

**ÖZET****BİRDEN FAZLA PROTOKOLÜ DESTEKLEYEN SAHA CİHAZI**

Özellikle bir oda otomasyon sisteminin veya bir güç yönetim sisteminin veya bir tehlike algılama sisteminin bir saha cihazı olup, en az bir belleğe sahip en az bir insan-makine ara yüzünü, en az iki protokol kümesini içerir; saha cihazı, fiziksel katman verileri bazında en az bir protokol kümesi seçmek üzere konfigüre edilmiştir; burada saha cihazı, ayrıca, en az bir seçici anahtar vasıtasıyla bağlanan ve bağlantısı kesilen bir fiziksel katman elemanının ve bir protokol kümesinin, aynı uyumlu çifte ait olacağı şekilde, fiziksel katman elemanlarını ve protokol kümelerini bağlamak ve bağlantısını kesmek üzere konfigüre edilmiş en az bir seçici anahtarı içerir.

## İSTEMLER

1. Bir saha cihazı, özellikle bir oda otomasyon sisteminin veya bir güç yönetim sisteminin veya bir tehlike algılama sisteminin bir saha cihazı olup, aşağıdakileri içerir:

- 5 fiziksel katman verilerini (2) depolamak üzere konfigüre edilmiş en az bir belleğe sahip en az bir insan-makine ara yüzü (1), başka bir cihaz ile iletişim kurmak üzere konfigüre edilmiş en az iki protokol kümesi (3a, 3b, 3c), burada saha cihazı, insan-makine ara yüzünün (1) belleğinde kayıtlı fiziksel
- 10 katman verileri (2) bazında en az bir protokol kümesi (3a, 3b, 3c) seçmek üzere konfigüre edilmiş bir kumanda birimini sağlar, burada saha cihazı, ayrıca en az iki fiziksel katman elemanını (6a, 6b, 6c) içerir ve en az iki uyumlu çift; burada her uyumlu çift, saha cihazının en az bir fiziksel
- 15 katman elemanını (6a, 6b, 6c) ve saha cihazının en az bir protokol kümesini (3a, 3b, 3c) içerir, burada saha cihazı, ayrıca, en az bir seçici anahtar (5) vasıtasıyla bağlanan ve bağlantısı kesilen bir fiziksel katman elemanının (6a, 6b, 6c) ve bir protokol kümesinin (3a, 3b, 3c) aynı uyumlu çiftte ait olacağı şekilde, fiziksel katman
- 20 elemanlarını (6a, 6b, 6c) ve protokol kümelerini (3a, 3b, 3c) bağlamak ve bağlantısını kesmek üzere konfigüre edilmiş en az bir seçici anahtarı (5) içerir, saha cihazının özelliği
- 25 seçici anahtarın (5), bir defada birden fazla uyumlu çifti bağlamak üzere konfigüre edilmesi, böylece seçici anahtar vasıtasıyla bağlanmış uyumlu çiftler dışındaki tüm uyumlu çiftlerin bağlantısının kesilmesi ve özelliği
- 30 saha cihazının, n sayıda uyumlu çifti içermesi ve burada n'nin birden büyük olması ve burada seçici anahtarın (5), bir defada m sayıda uyumlu çifti bağlamak üzere konfigüre edilmesi ve burada m'nin,

birden büyük ve n'den küçük veya ona eşit olmasıdır, böylece n bölü m konfigürasyon mevcuttur ve/veya elde edilebilir.

2. İstem 1'e göre saha cihazı olup, burada seçici anahtar (5), bir defada bir uyumlu çifti bağlamak üzere konfigüre edilmiştir, böylece bağlanmış uyumlu çift dışındaki tüm uyumlu çiftlerin bağlantısı kesilir.
3. İstem 2'ye göre saha cihazı olup, burada saha cihazı, n sayıda uyumlu çifti içerir ve burada n, birden büyüktür ve burada seçici anahtar (5), n uyumlu çiftin her birini bağlamak ve bağlantısını kesmek üzere konfigüre edilmiştir.
4. Önceki istemlerden herhangi birine göre saha cihazı olup, burada en az bir protokol kümesi (3a, 3b, 3c), ortam erişim denetimi için konfigüre edilmiş bir sürücüyü (4a, 4b, 4c) içerir.
5. Önceki istemlerden herhangi birine göre saha cihazı olup, burada en az bir protokol kümesi (3a, 3b, 3c), saha cihazının en az bir fiziksel katman elemanı (6a, 6b, 6c) ile iletişim kurmak üzere konfigüre edilmiş en az bir sürücüyü (4a, 4b, 4c) içerir.
6. Önceki istemlerden herhangi iki isteme göre saha cihazı olup, burada en az bir sürücü (4a, 4b, 4c), insan-makine ara yüzünün (1) belleğinde kayıtlı fiziksel katman verilerini, en az bir iletişim protokolüne göre okumak ve/veya yazmak üzere konfigüre edilmiştir.
7. İstem 6'ya göre saha cihazı olup, burada en az bir sürücü (4a, 4b, 4c), insan-makine ara yüzünün (1) belleğinde kayıtlı fiziksel katman verilerini, en az bir iletişim protokolüne göre okumak ve/veya yazmak üzere konfigüre edilmiştir ve burada en az bir protokol, KNX, Modbus, LON (yerel işletim ağı) veya BACnet'ten seçilir.
8. İstem 6'ya göre saha cihazı olup, burada en az bir sürücü (4a, 4b, 4c), insan-makine ara yüzünün (1) belleğinde kayıtlı fiziksel katman verilerini, en az bir iletişim protokolüne göre okumak ve/veya yazmak üzere konfigüre edilmiştir ve burada en az bir protokol, bir özel protokoldür.
9. Önceki istemlerden herhangi birine göre saha cihazı olup, burada saha cihazı, saha cihazının en az bir protokol kümesini (3a, 3b, 3c) insan-makine ara yüzünün (1) en az bir belleğine bağlamak üzere konfigüre edilmiş en az bir veri yolunu içerir.

