}(if)_n < \sum_x E_{ced_x}(if)$

15

$1 \leq x \leq (n-1)$ ve $(n+1) \leq x \leq N$ ile birlikte, daha sonra gelecek aralık (if) için düğüm n tarafından gerekli olan enerji $E_{rich}(if)_n$ düğümlerin sayısından N meydana gelen ve talep edilen düğüme n atfedilen yerel şebekeden çekilebilmektedir. Gelecek aralığında (if) düğüme enerjinin transfer edilmesi için uygun olan düğümlerin momentte t olanlar için olup, şu meydana gelmektedir: $E_{ced}(if) > 0$. Düğümü veya düğümleri gelecek aralık (if) için düğüm n tarafından gerekli olan $E_{rich}(if)_n$ bütününün veya parçasının sağlayıcıları olarak tanımlandığı seçim momentte t değerlendirilen aşağıdaki düzende sayılan takibi kriterin uygun kombinasyonuna dayanmaktadır:

- 1) enerjinin transfer edilebilmesi için uygun düğüm/düğümlerden talep edilen düğümden n mesafe, en küçük mesafe kazanımı;
- 2) enerjinin transfer edilmesi için düğüm/düğümler tarafından momentte t transfer edilebilir olan enerjinin $E_{ced}(if)$ miktarı, en büyük miktar kazanım.

30

Bu tür bir kriter, düğüme enerji transfer etmek için uygun olan bütün düğümler arasında, daha fazla enerjinin çekileceğini düğümün, düğüme n en yakın olanı olacağını ima etmektedir; eşit mesafe ile, bir sonraki kriter transfer edilebilir enerjinin daha çok olmasıdır. Eşit olan bu kriter de seçim rastgele olarak meydana gelecektir.

Momentte t bir düğümden daha fazlasının eşzamanlı olarak yerel şebekeye enerji talep ettiği durumda, düğümü ilk tedariki yapan seçim, aşağıdaki düzeni hesaba katan takibi kriterlere dayanacaktır:

1) ulusal veya bölgesel elektrik dağıtım şebekesine talep edilen düğümün momentinde t bağlantı veya bağlantısızlık koşulu, bağlantısız kazanım;

2) düğümdeki momentte t kurulan ve aktif olan üretim kapasitesi, en büyük güç kazanımı;

3) düğümdeki momentte t kurulan ve aktif olan depolama kapasitesi, en büyük depo kapasitesi kazanımı.

Bu tür kriterler, momentteki t enerji gerektiren bütün düğümlerin arasında, ilk olarak enerjinin tedarik edildiği düğümün ulusal veya bölgesel elektrik dağıtım şebekesine momentte bağlı olmayan olanıdır; eşit olan bu koşulla birlikte hem bağlı hem de bağısız olarak, bir sonraki kriter jeneratörlerin en büyük kuvvetini kuran ve son olarak eşit kurulu enerji ile birlikte kurulu en büyük depo kapasitesi kuran düğümü seçecektir. Eşit olan bu kriter de seçim rastgele olarak meydana gelecektir.

Yukarıda tarif edildiği şekilde yerel bir şebekenin (10) parçası olan düğümlerin (11) her birisini ayırt eden bir karakteristik herhangi bir zamanda kendini konfigüre edebilir

olması kapasitesidir. Yani, önceden tarif edilen işlevlere ve düğümün n tüketim profilinin sabit kontrolüne ek olarak her düğümün n kontrolörü (200) sabit bir şekilde her momentte t aşağıdaki gibi çeşitli bilgileri gözlemlemektedir:

5

- düğüme n bağlı olan çalışan ve aktif jeneratörlerin sayısı;
- düğüme n bağlı her bir jeneratör tarafından üretilen akım ve voltaj değerleri;

10

- düğüme n bağlı olan her bir jeneratörün işlem saatlerinin sayısı;
- düğüme n bağlı her bir jeneratörde yerleşik sıcaklık sensörlerinden gelen olası sinyaller;

15

- düğüme n ve maksimum yük değerlerine bağlı çalışan ve aktif akümülatörlerin sayısı;
- maksimum şarj uyarınca yüzdeler olarak, düğüme n bağlı her bir akümülatörün şarj durumu;
- düğüme n bağlı her bir akümülatörün işlem saatlerinin sayısı;

20

- düğüme bağlı her bir akümülatörün şarj/deşarj döngüleri sayısı;
- düğüme n bağlı her bir akümülatörde yerleşik sıcaklık sensörlerinden gelen olası sinyaller;

25

- düğümün n bağlı olduğu yere şebekeye ve düğümden düğüme bağlı mesafenin hesaplanmasını genel olarak hedefleyen lokalizasyon koordinatlarına bağlı diğer düğümlerin sayısı

Dahası, bahsi geçen değerler dinamik olarak aşağıda çalışan koşulların en az birisi vasıtasıyla zaman içerisinde değişebilmektedir: yerel şebekeye yeni düğümlerin bağlanması, yerel şebekeden bir veya daha fazla düğümlerin güvenlik veya bakımdan dolayı çıkarılması, bir veya daha fazla düğümler ile yeni jeneratörlerin kurulumu, bir düğüm ile bir veya daha fazla jeneratörün güvenlik veya bakımdan otürü çıkarılması,

30

bir düğüm ile bir veya daha fazla akümülatörün güvenlik veya bakımdan ötürü çıkarılması, ulusal veya bölgesel elektrik dağıtım şebekesinden bir veya daha fazla düğümlerin ayrılması. Yukarıda belirtilen her şeyden, bu nedenle, her düğümün 5 kontrolörünün (200) sabit olarak güncel olması ve değişen koşulların ışığında daha önce tarif edilen optimizasyon seçenekleri yapabilmek ve uygun durum koşuluna göre takibinde tarif edilen duruma dayanılarak uygulamak amacıyla kendi düğümünün ve diğer düğümlerin periferi durumlarına dayanılarak 10 kendini konfigüre edebildiği belirtilmektedir.

Optimize bir şekilde ayrıca bahsi geçen değişken konfigürasyonlarına bağlı olarak bağlantıları ve bilgiyi her bir düğüm kontrolörünün (200) yönetmesine imkan verilmesi 15 için, mevcut buluş geleneksel olarak optimizasyon algoritması veya hatta İngilizcede "routine" olarak bilinen tipte spesifik yönetim mantıklarının uygulamasını sağlamaktadır, bahsi geçen mantıklar sırasıyla farklı durum koşullarına göre Mantık L/a, Mantık L/b, Mantık L/c (Şekiller 12a-12c) olarak 20 bilinmektedir; ek olarak, bahsi geçen yönetim mantıkları, sırasıyla aşağıda detaylı olarak tarif edilen geleneksel olarak Mantık D, Mantık E, Mantık F, Mantık G, Mantık H (Şekiller 13-17) olan esas itibariyle alt-rutin tipte bazı prosedürler olan spesifik amaçları haiz alt mantıkların 25 vasıtasıyla sistemin değişkenliği ve dinamikliğinin düzenlenmesi amaçlanmaktadır.

Özellikle bahsi geçen yönetim mantıkları L/a, L/b, L/c birinci durum şartına veya şarta a atfedilen (Şekil 12a) yukarıda 30 tarif edildiği üzere düğüm bağlantısının üç ana durum şartlarına atfetmektedir, burada tek düğüm eş zamanlı olarak bahsi geçen yerel şebekeye ve ayrıca şehir şebekesine (Şekil 1a) bağlanmaktadır; ve burada L/b (Şekil 12b) geçici veya kalıcı olarak sadece yerel şebekeye bağlı olan tek düğümlü

ikinci durum şartın veya şara b atfetmektedir; ve burada L/c (Şekil 12c) geçici olarak sadece şehir şebekesine (Şekil 1c) bağlı olan tek düğümlü üçüncü durum şartına veya şarta c atfetmektedir.

5

Şekiller 12-17'de olduğu gibi diyagramlar bu nedenle yukarıda tarif edilenlere atfetmektedir ve akım şemasının basitleştirilmiş formunda fazlar olarak birbirlerine ilişkilendirilen bahsi geçen yönetim mantıklarını bahsi geçen alt mantıkları sırasıyla karakterize eden gelenek olarak Fazlar ve Kontrol fazları olarak bilinen aktivitelerin ve kontrollerin çalışma sekansını gösterimlemektedir; özellikle, bahsi geçen fazlar çeşitli bir şekilde kombine edilmektedir çünkü bütün sistem yukarıda tarif edildiği üzere konfigürasyonda değişken davranışta dinamiktir. Daha detaylı olarak, bahsi geçen yönetim mantığı L/a en azından diyagramda (Şekil 12a) bulunan oklar tarafından gösterildiği üzere özel korelasyon içeren aşağıdaki aktiviteleri ve kontrolleri içermektedir:

20

- Başlangıç) L/a olarak bilinen prosedürün başlatılması;
- Faz L/a1) her düğüm n için Mantık H' nin kurulumu veya çalıştırılması ;

25

- Faz L/a2) düğüme n bağlı olan bütün düğümler için $\sum Eced(if)$ hesaplanması;

- Kontrol fazı LV1) $Erich(if)_n > 0$ olup olmadığı kontrolleri: evet veya hayır? Çoğunluk koşuluna uyuyorsa (evet), Kontrol fazına LV2 erişmekte, bahsi geçen koşula uymuyorsa (hayır), Kontrol fazına LV3 erişmektedir;

30

- Kontrol fazı LV2) $Erich(if)_n < \sum Eced(if)$ olup olmadığının kontrolü: evet veya hayır? Çoğunluk koşuluna uyuyorsa (evet), Faza L/a3 erişmekte, bahsi geçen koşula uymuyorsa (hayır), Faza L/a6 erişmektedir;

- Faz L/a3) düğüme n Erich(if) $_n$ gönderecek olan düğümler setinin belirlenmesi ile Mantık D ve Mantık E'nin kurulması veya çalıştırılması;
- Faz L/a4) Düğüm n yerel şebekeden Erich(if) $_n$ çekmektedir;
- 5 • Faz L/a5) her düğüm için yerel şebekeye/şebekeden transfer edilen/alınan enerjinin aşamalı güncellemesi;
- Kontrol fazı LV3) düğümün n durum koşulunun kontrolü: koşul a) veya b) veya c)? Birinci durum koşuluna uyuyorsa (a), Faz L/a1'e ulaşmakta, ikinci durum koşuluna uyuyorsa (b), Faz L/a8'e ulaşmakta, üçüncü durum koşuluna uyuyorsa (c), Faz L/a9'a ulaşmaktadır;
- 10 • Faz L/a6) Düğüm n şehir şebekesinden Erich(if) $_n$ çekmektedir;
- Faz L/a7) Kontrol fazına LV3 erişim sonrası ile her düğüm için şehir şebekesinden alınan enerjinin aşamalı güncellemesi;
- 15 • Faz L/a8) Yönetim mantığının L/b kurulması ya da çalıştırılması;
- Faz L/a9) Yönetim mantığının L/c kurulması ya da çalıştırılması;
- 20 • Son) L/a olarak bilinen prosedürün sonu.