**10.** İstem 9'a göre saha cihazı olup, burada en az bir veri yolu, tek yönlü veya çift yönlü veri transferi için konfigüre edilmiştir.

**11.** İstem 9 veya 10'a göre saha cihazı olup, burada en az bir veri yolu, paralel veya seri veri transferi için konfigüre edilmiştir.

5 **12.** Önceki istemlerden herhangi birine göre bir saha cihazı olup, burada saha cihazı, ısıtma ve/veya havalandırma ve/veya klimatizasyon ve/veya tehlike algılama ve/veya aydınlatma ve/veya fanlı konvektörler ve/veya panjurlar gibi disiplinleri yönetmek üzere konfigüre edilmiş en az bir aktüatörü sağlar.

10 **13.** Önceki istemlerden herhangi birine göre bir saha cihazına sahip bir oda otomasyon sistemi.

## TARİFNAME

### BİRDEN FAZLA PROTOKOLÜ DESTEKLEYEN SAHA CİHAZI

#### Buluşun Açıklaması

Saha Cihazı

#### 5 Buluşla İlgili Bilinen Hususlar

Bu tarifname, saha cihazlarına ve özel olarak güvenlik ve konfor uygulamaları için ve güç yönetimi için saha cihazlarına ilişkindir. Bu tarifname, bu cihazların iletişim fonksiyonlarına odaklanmaktadır.

10 Bu tarifnamede açıklanan saha cihazları, örneğin oda otomasyonunda veya güç yönetiminde kullanılabilir. Bu saha cihazları, bağımsız olarak veya birkaç iletişim birimine sahip bir donanım olarak düzenlenebilir. Çağdaş saha cihazları, ısıtma, havalandırma, klimatizasyon, tehlike algılama, aydınlatma, fanlı konvektörler ve panjurlar gibi çok sayıda disiplini yönetmek için kumanda birimleri ve aktüatörler sağlar.

15 Saha cihazları arasında iletişim fonksiyonlarını sağlayan çok sayıda iletişim veri yolu ve protokolü mevcuttur. Tipik olarak, WLAN, KNX® RF ve/veya EnOcean® gibi kablosuz çözümler mevcuttur. Piyasada fiziksel bağlantılı çözümler de mevcuttur. Bunlar, genellikle Ethernet® kablolarına veya KNX® kablolarına dayanmaktadır. Herhangi bir özel kablosuz veya fiziksel bağlantılı çözüm, bant genişliği gereksinimlerinden de etkilenmektedir. Duraksız video aktarımı fonksiyonlitesine sahip cihazlar, örneğin başka tipte saha  
20 cihazlarından daha fazla bant genişliğine ihtiyaç duyar.

Bu veri yollarına ek olarak, saha cihazları, çeşitli protokoller kullanılarak iletişim kurabilir. Bir donanımın cihazlarının, KNX®, Modbus, LON veya BACnet® gibi tek bir protokole dayandığı durumlar mevcuttur. Ek olarak, birkaç özel protokol mevcuttur.

25 Wolfgang G ve diğerlerinin "Gateway-free integration of BACnet and KNX using multi-protocol devices", INDIN 2008 belgesi, bina otomasyon ağlarının entegre edilmesi için bir çözümü açıklamaktadır. Başka bir deyişle bu tarifname, bir saha cihazını öğretmektedir; burada en az bir sürücü (4a, 4b, 4c), insan-makine ara yüzünün (1) belleğinde kayıtlı fiziksel katman verilerini, en az bir iletişim protokolüne göre yazmak ve/veya okumak üzere konfigüre edilmiştir ve burada en az bir protokol, KNX®, Modbus, LON (yerel  
30 işletim ağı) veya BACnet®'ten seçilir.

Bu tarifname, ayrıca bir saha cihazını öğretmektedir; burada en az bir sürücü (4a, 4b, 4c), insan-makine ara yüzünün (1) belleğinde kayıtlı fiziksel katman verilerini, en az bir iletişim protokolüne göre okumak ve/veya yazmak üzere konfigüre edilmiştir ve burada en az bir protokol, bir özel protokoldür.

- 5 Farklı protokolleri kullanan çeşitli saha cihazlarına sahip tesisler mevcuttur. Bir donanımda uyumluluğun sağlanması için, farklı protokollere sahip tesisler, yaygın şekilde dönüştürücülerden faydalanır. Dönüştürücüler, bir protokolü başka bir protokole dönüştürmek için kullanılır. Giriş/çıkış modülleri (IO modülleri), farklı protokollere sahip donanımlarla bağlantılı olarak dikkate alınması gereken alternatif bir çözümdür. Farklı
- 10 protokoller arasında dönüşüm gerçekleştiren giriş/çıkış modülleri, aslında bir saha cihazının bir parçası olarak gelebilir. Böylece dahili bir giriş/çıkış modülüne sahip bir saha cihazı, bağımsız cihazların sayısını ve bir tesisin toplam karmaşıklığını azaltır. Uyumluluk sorunlarının üstesinden gelmek için analog veri yolları da kullanılabilir. Analog veri yolları, sinyalleri analog formda transfer eder, böylece dijital protokoller arasında dönüşüm
- 15 gerçekleştirme ihtiyacını ortadan kaldırır.