Benzer bir şekilde, bahsi geçen Yönetim mantığı L/b en azından diyagramda (Şekil 12b) bulunan oklar tarafından gösterildiği üzere özel korelasyon içeren, yeni veya ayrıca bir öncekine karşılık gelen aşağıdaki aktiviteleri ve kontrolleri içermektedir:

- Başlangıç) L/b olarak bilinen prosedürün başlatılması;
- 30 • Faz L/b1 = Faz L/a1)
- Faz L/b2 = Faz L/a2)
- Kontrol fazı LV1) L/a için benzer;
- Kontrol fazı LV2) L/a için benzer, fakat farklı sonuçlu: azınlık koşuluna uyuyorsa (evet) faz L/b3'e ulaşmakta,

bahsi geçen koşula uymuyorsa (hayır) Kontrol fazına LV2.1 ulaşmaktadır.

- (Yeni) Kontrol fazı LV2.1) Düşüme n ve şehir şebekesine bağlı bir düğüm x vardır: evet veya hayır? Var olma koşuluna uyuyorsa (evet), Faz L/b6'ya erişmekte, bahsi geçen koşula uymuyorsa (hayır), Faz L/b8'e erişmektedir;
- Faz L/b3 = Faz L/a3)
- Faz L/b4 = Faz L/a4)
- Faz L/b5 = Faz L/a5)
- Kontrol fazı LV3) L/a için benzer, fakat farklı sonuçlu: birinci durum şartına uyuyorsa (a), Faz L7b9'a ulaşmakta, durum şartına uyuyorsa (b) Faz L/b10'a ulaşmakta,
- durum şartına uyuyorsa (c), Faz L/b10'a ulaşmaktadır;
- (Yeni) Faz L/b6) Düşüm n, düğüm x vasıtasıyla şehir şebekesinden Erich(if)_n çekmektedir;
- (Yeni) Faz L/b7) Kontrol fazına LV3 erişim sonrası ile her düğüm için şehir şebekesinden alınan enerjinin aşamalı güncellemesi;
- (Yeni) Faz L/b8) Kontrol fazına LV3 erişim sonrası ile düğümde n yükün azaltılması için Mantık F'nin kurulması veya çalıştırılması;
- (Yeni) Faz L/b9 = Yönetim mantığının L/a kurulması ya da çalıştırılması;
- Faz L/b10 = Faz L/a9)
- Son) L/b olarak bilinen prosedürün sonu.

Ek olarak, bahsi geçen Yönetim mantığı L/c en azından diyagramda (Şekil 12c) bulunan oklar tarafından gösterildiği üzere özel korelasyon içeren, yeni veya ayrıca bir öncekine karşılık gelenler aşağıdaki aktiviteleri ve kontrolleri içermektedir:

- Başlangıç) L/c olarak bilinen prosedürün başlatılması;
- Faz L/c1 = Faz L/b1 = Faz L/a1)

- Faz L/c2 = Faz L/b2 = Faz L/a2)
- Kontrol fazı LV1) L/a ve L/b için benzer, fakat farklı sonuçlu: çoğunluk koşuluna uyuyorsa (evet) Faz L/c3'e ulaşmakta, bahsi geçen koşula uymuyorsa (hayır) Kontrol Fazına LV3 ulaşmaktadır;
- (Yeni) Faz L/c3) Düğüm n şehir şebekesinden Erich(if)_n çekmektedir;
- (Yeni) Faz L/c4) her düğüm için şehir şebekesinden alınan enerjinin aşamalı güncellemesi;
- Faz L/c5 = Faz L/b5 = Faz L/a5)
- Kontrol fazı LV3) L/a ve L/b için benzer, fakat farklı sonuçlu: birinci durum şartına uyuyorsa (a), Faz L/c7'ye ulaşmakta,
- ikinci durum şartına (b) uyuyorsa, Faz L/c6'ya ulaşmaktadır,
- üçüncü durum şartına (c) uyuyorsa, Faz L/c1'e ulaşmaktadır;
- Faz L/c6 = Faz L/a8)
- (Yeni) Faz L/c7) Yönetim Mantığının L/a kurulması ya da çalıştırılması;
- Son) L/c olarak bilinen prosedürün sonu.

Yukarıda bahsi geçen aktiviteleri referans alarak, şekil 13-17'de olduğu gibi akım şemasına referans olarak aşağıda tarif edilen Mantık D, Mantık E, Mantık F, Mantık G, Mantık H olarak bilinen alt rutin tipinde bahsi geçen alt mantıkları spesifik olarak tanımlayabilmektedir. Özellikle, Erich(if)_n ile sunulacak olan birinci düğümün belirlenmesinin Mantık D en azından diyagramda (Şekil 13) bulunan oklar tarafından gösterildiği üzere özel korelasyonlar içeren aşağıdaki aktiviteler ve kontrolleri içermektedir:

- Başlangıç) Mantık D olarak bilinen prosedürün başlatılması;

- Kontrol fazı DV1) Erich > 0 için birden fazla düğüm var mı? evet veya hayır? var olma koşuluna uyuyorsa (evet) Kontrol fazına DV2 ulaşmakta, bahsi geçen koşula uymuyorsa (hayır) Faz D4'e ulaşmaktadır;
- 5 • Kontrol fazı DV2) ve o da koşuldaysa b): evet, sadece bir tane mi yoksa hiç mi? eğer birden fazla düğüm bu durum koşuluna uyuyorsa (evet), Faz D1'e ulaşmakta, sadece bir tane düğüm buna uyuyorsa (sadece bir) Faz D4'e ulaşmakta, hiçbir düğüm buna uymuyorsa (hiçbir) Faz D1'e ulaşmaktadır;
- 10 • Faz D1) daha büyük aktif üretme kapasitesine sahip düğümün bunlardan seçilmesi;
- Kontrol fazı DV3) Tek seçim: evet veya hayır? teklik koşuluna uyuyorsa (evet) Faz D4'e ulaşmakta, bahsi geçen koşula uymuyorsa (hayır), Faz D2'e ulaşmaktadır;
- 15 • Faz D2) daha büyük aktif depo kapasitesine sahip düğümün bunlardan seçilmesi;
- Kontrol fazı DV4) Tek seçim: evet veya hayır? teklik koşuluna uyuyorsa (evet) Faz D4'e ulaşmakta, bahsi geçen koşula uymuyorsa (hayır), Faz D3'e ulaşmaktadır;
- 20 • Faz D3) Bunlardan bir nodu rastgele olarak seçilmesi;
- Faz D4) Erich(if)_n ile sunulacak olan birinci düğümden n meydana gelen seçim;
- Son) Mantık D olarak bilinen prosedürün sonu.
- 25 Ek olarak, Erich(if)'i düğüme n transfer eden düğümün(lerin) seçim Mantık E en azından diyagramda (Şekil 14) bulunan oklar tarafından gösterilen özel korelasyonlar içeren aşağıdaki aktiviteler ve kontrolleri içermektedir:
- 30 •Başlangıç) Mantık E olarak bilinen prosedürün başlatılması;
- Kontrol fazı EV1): Eced(if) > Erich(if) içeren birkaç düğüm bulunmaktadır: evet veya hayır? var olma koşuluna

uyuyorsa (evet) Faz E1'e ulaşmakta, bahsi geçen koşula uymuyorsa (hayır), Faz E4'e ulaşmaktadır;

- Faz E1) Talep eden düğüme n en yakında düğümü bunlardan seçilmesi;

5 • Kontrol fazı EV2) Tek seçim: evet veya hayır? teklik koşuluna uyuyorsa (evet) Faz E4'e ulaşmakta, bahsi geçen koşula uymuyorsa (hayır), Faz E2'ye ulaşmaktadır;

- Faz E2) daha büyük transfer edilebilir enerjiye Eced(if) sahip düğümün bunlardan seçilmesi;

10 • Kontrol fazı EV3) Tek seçim: evet veya hayır? teklik koşuluna uyuyorsa (evet) Faz E4'e ulaşmakta, bahsi geçen koşula uymuyorsa (hayır), Faz E3'e ulaşmaktadır;

- Faz E3) Bunlardan bir nodu rastgele olarak seçilmesi;

- Faz E4) Erich(if)_n transfer eden düğümden(lerden) meydana gelen seçim;

15 • Son) Mantık E olarak bilinen prosedürün sonu.

Diğer yandan, düğümdeki yüklerin azaltılması ve çıkarılmasının Mantık F en azından diyagramda (Şekil 15) bulunan oklarca
20 gösterilen özel korelasyonlara sahip takip eden aktiviteler ve kontrolleri içermektedir:

- Başlangıç) Mantık F olarak bilinen prosedürün başlatılması;

25 • Kontrol fazı FV1): Düğümde yüklerin öncelik listesi vardır: evet veya hayır? var olma koşuluna uyuyorsa (evet) Faz F1'e ulaşmakta, bahsi geçen koşula uymuyorsa (hayır), Faz F2'ye ulaşmaktadır;

- Faz F1) daha az önceliğe sahip olanı düğümün n yüklerinden seçilmesi, daha sonra Faz F3'e ulaşmaktadır;

30 • Faz F2) Düğümde rastgele olarak bir yükün seçilmesi;

- Faz F3) Düğümde n seçilen yükü etkisizleştirilmesi edilmesi ve etkisizleştirilmenin sinyallenmesi;

- Son) Mantık F olarak bilinen prosedürün sonu.

Ek olarak, her bir tek düğümün kontrolör sunucusu tarafından kendinden konfigüre edilebilirliğin Mantık G en azından diyagramda (Şekil 16) gösterildiği üzere takip eden sonuçsal

5 aktiviteleri içermektedir:

- Başlangıç) Mantık G olarak bilinen prosedürün başlatılması;
- Faz G1) Düğümdeki n aktif üretim cihazların aranması;
- 10 • Faz G2) Aralıktaki (ip) düğümde üretilen enerjinin ölçülmesi;
- Faz G3) Aralıktaki (if) düğümde üretilebilir olan enerjinin hesaplanması;
- Faz G4) Düğümdeki n aktif depolama cihazların aranması;
- 15 • Faz G5) Düğümde n depo edilen enerji değerinin ölçülmesi;
- Faz G6) Düğüme n bağlı olan aktif düğümlerin aranması;
- Son) Mantık G olarak bilinen prosedürün sonu.