Dönüştürücüler, IO modülleri ve/veya analog veri yolları, genellikle devreye alma ve/veya bakım için gerekli ekstra çaba ile sonuçlanır. Ayrıca, dönüştürücülerin, IO modüllerinin ve/veya analog veri yollarının kullanımı, tipik olarak maliyet artışını içerir.

- Konfigürasyon ve/veya test amacıyla saha cihazları, genellikle insan-makine ara yüzlerini
- 20 (HMI'ler) içerir. Bir insan-makine ara yüzü, bir cihazda bütün yönleriyle de uygulanabilir. Bu durumda bir kullanıcı,, saha cihazı ile doğrudan etkileşime girebilir. Bu amaçla, saha cihazları, tipik olarak ekranları ve düğmeler, klavyeler, ses tanıma vb. gibi giriş fonksiyonlularını içerir. Bir saha cihazı, bir (taşınabilir) bilgisayar ve/veya bir elde taşınabilir cihaz ve saha cihazı arasında bir iletişim kanalı kurulacak şekilde bir ara yüzü de
- 25 uygulayabilir. Ara yüz, sınırlayıcı olmayan örnek olarak bir RS-232 bağlantı noktası, bir RS-422 bağlantı noktası, bir RS-485 bağlantı noktası, bir USB bağlantı noktası veya benzeri olabilir. Ardından bir operatör, bir taşınabilir bilgisayar ve/veya bir elde taşınabilir cihaz vasıtasıyla verileri girebilir ve konfigürasyonları okuyabilir.

- Bu tarifname, iletişim içindeki birkaç saha cihazına sahip donanımları geliştirmektedir. Bu
- 30 tarifname, yukarıda belirtilen bileşenleri içeren ve yukarıda belirtilen gereksinimleri karşılayan bir saha cihazının sağlanmasını da amaçlamaktadır.

Buluşun Özet Açıklaması

Bu buluş, İstem 1 ile nitelenen bir sistem ile tanımlanmıştır. Bu tarifname, çok sayıda veri yolu ile iletişim kurabilen bir saha cihazı sağlar. Bu tarifnameye göre bir saha cihazı, tipik olarak bir oda otomasyon sistemi gibi bir cihaz ağının bir parçasıdır. Bir güç yönetim sistemine veya bir enerji yönetim sistemine de ait olabilir. Bu saha cihazlarının ek

5 uygulamaları, sayılanlarla sınırlı olmamak kaydıyla yangın ve hırsızlık alarmları gibi tehlike algılamayı içerir.

Bu tarifnamenin saha cihazı, çok sayıda veri yolunu kullanabilir ve bunlara bağlanabilir. Veri yolları, başka saha cihazlarına ve/veya ana cihazlara ve/veya istemci cihazlara bağlanmak için kullanılabilir. Böylece saha cihazı, büyük ölçüde dönüştürücüleri ve/veya

10 analog veri yollarını ve/veya (ayrı) giriş/çıkış modüllerini ortadan kaldırır. Böylece saha cihazı, ait olduğu ağın toplam karmaşıklığını azaltır.

Bu tarifnamenin saha cihazı, başka saha cihazları ve/veya ana cihazlar ve/veya istemci cihazlar ile iletişim kurabilir. Bunu yaparken, bu tarifnamenin saha cihazı, birkaç protokolü kullanabilir. Aslında özel herhangi bir tip veri yolu için kullanılabilir birden fazla protokol

15 mevcut olabilir.

Yukarıdaki sorunlar, bu tarifnamenin ana istemlerine uygun bir saha cihazı ve bir usul ile çözülür. Bu tarifnamenin tercih edilen düzenlemeleri bağımlı istemler ile kapsanmıştır.

Bu tarifnamenin ilişkili bir amacı, aktüatörlere sahip bir saha cihazı sağlamaktır. Bu tarifnamenin özel bir amacı, bu aktüatörlerin, sınırlayıcı olmayan örnek olarak ısıtma

20 ve/veya havalandırma ve/veya klimatizasyon ve/veya tehlike algılama ve/veya aydınlatma ve/veya fanlı konvektörler ve/veya panjurlar gibi bir dizi disiplini yönetebilmesidir. Disiplinleri bu listesi eksiksiz değildir.

Başka bir deyişle bu tarifname, bir saha cihazını öğretmektedir; burada saha cihazı, ısıtma ve/veya havalandırma ve/veya klimatizasyon ve/veya tehlike algılama ve/veya aydınlatma

25 ve/veya fanlı konvektörler ve/veya panjurlar gibi disiplinleri yönetmek üzere konfigüre edilmiş en az bir aktüatör sağlar.

Bu tarifnamenin başka bir amacı, seri veya paralel veri yolları vasıtasıyla bir cihaz ağına bağlanabilen bir saha cihazı sağlamaktır. Bu tarifnamenin ilişkili bir amacı, tek yönlü veya çift yönlü veri yolları vasıtasıyla bir cihaz ağına bağlanabilen bir saha cihazı sağlamaktır.

30 Bu tarifnamenin başka bir amacı, bir seri veya paralel protokol vasıtasıyla başka cihazlar ile iletişim kuran bir saha cihazı sağlamaktır. Bu tarifnamenin ilişkili bir amacı, bir tek

yönlü veya çift yönlü protokol vasıtasıyla başka cihazlar ile iletişim kuran bir saha cihazı sağlamaktır.