Her bir düğümün n enerji mevcudiyeti ve gereksiniminin hesaplanmasının Mantık H diyagramda (Şekil 17) gösterildiği üzere en azından aşağıdaki sonuçsal aktiviteleri içermektedir:

- Başlangıç) Mantık H olarak bilinen prosedürün başlatılması;
- Faz H1) Düğümdeki n aktif tüketim yüklerinin aranması;
- 25 • Faz H2) Aralıktaki (ip) bulunan düğümde n tüketilen enerjinin ölçülmesi;
- Faz H3) Aralıktaki (if) düğümde tüketilebilir olan enerjinin hesaplanması;
- Faz H4); Kendinden konfigüre edilebilir düğümün n çalıştırma Mantığı G;
- 30 • Faz H5) Aralıktaki (if) düğümde n gerekli olan değer $E_{rich}(if)_n$ enerjisinin hesaplanması;
- Faz H6) Aralıktaki (if) düğümden n transfer edilebilir olan değer $E_{ced}(if)_n$ enerjisinin hesaplanması;

- Son) Mantık H olarak bilinen prosedürün sonu.

Referans

5

- (10) Yerel şebeke
- (11) düğüm
- (110) şehir şebekesi
- 10 (111) üretim elemanları
- (112) tüketim elemanları
- (113) depolama elemanları
- (200) düğüm kontrolörü
- (201) zekayla entegre elektrik kuvvetinin üreticileri
- 15 (202) zekayla entegre depolama bataryaları
- (203) solar yoğunlaştırıcı
- (204) ısı değiştirici
- (205) su kaynağı
- (206) yalıtık tank
- 20 (207) termal cihazlar
- (208) elektrikli cihazlar
- (209) evirici
- (210) ulusal elektrik şebekesi
- (301) konsantrasyon çanağı
- 25 (302) güneş ışınları
- (303) hücreli alıcı
- (304) evirici
- (305) değiştirici
- (306) soğuk su kaynağı
- 30 (307) kazan
- (308) yalıtık tank
- (309) filtreler ve ölçerleri haiz arayüz cihazı; düğüm kontrolörün (200) parçasıdır
- (310) sunucu; düğüm kontrolörün (200) parçasıdır

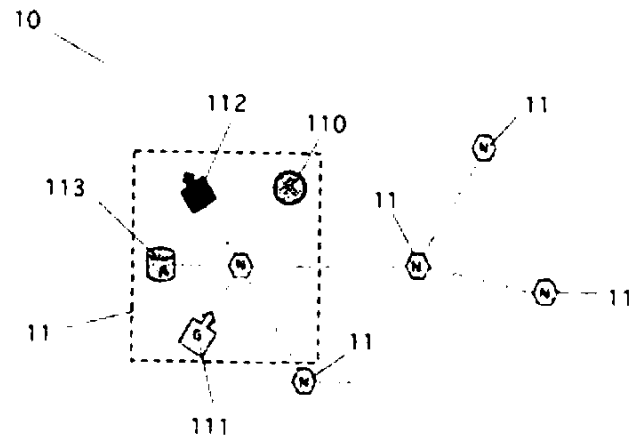
	(311)	Elektrik deposu
	(312)	jenerik müşteri sitesi
	(313)	elektrikli araç bataryası
	(314)	elektrikli araç
5	(315)	otel tipinde müşteri sitesi
	(316)	daire tipinde blok müşteri sitesi
	(317)	fabrika tipinde müşteri sitesi
	(318)	hastane tipinde müşteri sitesi
	(319)	fotovoltaik modül
10	(320)	MPPT optimizier

15

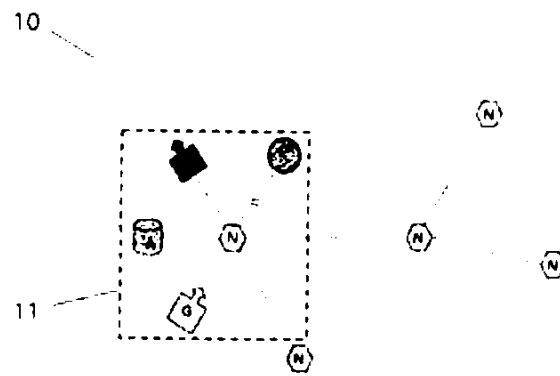
20

25

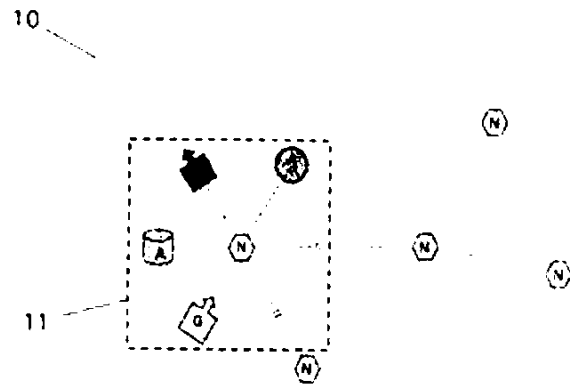
30



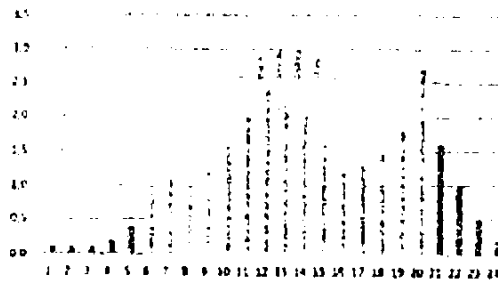
Sekil 1a



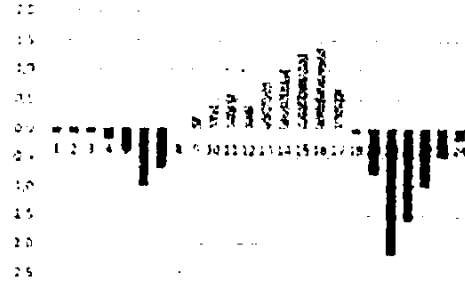
Sekil 1b



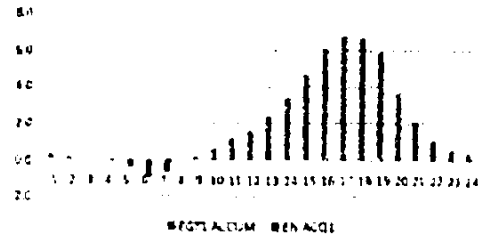
Sekil 1c



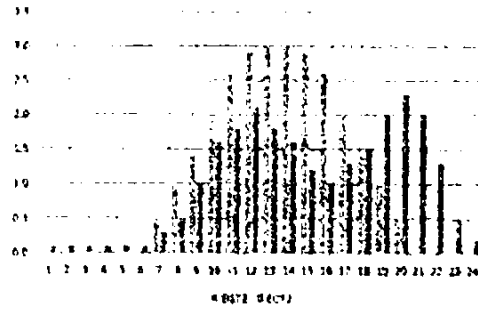
Sekil 2