Bu tarifnamenin başka bir amacı, bir seçici anahtara sahip bir saha cihazı sağlamaktır, böylece saha cihazı, çeşitli protokoller ve/veya veri yolu tipleri ve/veya fiziksel katmanlar arasında geçiş yapabilir. Bu tarifnamenin ilişkili bir amacı, protokol kümelerini fiziksel katmanlara bağlamak üzere konfigüre edilmiş bir seçici anahtara sahip bir saha cihazı sağlamaktır. Bir örnekte, bir seçici anahtara sahip bir saha cihazı sağlanmıştır, böylece özel bir protokol kümesinin ve bir fiziksel katman elemanının herhangi bir seçimi özeldir. Yani seçici anahtar, bir defada, bir protokol kümesinden ve bir fiziksel katman elemanından oluşan yalnızca bir uyumlu çifti bağlamak üzere konfigüre edilmiştir. Buluşa göre bir seçici anahtara sahip bir saha cihazı sağlanmıştır; burada seçici anahtar ile yapılan seçim, özel değildir. Yani seçici anahtar, her biri bir defada bir protokol kümesinden ve bir fiziksel katman elemanından oluşan birden fazla uyumlu çifti bağlamak üzere konfigüre edilmiştir. Başka bir örnekte bir seçici anahtara sahip bir saha cihazı sağlanmıştır, böylece seçici anahtar, protokol kümeleri ve fiziksel katmanlar arasında olası tüm konfigürasyonları kapsar.

Bu tarifnamenin başka bir amacı, her veya en az bir fiziksel katman için bir sürücüye sahip bir saha cihazı sağlamaktır. Tercihen sürücü, bir ortam erişim denetimi adresine sahip olacaktır.

## 20 Şekillere Yönelik Özet Açıklama

Teknikte uzman kişiler için, çeşitli özellikler, açıklanan sınırlayıcı olmayan düzenlemelerin aşağıdaki detaylı açıklamasından açık hale gelecektir. Detaylı açıklamayı izleyen çizim, kısaca aşağıdaki gibi tarif edilebilir:

25 Şekil 1, bu tarifnameye uygun bir saha cihazının bir blok diyagramını sağlamaktadır.

### Buluşun Detaylı Açıklaması

Şekil 1, bir insan-makine ara yüzüne (1) sahip bir saha cihazını göstermektedir. Bir insan-makine ara yüzü, bir operatör ve cihaz arasında bir ara yüz sağlayacak şekilde çalışır. Bu tarifnamenin saha cihazının insan-makine ara yüzü, tercihen uygun çözünürlüğe sahip bir ekranı içerir. Uygun çözünürlükler, sayılanlarla sınırlı olmamak kaydıyla 426 x 320 pikseli, 470 x 320 pikseli, 640 x 480 pikseli, 960 x 720 pikseli içerir. Tercih edilen bir

düzenlemede, bu tarifnamenin insan-makine ara yüzü, tek renkli veya renkli bir ekranı içerir. Ekran, bir sıvı kristal ekran olabilir. Ekran, organik ışık yayan diyotları da içerir. İnsan-makine ara yüzü, tercihen sınırlayıcı olmayan örnek olarak, klavyeler, düğmeler, dokunmatik ekranlar, kapasitif dokunmatik ekranlar, ses tanıma, imleç denetim aygıtı, vb. gibi giriş cihazlarını da sağlar. İnsan-makine ara yüzü ayrıca bir bellek sağlar, böylece fiziksel katman verileri belleğe kaydedilebilir. İnsan-makine ara yüzü, verilerin kaydedilmesi, rastgele erişimli belleğin yenilenme döngüleri için bir bellek kumanda birimini de sağlar. Fiziksel katman verileri, sayılanlarla sınırlı olmamak kaydıyla, aktüatör ve/veya sensör tiplerini, aktüatör ve/veya sensör ayarlarını, aktüatör ve/veya sensör konfigürasyonlarını, hata bulma parametrelerini, vb. içerir. Bellek, sınırlayıcı olmayan örnek olarak, bir rastgele erişimli bellek (RAM), salt okunur bellek (ROM), flaş bellek, EPROM bellek, EEPROM bellek, kütükler, bir sabit disk, bir çıkarılabilir disk veya benzeri olabilir.

Alternatif bir düzenlemede, saha cihazının insan-makine ara yüzü, bir belleği, bir kumanda birimini ve bir bilgisayar ara yüzünü içerir. El bilgisayarları, taşınabilir bilgisayarlar, cep telefonları gibi harici cihazlar, bilgisayar ara yüzü vasıtasıyla insan-makine ara yüzüne bağlanabilir. Böylece insan-makine ara yüzü, veri depolarken ve/veya yönetirken, bir operatör ile iletişim, harici cihaz vasıtasıyla kurulur.

Başka bir deyişle bu tarifname, fiziksel katman verilerini depolamak üzere konfigüre edilmiş en az bir belleğe sahip en az bir insan-makine ara yüzünü içeren bir saha cihazını öğretmektedir.

Özel bir düzenlemede, insan-makine ara yüzü bir işletim sistemini çalıştırmaktadır. İşletim sistemi, örneğin bir Android® işletim sistemi, bir Windows® işletim sistemi veya Meego® linux gibi bir Linux® işletim sistemi olabilir. İşletim sistemi, tümleşik sistemler ve/veya insan-makine ara yüzleri için spesifik olarak uyarlanmış bir sistem olabilir. İşletim sistemi genel amaçlı da olabilir.

Bu tarifnamenin saha cihazı, en az iki protokol kümesini içerir. Şekil 1, üç protokol kümesini (3a, 3b, 3c) göstermektedir. Protokol kümeleri, insan-makine ara yüzünün belleğinde kayıtlı fiziksel katman verilerine erişecek şekilde çalışır. Protokol kümeleri, saha cihazının, özel bir protokolü kullanarak bir ağ içindeki başka cihazlar ile iletişim kurmasına olanak da sağlar. Bu protokoller, sayılanlarla sınırlı olmamak kaydıyla KNX®,

Modbus, LON (yerel işletim ağı) veya BACnet®'i içerir. Bir protokol kümesi, aslında birden fazla protokolü işlemek üzere konfigüre edilebilir. Protokol özel de olabilir.

Özel bir düzenlemede, saha cihazları arasındaki iletişim şifrelenir. Saha cihazları, hem simetrik, hem asimetrik şifreleme kullanabilir. Saha cihazları, şifreleme anahtarlarının 5 değiş tokuşu için aslında bir Diffie-Hellman prosedürünü takip edebilir. Simetrik veya asimetrik şifrelemede kullanılan anahtar uzunlukları, bu cihazlar tarafından kullanılan (3DES, AES, blowfish veya benzerleri gibi) özel algoritmaya bağlı olacaktır. Şifreleme anahtarları, sınırlayıcı olmayan örnek olarak, 64 bit, 128 bit, 512 bit, 1024 bit veya 2048 bit uzunluğunda olabilir.

10 Protokol kümesi, saha cihazının, bir dizi veri yolu üzerinden başka cihazlar ile iletişim kurmasına olanak da sağlar. Bunlar, sayılanlarla sınırlı olmamak kaydıyla BLUETOOTH®, WLAN, KNX® RF ve/veya EnOcean®'i içerir. Fiziksel bağlantılı çözümler de tasarlanmıştır. Bunlar, genellikle USB kablolarına, Ethernet® kablolarına, KNX® kablolarına veya (fiber) optik veri iletimine dayanmaktadır.

15 Başka bir deyişle, bu tarifname, başka bir cihaz ile iletişim kurmak üzere konfigüre edilmiş en az iki protokol kümesine sahip bir saha cihazını öğretmektedir.

Saha cihazları, herhangi bir fiziksel bağlantılı veri yolu için uygun bağlantı parçaları ile gelecektir. Uygun bağlantı parçaları, USB bağlantı parçaları, Ethernet® bağlantı parçaları, (optik) fiber kablo için bağlantı parçaları olabilir. Bağlantı parçalarının listesi eksiksiz 20 değildir.

Saha cihazının, herhangi bir protokol kümesinin doğrudan bellekle ve/veya dolaylı olarak insan-makine ara yüzünün bir bellek kumanda birimi aracılığıyla iletişim kurabileceği bir veri yolunu içermesi tasarlanmıştır. Veri yolu ya tek yönlü, ya da çift yönlü olabilir. Veri yolu, seri veya paralel, senkron veya asenkron olabilir. Seri veri yolları bitleri birer birer 25 aktarırken, paralel veri yolları bir defada birkaç bit aktarır. Her protokol kümesi için ayrı veri yolları mevcut olabilir. Başka bir düzenlemede, birçok protokol kümesi aynı veri yolunu paylaşır.

Başka bir deyişle, bu tarifname, bir saha cihazını öğretmektedir; burada saha cihazı, saha cihazının en az bir protokol kümesini (3a, 3b, 3c) insan-makine ara yüzünün (1) en az bir 30 belleğine bağlamak üzere konfigüre edilmiş en az bir veri yolunu içerir.

Bu tarifname, ayrıca, bir saha cihazını öğretmektedir; burada saha cihazı, saha cihazının en az bir protokol kümesini (3a, 3b, 3c) insan-makine ara yüzünün (1) en az bir belleğine bağlamak üzere konfigüre edilmiş en az bir veri yolunu içerir ve burada en az bir veri yolu, tek yönlü veya çift yönlü veri transferi için konfigüre edilmiştir.

- 5 Bu tarifname, ayrıca yukarıda detayları verilen gibi bir saha cihazını öğretmektedir; burada en az bir veri yolu, paralel veya seri veri transferi için konfigüre edilmiştir.

Bir evrensel eş zamansız alıcı-verici (UART), örneğin bir protokol kümesini belleğe bağlayabilir. Protokol kümesi, fiilen bir entegre devre olarak uygulanabilir. Özel bir düzenlemede, evrensel eş zamansız alıcı-verici, bu entegre devrenin bir parçasıdır.

- 10 Alternatif bir düzenlemede, bir özel veri yolu, protokol kümesini belleğe bağlar. Gene başka bir düzenlemede, protokol kümeleri ve bellek arasında farklı (tiplerde) veri yolları kullanılır.

- Saha cihazının protokol kümelerinden en az biri, bir sürücüyü (4a, 4b, 4c) içerir. Şekil 1, her protokol kümesi (3a, 3b, 3c) için bir sürücüyü betimlemektedir. Sürücü, aşağıda
- 15 açıklanmış gibi bir ortam erişim denetimi (MAC) adresi ile gelebilir veya gelmeyebilir. Sürücü, saha cihazının bir fiziksel katman elemanına bağlanacak şekilde çalışır. Sürücü, protokol kümesine girmekte olan (dijital olarak kodlanmış) sinyalleri, bir aktüatör veya bir sensör için komutlar haline dönüştürmek üzere çalışır. Dolayısıyla fiziksel katman için bir sürücü, sınırlayıcı olmayan örnek olarak, (somut) bir valfe açmak veya kapatmak üzere
- 20 kumanda edebilen oluşumdur. Fiziksel katman elemanı için bir sürücü, sınırlayıcı olmayan başka bir örnek olarak, panjurları açabilir veya kapatabilir. Fiziksel katman elemanı için bir sürücü, sınırlayıcı olmayan gene başka bir örnek olarak, bir termometrenin bir PT100 direnç elemanından direnci okuyabilir.