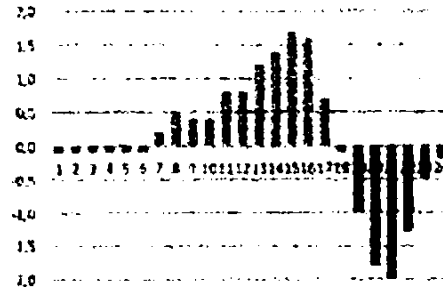
Sekil 3



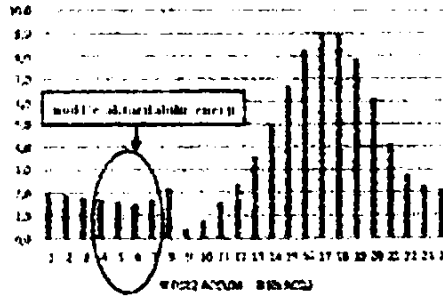
Sekil 4



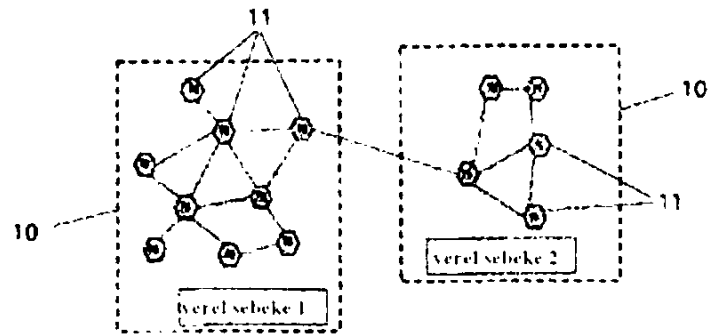
Sekil 5



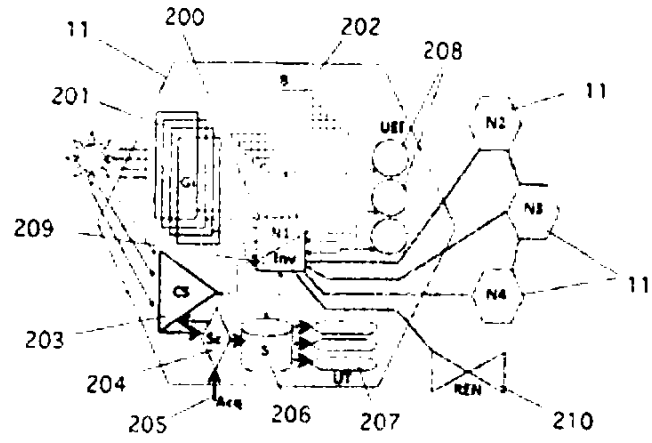
Sekil 6



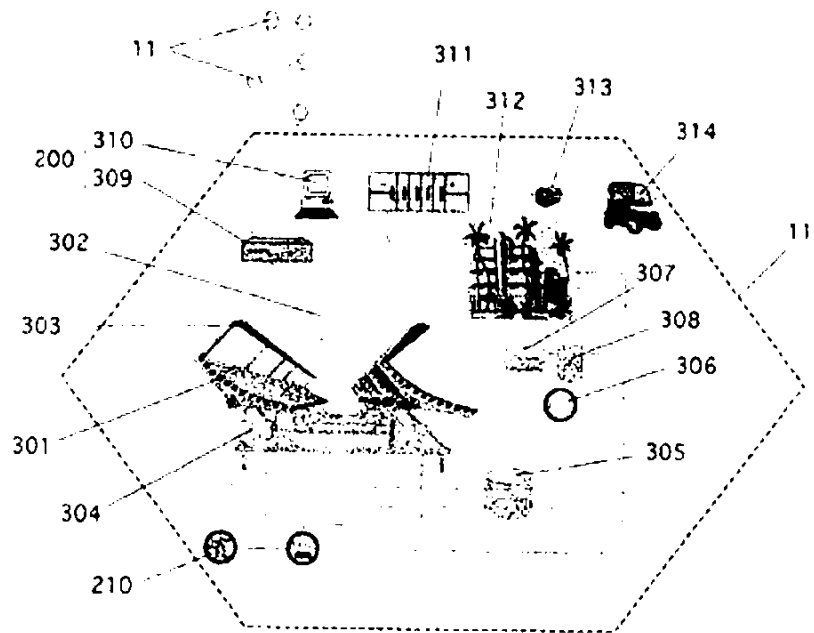
Sekil 7



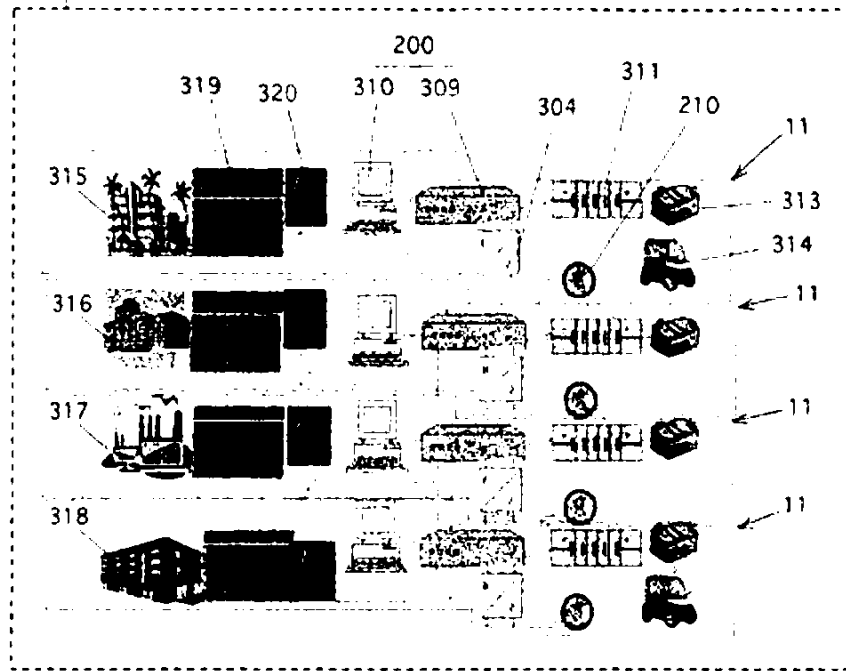
Sekil 8



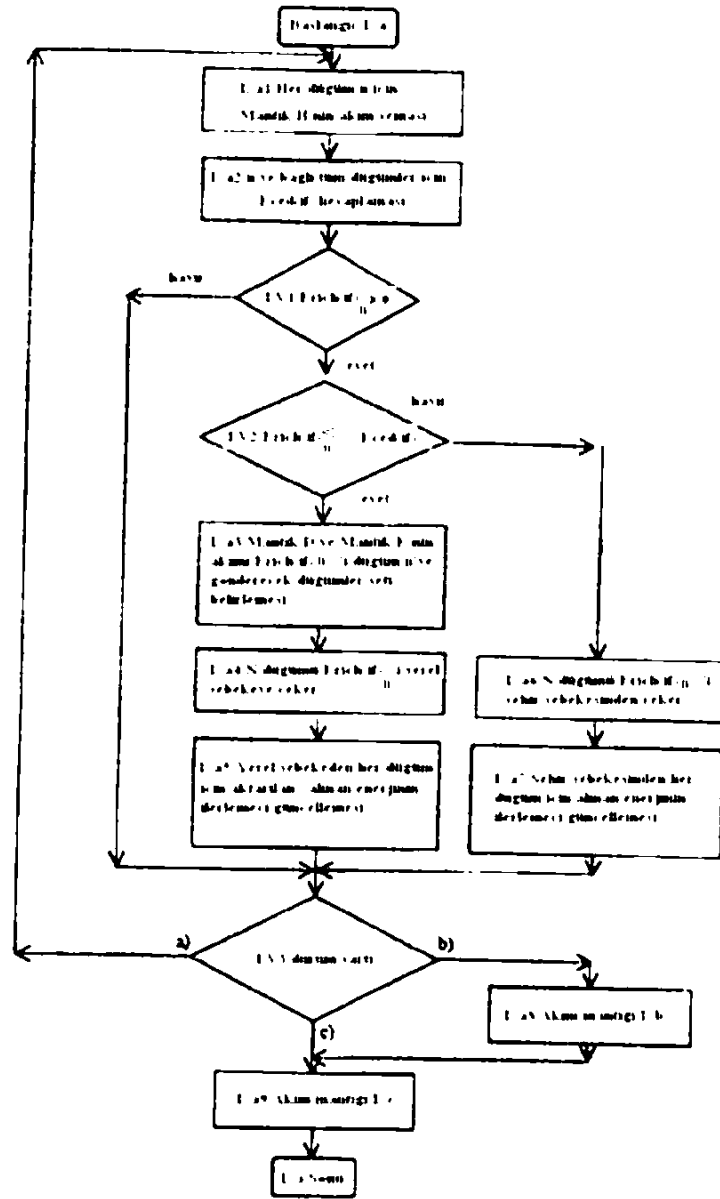