- Başka bir deyişle, bu tarifname, en az iki fiziksel katman elemanını (6a, 6b, 6c) içeren bir
- 25 saha cihazını öğretmektedir.

Bu tarifname, ayrıca, en az bir protokol kümesinin (3a, 3b, 3c), ortam erişim denetimi için konfigüre edilmiş bir sürücüyü (4a, 4b, 4c) içerdiği bir saha cihazını öğretmektedir.

- Bu tarifname, ayrıca bir saha cihazını öğretmektedir; burada en az bir protokol kümesi (3a, 3b, 3c), saha cihazının en az bir fiziksel katman elemanı (6a, 6b, 6c) ile iletişim kurmak
- 30 üzere konfigüre edilmiş en az bir sürücüyü (4a, 4b, 4c) içerir.

Başka bir deyişle bu tarifname, bir saha cihazını öğretmektedir; burada en az bir sürücü (4a, 4b, 4c), insan-makine ara yüzünün (1) belleğinde kayıtlı fiziksel katman verilerini, en az bir iletişim protokolüne göre yazmak ve/veya okumak üzere konfigüre edilmiştir.

Saha cihazının protokol kümelerinden en az biri, ortam erişim denetimi (MAC) için konfigüre edilmiş bir sürücüyü içerir. Tercihen, saha cihazının protokol kümelerinin tümü, ortam erişim denetimi için konfigüre edilmiş sürücüleri içerir. MAC için uygun bir sürücü, bir MAC adresini içerir. Bu adres, global olarak değilse bile saha cihazında tek olmalıdır. Tipik olarak, bir sürücünün MAC adresi, bir saha cihazının üretimi sırasında ayarlanır. Bir sürücünün birden çok MAC adresini sağlaması ve bu MAC adreslerinin her birinin benzersiz olması tasarlanmıştır. Bu durumlarda aynı sürücü, bağlantıları birden fazla adres altında kabul eder ve/veya başlatır.

Bu tarifnamenin saha cihazı, bir seçici anahtar (5) vasıtasıyla maksimum esneklik ve/veya toplam karmaşıklıkta bir azalma sağlar. Seçici anahtar (5), protokol kümelerini (3a, 3b, 3c) fiziksel katman elemanlarına (6a, 6b, 6c) bağlamak üzere çalışır. Bağlantı doğrudan veya bir sürücü (4a, 4b, 4c) vasıtasıyla kurulabilir. Bir protokol kümesi (3a, 3b, 3c) ve bir fiziksel katman, örneğin fiziksel katman elemanı ve protokol kümesi aynı veya uyumlu protokolleri kullanıyorsa (konuşuyorsa) bir sürücü (4a, 4b, 4c) vasıtasıyla değil doğrudan bağlanabilir. Bir dijital termometre, sınırlayıcı olmayan örnek olarak, doğrudan bir protokol kümesine bağlanabilir, böylece termometre ve protokol kümesi arasında sürücü gerekli olmayacaktır.

Başka bir deyişle, bu tarifname, en az bir seçici anahtar (5) vasıtasıyla bağlanan ve bağlantısı kesilen bir fiziksel katman elemanının (6a, 6b, 6c) ve bir protokol kümesinin (3a, 3b, 3c) aynı uyumlu çifte ait olacağı şekilde, fiziksel katman elemanlarını (6a, 6b, 6c) ve protokol kümelerini (3a, 3b, 3c) bağlamak ve bağlantısını kesmek üzere konfigüre edilmiş en az bir seçici anahtarı (5) içeren bir saha cihazını öğretmektedir.

Fiziksel katman elemanları (6a, 6b, 6c), sınırlayıcı olmayan örnek olarak aktüatörler olabilir. Özel bir düzenlemede, fiziksel katman elemanı, bir kumanda birimine sahip olan veya olmayan bir valf veya bir kademeli motor olabilir. Bir termometre gibi bir sensör de bir fiziksel katman elemanı oluşturabilir. Ayrıca, fiziksel katman elemanı, bir batarya veya bir yakıt hücresi vasıtasıyla enerji besleyebilir. Fiziksel katman elemanı, özellikle bir katı oksit yakıt hücresi veya bir polimer elektrolit membranı yakıt hücresi veya bir akış bataryası vasıtasıyla enerji besleyebilir. Uygun akış bataryaları, sınırlayıcı olmayan örnek

olarak, bromlanmış hidrojen-lityum bataryalarını, hidrojen-lityum klorat bataryalarını, brom-hidrojen bataryalarını, demir-kalay bataryalarını, demir-titanyum bataryalarını, demir-krom bataryalarını, vanadyum-vanadyum (sülfat) bataryalarını, vanadyum-vanadyum (bromür) bataryalarını, sodyum-brom polisülfür bataryalarını, çinko-brom bataryalarını, kurşun-asit (metansülfonat) bataryalarını ve/veya çinko-seryum (metansülfonat) bataryalarını içerir. Uygun akış bataryaları, kinon bazlı bataryalar gibi organik akış bataryalarını da içerebilir. Yukarıdaki listelerin hiçbiri eksiksiz değildir.

Başka bir deyişle bu tarifname, bir saha cihazını öğretmektedir; burada saha cihazı, en az bir aktüatörü içerir ve bu aktüatör, bir (akış) batarya vasıtasıyla veya bir katı oksit yakıt hücreci vasıtasıyla veya bir polimer elektrolit yakıt hücreci vasıtasıyla enerji besler.