Sekil 9



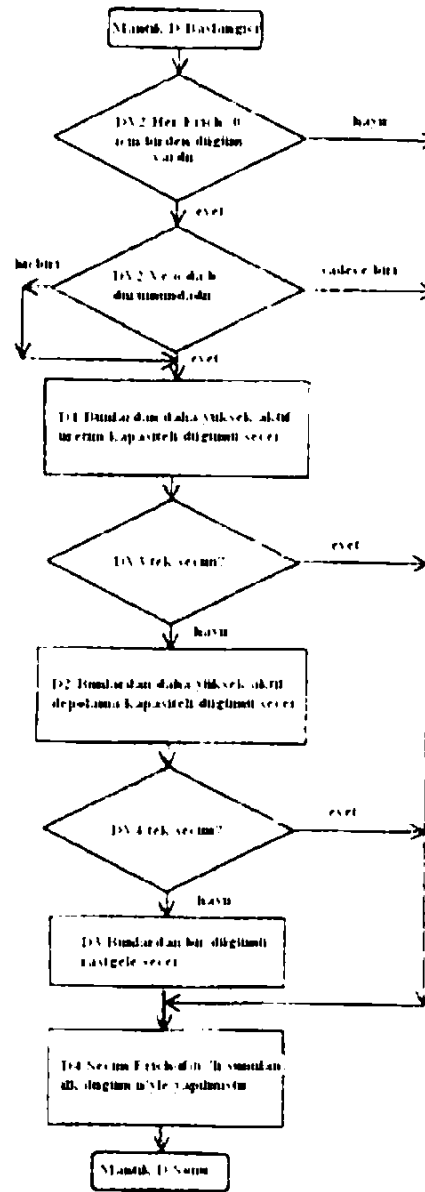
Sekil 10



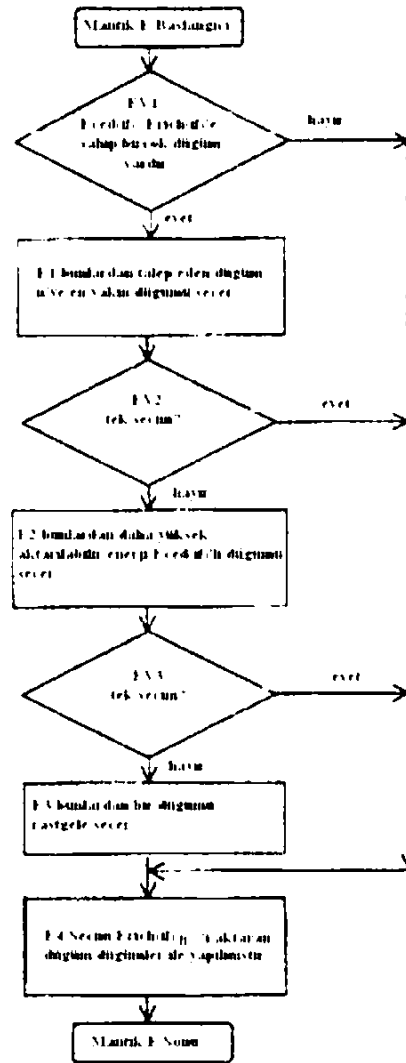
Şekil 11



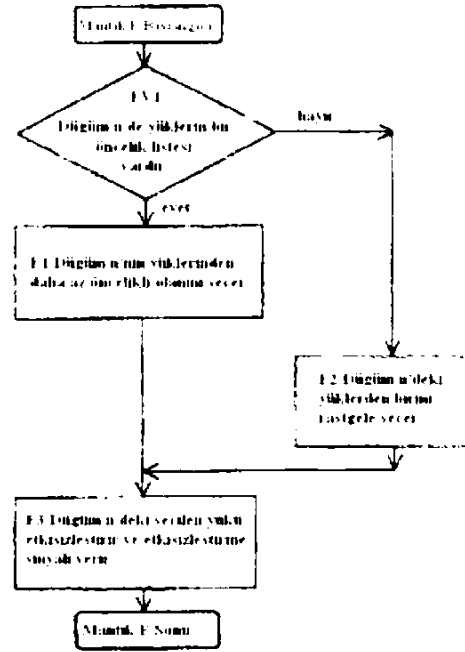
Sekil 12.a



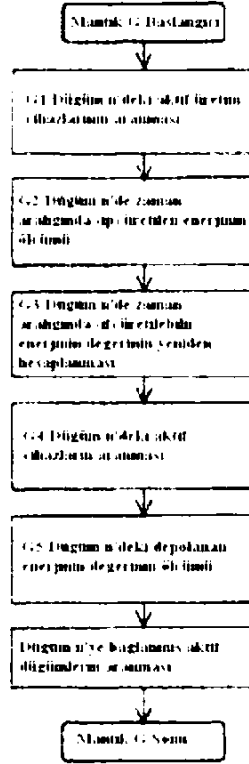
Sekil 13



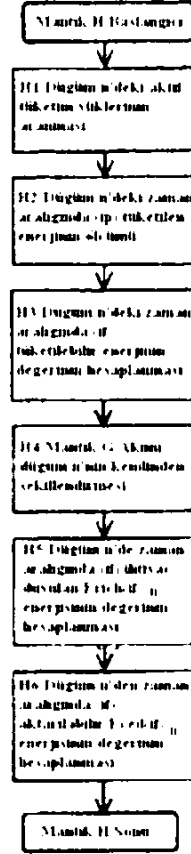
Şekil 14



Sekil 15



Sekil 16



Şekil 17