Fiziksel katman elemanları (6a, 6b, 6c), bir saha cihazının bir parçası olabilir. Alternatif bir düzenlemede, fiziksel katman elemanları (6a, 6b, 6c), bir saha cihazının yakınına yerleştirilir. Gene başka bir düzenlemede, fiziksel katman elemanları (6a, 6b, 6c), bir binaya yerleştirilirken saha cihazı başka bir binada olabilir. Gene başka bir düzenlemede, fiziksel katman elemanları (6a, 6b, 6c) ve saha cihazı, bir ticari, konut ve/veya endüstriyel binanın çeşitli odalarına (bodrumlar, tavan araları) dağıtılır.

Fiziksel katman elemanlarının, analog veya dijital kumanda birimleriyle birlikte gelmesi tasarlanmıştır. Özel bir düzenlemede, bir kumanda birimi, bir fiziksel katman elemanıdır.

Seçici anahtar (5), bir protokol kümesi ve bir fiziksel katman elemanı (6a, 6b, 6c) arasındaki bağlantılardan herhangi birini koparmak (kesmek) üzere de çalışır. Başka bir deyişle, fiziksel katman elemanları ve protokol kümeleri, uyumlu çiftler oluşturur. Bu uyumlu çiftler, seçici anahtar (5) vasıtasıyla bağlanabilir veya bağlantısı kesilebilir. Şekil 1, üç fiziksel katman elemanını (6a, 6b, 6c) ve üç protokol kümesini (3a, 3b, 3c) göstermektedir. Böylece Şekil 1'e uygun düzenleme, üç uyumlu çift sağlayabilir. Bir örnekte, seçici anahtarın (5) uyumlu çiftlerin (3a, 6a), (3b, 6b) ve (3c, 6c) tümünü kapsadığı bir saha cihazının sağlanması düşünülmüştür. Bu uyumlu çiftlerin tek olduğu bir saha cihazı da tasarlanmıştır. Yani eğer bir uyumlu çift (3a, 6a) bağlanırsa, uyumlu çiftlerin (3b, 6b) ve (3c, 6c) bağlantısı kesilecektir. Başka bir deyişle, bu örneğin seçici anahtarı (5), bir defada bir bağlantı yapmak ve/veya bağlantıyı sürdürmek üzere konfigüre edilmiştir.

Başka bir deyişle, yukarıda verilen örnek, seçici anahtarın (5) bir defada bir uyumlu çifti bağlamak üzere konfigüre edilmiş olduğu bir saha cihazına ilişkindir, böylece bağlanmış uyumlu çift dışındaki tüm uyumlu çiftlerin bağlantısı kesilir. Başka bir örnek, saha

cihazının n sayıda uyumlu çifti içerdiği ve n'nin birden büyük olduğu bir saha cihazına ilişkindir ve burada seçici anahtar (5), n uyumlu çiftin her birini bağlamak ve bağlantısını kesmek üzere konfigüre edilmiştir. Buluşa göre seçici anahtar, bir defada birden fazla uyumlu çifti bağlar. Seçici anahtar (5), protokol kümesini (3a) fiziksel katman elemanına (6a) ve aynı zamanda protokol kümesini (3c) fiziksel katman elemanına (6c) fiilen bağlayabilir. Bu düzenleme, protokol kümesi tarafında ve fiziksel katman tarafında birden fazla bağlantı yapmak veya kesmek üzere çalışabilen bir seçici anahtarı (5) gerektirir.

Başka bir deyişle, bu tarifname, seçici anahtarın (5), bir defada birden fazla uyumlu çifti bağlamak üzere konfigüre edilmiş olduğu bir saha cihazına ilişkindir, böylece seçici anahtar vasıtasıyla bağlanmış uyumlu çiftler dışındaki tüm uyumlu çiftlerin bağlantısı kesilir.

Özel bir düzenlemede, birden fazla bağlantı için uygun seçici anahtar (5), tüm konfigürasyon alanını kapsar. Yani n=3 uyumlu çift mevcutsa ve seçici anahtar bir defada

m= 2 uyumlu çifti bağlayabiliyorsa, bu durumda  $\binom{n}{m} = 3$  konfigürasyon olacaktır.

Benzer şekilde, n=4 uyumlu çift mevcutsa ve seçici anahtar bir defada m= 2 uyumlu çifti bağlayabiliyorsa, bu durumda  $\binom{n}{m} = 6$  konfigürasyon olacaktır.

Başka bir deyişle, bu tarifname, saha cihazının, n sayıda uyumlu çifti içerdiği ve n'nin birden büyük olduğu bir saha cihazını öğretmektedir ve burada seçici anahtar (5), bir defada m sayıda uyumlu çifti bağlamak üzere konfigüre edilmiştir ve burada m, birden büyük ve n'den küçük veya ona eşittir, böylece n bölü m konfigürasyon mevcuttur ve/veya elde edilebilir.

Şekil 1'de uyumlu çiftlerin sayısı, herhangi bir protokol kümesi (3a, 3b, 3c) bir fiziksel katman elemanına (6a, 6b, 6c) bağlantı için uygun (uyumlu) değilse fiilen üçten az olacaktır. Uyumlu çiftlerin sayısı, eğer protokol kümesi (3a) fiziksel katman elemanına (6b) bağlantı için uygunsa üç uyumlu çifti açacaktır. Şekil 1'e uygun düzenleme, protokol kümelerinin (3a, 3b, 3c) ve fiziksel katman elemanlarının (6a, 6b, 6c) fiilen en çok dokuz olası uyumlu çiftine ((3a, 6a), (3a, 6b), (3a, 6c), (3b, 6a) ...) sahiptir.

Başka bir deyişle, bu tarifname, en az iki uyumlu çifte sahip bir saha cihazını öğretmektedir; burada her uyumlu çift, saha cihazının en az bir fiziksel katman elemanını ve saha cihazının en az bir protokol kümesini içerir.

Bu tarifnamenin saha cihazı, insan-makine ara yüzünün belleğinde kayıtlı fiziksel katman verileri bazında bir protokol kümesi seçmek üzere konfigüre edilmiştir. İnsan-makine ara yüzünün, fiziksel katman verilerini okumak ve bir iletişim protokolüne karar vermek üzere konfigüre edilmiş bir kumanda birimini sağlaması tasarlanmıştır. Bir protokol kümesinin

5 insan-makine ara yüzünün (1) kumanda biriminden başka bir kumanda birimi tarafından seçilmesi de tasarlanmıştır. Kumanda birimi, sınırlayıcı olmayan örnek olarak, bir mikro kumanda birimi, bir merkezi işlem birimi (CPU), bir alanda programlanabilir kapı dizisi (FPGA), bir uygulamaya özgü entegre devre (ASIC) veya benzeri olabilir. Genellikle saha cihazı, bir protokol kümesini seçer. Bu amaçla, saha cihazı, tercihen saha cihazının içinde

10 düzenlenmiş uygun herhangi bir kumanda birimini içerir.

Başka bir deyişle, bu tarifname, insan-makine ara yüzünün belleğinde kayıtlı fiziksel katman verileri bazında en az bir protokol kümesi seçmek üzere konfigüre edilmiş bir kumanda birimine sahip bir saha cihazını öğretmektedir.

Protokol kümesi (3a, 3b, 3c) seçiminin, seçici anahtarın (5) ayarlarını doğrudan veya

15 dolaylı olarak etkilemesi de tasarlanmıştır. Özel bir düzenlemede, bir protokol kümesini seçen kumanda birimi, seçici anahtarın (5) ayarlarına da kumanda eder. Yani kumanda birimi, seçici anahtar (5) vasıtasıyla protokol kümelerinin ve fiziksel katman elemanlarının uyumlu çiftleri arasında geçiş yapar. İdeal olarak, aynı kumanda birimi, bir protokol kümesini seçer ve seçimine göre bir uyumlu çifti bağlar.

20 Alternatif bir düzenlemede, seçici anahtarı (5) ayarlamak ve bir protokol kümesini (3a, 3b, 3c) seçmek üzere ayrı kumanda birimleri kullanılır. Spesifik bir düzenlemede, seçici anahtar (5), bir kumanda birimini içerir. Ayrı kumanda birimleri kullanılırsa, bu durumda bu kumanda birimleri, tercihen uygun bir veri yolu / protokol vasıtasıyla birbirleriyle iletişim kuracaktır.

25 Ayrı kumanda biriminin bir işletim sistemini çalıştırması tasarlanmıştır. İşletim sistemi, örneğin bir Android® işletim sistemi, bir Windows® işletim sistemi veya Meego® gibi bir Linux® işletim sistemi olabilir. İşletim sistemi, tümleşik sistemler ve/veya seçici anahtarların kumanda birimleri için spesifik olarak uyarlanmış bir sistem olabilir. İşletim sistemi genel amaçlı da olabilir.

30 Bu tarifname, ayrıca, bu tarifnameye göre bir saha cihazına sahip bir oda otomasyon sistemini ve/veya bir güç yönetim sistemini ve/veya bir enerji yönetim sistemini ve/veya bir toplam oda otomasyon sistemini öğretmektedir.

Saha cihazının, özellikle seçici anahtarın (5) bir kısmı veya bu tarifnameye göre bir usulün bir kısmı, donanım, bir işlemci tarafından yürütülen bir yazılım modülü veya bir bulut bilgisayar veya bunların bir kombinasyonu halinde düzenlenebilir. Yazılım, bir donanım yazılımını, işletim sisteminde çalışan bir donanım sürücüsünü veya bir uygulama programını içerebilir. Dolayısıyla tarifname, burada sunulan işlemlerin yürütülmesi için bir bilgisayar program ürününe de ilişkindir. Yazılım olarak uygulanırsa, açıklanan fonksiyonlar, bir bilgisayar tarafından okunabilir ortamda bir veya birden fazla komut olarak depolanabilir. Kullanılabilecek depolama ortamının bazı örnekleri, rastgele erişimli belleği (RAM), manyetik RAM'ı, salt okunur belleği (ROM), flaş belleği, EPROM belleği, EEPROM belleği, kütükleri, bir sabit disk, bir çıkarılabilir disk, bir millipede® cihazını veya bir bilgisayar veya başka herhangi bir IT donanımı veya aleti ile erişilebilen kullanılabilir herhangi bir cihazı içerir.

Yukarıdakilerin buluşun yalnızca belirli düzenlemeleri ile ilişkili olduğu ve aşağıdaki istemlerde tanımlanan buluşun kapsamından uzaklaşmaksızın birçok değişikliğin yapılabileceği anlaşılmalıdır. Buluşun gösterilen düzenlemeler ile sınırlı olmadığı ve aşağıdaki istemlerin kapsamı içinde çeşitli modifikasyonların yapılabileceği de anlaşılmalıdır.

#### Referans sayıları

- 1 insan-makine ara yüzü
- 2 fiziksel katman verileri
- 3a, 3b, 3c İletişim protokol kümeleri
- 4a, 4b, 4c fiziksel katmanlar için (ortam erişim denetimi) sürücülerini 5 seçici anahtar
- 6a, 6b, 6c fiziksel katmanın parçası olan fiziksel katman elemanları.

25

ŞEKİL 1

